



[ **Gesundheitscluster** ]

# Das Thema Gesundheit betrifft alle

Die Stadt Winterthur besitzt viele Kompetenzen im Bereich der Gesundheit. Mehrere spezialisierte Unternehmen und Institutionen der Gesundheitsbranche sind hier tätig. Ein eigentlicher Gesundheitscluster entsteht allmählich.

ARMIN ZÜGER

**D**er Gesundheitsmarkt boomt. Pharmafirmen machen Riesengewinne – nicht nur wegen der Schweinegrippe. Ein zunehmender gesellschaftlicher Trend in Richtung Gesundheit, Wellness und Sport ist festzustellen. Die Zahl der Ärzte, Pflegefachleute und die Anzahl sowie Vielfalt von Operationen steigt ständig. Der damit verbundene starke Anstieg der Gesundheitskosten hat den Druck nicht nur auf das Versicherungswesen, sondern auch auf die Leistungserbringer erhöht. Das Gesundheitswesen ist zu einem Sorgenkind geworden, aber auch zum erstrangigen Wirtschaftsfaktor. Genügend Gründe, sich mit dem Thema Gesundheit auseinanderzusetzen.

## Was bedeutet Gesundheitscluster?

Der englische Begriff «cluster» heisst deutsch soviel wie «Bündel», «Haufen». Im wirtschaftlichen Bereich meint Cluster das zielgerichtete Zusammenwirken von verschiedenen, spezialisierten Unternehmen einer bestimmten Branche in einem

räumlich konzentrierten Bereich. Die enge wirtschaftliche und geographische Verflechtung soll dabei allen Beteiligten Vorteile bringen. Seit Jahren baut Winterthur erfolgreich an einem derartigen Cluster im Gesundheitsbereich.

## Traditionell starke Branchen

Industriebetriebe und Versicherungen sind historisch gewachsene, starke Branchen der Stadt Winterthur. Allerdings wandelte sich diese in den letzten Jahrzehnten von einer Industrie- zu einer Dienstleistungstadt. Im Zuge der Globalisierung konnten die traditionellen Produkte der Winterthurer Maschinenindustrie hier nicht mehr profitabel produziert werden. Dennoch ist es gelungen, das technische Know-how in Nachfolgefirmen hinüberzueretten – gerade im Bereich der Medizinaltechnik. Neben dem technischen Wissen und Können hat Winterthur mit dem Versicherungswesen, dem Gesundheitsbereich im engeren Sinn und neu mit dem Departement Gesundheit und dem Winterthurer Institut für Gesundheitsökonomie

(WIG) der ZHAW hervorragende Standortfaktoren für einen Gesundheitscluster. Mehr als 21 Prozent der Beschäftigten in Winterthur sind im Gesundheitsbereich tätig.

## Gesundheitsberufe, -ökonomie und Medizinaltechnik

Bei der redaktionsinternen Auseinandersetzung mit dem Gesundheitscluster Winterthur wurde klar, dass die Kompetenzen der ZHAW im Cluster in drei Bereiche fallen: Ausbildung und Forschung in Gesundheitsberufen am Departement Gesundheit, ökonomische sowie sozialwissenschaftliche Fragestellungen am WIG und schliesslich Forschung und Entwicklung im eigentlichen Bereich der Medizinaltechnik am Institut für Mechanische Systeme in Winterthur sowie in Chemie und Biotechnologie in Wädenswil. Dieses Dossier beschäftigt sich nur mit letzterem, der Medizinaltechnik. Den andern Bereichen: den Pflegeberufen, Gesundheitsökonomie und -management wird das Dossier einer späteren Ausgabe des ZHAW-impact gewidmet. ■



R

Röntgenbild  
Hüftgelenk  
mit Prothese

## [ Biomechanical Engineering ]

# Implantate sorgen für Mobilität

Die Medizinaltechnik gehört zu den zukunftssträchtigen Industrien der Schweiz. Die Lebensqualität vieler Menschen hängt von Implantaten und Prothesen ab. Das Labor für Biomechanical Engineering entwickelt solche Produkte.

ARMIN ZÜGER

Der Begriff «Endoprothese» sagt vermutlich vielen Leuten wenig», meint Bernd Heinlein, Dozent für Biomechanical Engineering, «aber fast alle haben in ihrem Bekanntenkreis Personen mit einem künstlichen Hüft- oder Kniegelenk.» Solche Implantate bezeichnen die Fachleute als Endoprothesen, wobei die griechische Vorsilbe «endo» soviel wie «innen» bedeutet. Sogar sehr junge Menschen leiden zunehmend unter heftigen Rückenschmerzen. Dann sind Implantate noch kaum im Bewusstsein. Aber spätestens beim ersten Bandscheibenvorfall werden sie im Spital mit einer Operation konfrontiert.

### Medizinaltechnik boomt

Entgegen der weltweiten Krise sind die Umsätze der Medizinaltechnik-Branche in Europa und in den USA im letzten Jahr um 11 Prozent gestiegen. In der ersten Hälfte dieses Jahres stagnierten sie. Obwohl die Medtech-Branche gegen die Wirtschaftskrise also nicht völlig immun ist, hat sie sich im Vergleich zu anderen Branchen als äusserst widerstandsfähig erwiesen. Dies spiegelt

sich auch darin, dass an der School of Engineering der ZHAW seit Jahren im Studiengang Maschinentechnik die Vertiefung Biomechanical Engineering angeboten wird. Nächstes Jahr wird im Studiengang Systemtechnik neben Mechatronik neu die Vertiefung Medizintechnik angeboten. Die Forschung und Entwicklung im Bereich Biomechanical Engineering ist dafür eine wichtige Grundlage.

### Endoprothesen sind nicht das einzige Tätigkeitsgebiet

Der Schwerpunkt Biomechanical Engineering am IMES befasst sich mit folgenden Hauptaufgaben: Einmal mit Modellbildungen des menschlichen Bewegungsapparates als Voraussetzung für die anschliessende Entwicklung und Erprobung von künstlichen Gelenken sowie Frakturimplantaten. Dann mit der Entwicklung des Instrumentariums für Chirurgen zum klinischen Einsatz solcher Implantate und schliesslich – sozusagen als Grundlage für sämtliche Anwendungen – befasst man sich mit Werkstoffen und Oberflächen.

### Entwicklung von Implantaten

«Manchmal kommen Chirurgen

mit ihren Ideen für ein Implantat direkt zu uns», erklärt Bernd Heinlein. «Sie brauchen einen technischen Partner, weil ihnen die Umsetzung mit ihrem medizinischen Fachwissen alleine nicht gelingt. Wir fungieren dann als Entwickler.» Aber auch Firmen kommen mit Ideen. Entweder weil sie bewusst externes Know-how einbringen wollen oder weil sie selbst zu wenig Forschungskapazitäten haben. «Gegenwärtig sind wir beispielsweise dabei, für ein Unternehmen ein Implantat für die Wirbelsäule zu entwickeln, welches die Bandscheibe im Falle einer notwendigen, vollständigen Entfernung ersetzt.»

Andere Firmen melden sich mit fertig entwickelten Implantaten, die sie prüfen lassen wollen. Bei einer solchen mechanischen Prüfung geht es um Festigkeit, Stabilität sowie das Anwachsverhalten. Wie gut etwas an den menschlichen Körper anwächst oder nicht, spielt natürlich eine entscheidende Rolle bei der Stabilität. Medizinaltechnische Geräte müssen strenge Standards erfüllen. Ohne mechanische Prüfung wird heute kein Produkt mehr auf dem Markt zugelassen.

Allerdings ist die Anzahl von Normen und Vorschriften im medizinischen Bereich erstaunlich gering – etwa im Vergleich zu Haushaltgeräten. Ein Grund dafür sind die unterschiedlichen Reaktionen des menschlichen Körpers. Bei einer Kaffeemaschine ist es einfach zu definieren, was sie erfüllen oder können muss. Bei einem Implantat hingegen sind die Indikation, der Schweregrad der Beschwerden und die körperliche Reaktion des Patienten alles schlecht kalkulierbare Variablen. Deshalb ist es schwierig, Vorschriften zu machen. Vorhandene Normen werden berücksichtigt, gleichzeitig müssen aber bei der Entwicklung eines Implantates sinnvolle Vorgaben mitgeliefert werden.

#### **Know-how für physiologische Prüfungen entwickeln**

«Bei der Wirbelsäule beispielsweise gab es früher nur die rigide Stabilisation», erklärt Heinlein, «wenn

man eine Instabilität in der Wirbelsäule hatte, wurden mit vornehmlich metallischen Implantaten die Wirbel absolut steif miteinander verbunden. Eine Beweglichkeit war nicht mehr gegeben.» Eine solche Versteifung ist unphysiologisch und entspricht nicht der eigentlichen Funktion der Wirbel. In den letzten zehn Jahren kam deshalb die dynamische Stabilisierung auf. Man bildet keine starre Verbindung, sondern lässt eine bestimmte Beweglichkeit zu. Für ein solches dynamisches Implantatsystem gab es aber überhaupt keine Prüfkriterien. Diese mussten parallel zum System mitentwickelt werden. «Wir probieren nicht nur Standardtests umzusetzen, sondern versuchen, möglichst physiologische Setups zu entwickeln, die realistische Aussagen zu den Implantaten ermöglichen», führt Heinlein aus.

#### **Viel Forschungsarbeit im Bereich Materialien**

Heute wird sehr viel Forschungsarbeit im Bereich Materialien geleistet. Es gibt zwar die Möglichkeit, über die Geometrie von Metallen eine gewisse Elastizität zu erreichen (z.B. eine Feder). Aber Kunststoffe haben von Haus aus den Vorteil, dass sie elastischer sind. Andererseits neigen sie bei Reibung dazu, Abriebpartikel zu produzieren, welche un-

erwünschte Körperreaktionen auslösen, was bei Metallen kaum der Fall ist. Kunststoffe enthalten auch Weichmacher und andere Stoffe, die in Bezug auf ihre Langzeitfolgen noch nicht abschätzbar sind. Metalle hingegen werden seit über sechzig Jahren verwendet. Deshalb sind die Behörden auch äusserst streng im Hinblick auf die Zulassung neuer Materialien. Mit anderen Worten: Das Ei des Kolumbus ist bei den Kunststoffen noch nicht gefunden worden.

#### **Endoprothesen für kleinere Gelenke**

Das Ranking der künstlichen Gelenke wird sicher von der Hüfte angeführt. Es folgen das Knie, nachher Wirbelsäule und Schulter, danach die kleineren Gelenke: Ellenbogen, Sprunggelenk, Hände, Füße. Gegenwärtig wird im Labor ein Auftrag im Bereich der Fingergelenksprothetik bearbeitet. Ein Chirurg hat das Institut als Entwickler und gleichzeitig eine Firma als Hersteller beauftragt, eine neue Idee für Fingerendoprothesen umzusetzen. Der Antrag für Unterstützungsgelder durch die Kommission für Technische Innovation (KTI) sei noch hängig, sagt Heinlein.

Die Entwicklung von Endoprothesen für den Fingergelenksbereich

### **Bei der minimalinvasiven Chirurgie ist das Instrumentarium entscheidend**

In der Chirurgie wird das Thema «Minimalinvasiv» immer wichtiger. Chirurgen wollen mit stets kleineren Eingriffen die gleichen Resultate erzielen. Die Prothesen müssen durch sehr kleine Einschnitte in den Körper eingeführt werden. Dabei sieht der Chirurg oft nichts mehr, d.h. seine Instrumente, seine Führungshilfen müssen immer besser werden. Früher wurde der Körper einfach grossflächig eröffnet, und die Chirurgin konnte beim Eingriff gut sehen, was sie machte. Bei gewissen Eingriffen ist dies auch heute noch notwendig. Knieprothesen, die etwa faustgross sind, kann man nicht durch einen ein Zentimeter Schnitt hindurch einführen. Für Biomechanik-Ingenieure bedeutet dies unter dem Marketingaspekt: Von einer Prothese, die es schon in Dutzenden von Versionen gibt, kann eine Neuentwicklung nur über das Instrumentarium verkauft werden. Deshalb wird auch im Bereich der Werkzeuge / Instrumentarien am IMES viel geforscht. Letztlich sind diese genau so wichtig wie die Implantate selbst.

**Bernd Heinlein erklärt eine am IMES entwickelte Hilfe für den Chirurgen zum Setzen der Hüftgelenkpfanne.**



wird erwartungsgemäss stark zunehmen. Es gibt immer mehr Menschen, die unter Polyarthrose leiden – also starken Entzündungen an mehreren Gelenken. Sehr oft leiden Betroffene an extremen Schwellungen und Versteifungen an den Fingern, und dies gleich bei mehreren Gelenken. «Hier lohnt sich ein Engagement für eine Firma», meint Heinlein, «da bei einem betroffenen Patienten mit grosser Wahrscheinlichkeit gleich mehrere Fingergelenke ersetzt werden müssen. Natürlich steht primär das Wohl des Patienten im Vordergrund. Aber für Firmen handelt es sich ganz klar auch um Business.» Als Hochschulinstitut kann man mit den ganz Grossen natürlich nicht in Konkurrenz treten – mit Orthopädie-Firmen, die seit beinahe fünfzig Jahren Hüft- und Kniegelenke herstellen. Sie verfügen über eigene, bestausgerüstete Forschungslabors. Dafür konzentrieren sie sich aber auch stark auf den Markt mit den «grossen» Gelenken und investieren nicht in die «kleineren». Für das Biomechanical Labor am IMES ist deshalb diese Nische ein optimales Betätigungsfeld.

### **Knochenbrüche mit Implantaten fixieren**

Neben der Endoprothetik sind Traumaimplantate ein anderer wichtiger Tätigkeitsbereich im Biomechanical Engineering. Es geht bei den Traumaimplantaten meist um die Osteosynthese, also um die operative Versorgung und Fixierung von Knochenbrüchen durch Platten infolge von Unfällen. So hat das Team um Heinlein beispielsweise für die Firma Medartis eine Osteosyntheseplatte getestet, mit einer neuartigen Verbindungstechnik zwischen Knochenschraube und Platte. Solche Platten sollen an den oberen Extremitäten zur Frakturheilung eingesetzt werden. Dabei wurde am IMES das Verhalten der Fixierung unter klinischen Worst-Case-Bedingungen untersucht. Weil solche Tests sehr zeitaufwändig und teuer sind, verkürzt man die Entwicklungszeit durch den Einsatz der Finite-Elemente-Methode (FEM – ein modernes, simulierendes

Berechnungsverfahren im Ingenieurbereich). Dabei wird am IMES sowohl die Programmierung als auch die experimentelle Validierung des FE-Modells auf einem eigens entwickelten, neuen Prüfstand durchgeführt.

### **Am Menschen kann schlecht gemessen werden**

Bei der Prüfung von Implantaten müssen Kräfte auf die Platten aufgebracht werden. Es stellt sich die Frage: Wie gross sollen diese Kräfte sein? Es müssen ja auch Unfallsituationen geprüft werden, wo teilweise extrem hohe Kräfte wirken – wenn auch hoffentlich nur einmal und für kurze Zeit.

In der Welt der Technik, etwa im Automobilbau, würden nun Testgeräte am Prototyp angeschlossen, das Fahrzeug über eine Buckelpiste geschickt und die Kräfte gemessen, die etwa auf die Aufhängung wirken. Beim Patienten ist das aber nicht möglich, denn am Mensch selbst kann nur sehr eingeschränkt gemessen werden. Das heisst, es ist für die experimentelle Prüfung eigentlich unklar, wieviel Kraft eine Platte im Oberarm oder eine Hüftprothese aufnehmen muss? Oder welche Kräfte muss eine Hüftschraube aushalten? Deshalb wird versucht, den menschlichen Körper mit Knochen, Muskeln und Bändern im Computer abzubilden und die Kräfte mit virtuellen Modellen zu berechnen.

Früher gab es solche Möglichkeiten nicht. Das «trial and error»-Verfahren wurde verwendet, rein iterativ. Man entwarf ein Produkt und setzte die Platte beim Patienten mal ein. Im schlimmsten Fall brach sie und es war klar, dass beim nächsten Mal eine dickere verwendet werden musste. Heute können Implantathersteller selbstverständlich nicht mehr so vorgehen. Jetzt müssen Materialstärken und Design vorgängig genau berechnet werden. «Die Computersimulation ist deshalb enorm wichtig. Auch wenn sie völlig im Hintergrund abläuft. So kann der Worst-Case ausgeschlossen werden», meint Heinlein. ■



**Joggen mit Prothesen im Labor für Biomechanical Engineering**

## **Arbeitsbereiche des Instituts für Mechanische Systeme**

Das IMES forscht und entwickelt in den drei Schwerpunkten Biomechanical Engineering, Leichtbautechnik und Angewandte Mechanik.

Der Schwerpunkt Biomechanical Engineering befasst sich mit:

- Finite-Elemente-Analysen und Modellbildungen des menschlichen Bewegungsapparates,
- der Entwicklung und Prüfung von Endoprothesen und Frakturimplantaten,
- der Entwicklung des Instrumentars für den klinischen Einsatz,
- Werkstoffen und Oberflächen,
- der Prüfung von Implantaten.

▶ [www.imes.zhaw.ch](http://www.imes.zhaw.ch)



# Medizinaltechnik im Zentrum des Gesundheitsclusters

**S**eit Jahren baut Winterthur erfolgreich an seinem Gesundheitscluster. Mit einem starken, weltweit vernetzten Standbein in der Medizinaltechnik und einer attraktiven Vielfalt weiterer Akteurinnen und Akteure im Gesundheitsbereich ist es gelungen, den Anteil an Beschäftigten in diesem Sektor auf 21 Prozent zu steigern: Das ist bedeutend mehr als im gesamtschweizerischen Durchschnitt und macht Winterthur zu einem eigentlichen Gesundheitskompetenzzentrum.

1803 nahm die erste Grossspinnerei der Schweiz in der Hard in Wülflingen ihren Betrieb auf, es folgten Rieter, Sulzer und die Schweizerische Lokomotiv- und Maschinenfabrik. Mit diesen Unternehmen war der Grundstein für die Entwicklung Winterthurs zu einem international erfolgreichen Industrie- und Technologiestandort gelegt, der sich immer wieder mit Pionierleistungen profilierte und profiliert, so auch im medizinischen Bereich. So entstand in Winterthur das schweizweit erste Hausarzt-Modell und bei Sulzer wurden bereits 1961 die ersten Hüftprothesen produziert und im Operationssaal eingesetzt. Bis heute sind «Sulzer-Gelenke» ein Begriff, auch wenn die Medizinaltechnik seit 2004 zum amerikanischen Zimmer-Konzern gehört. Dieses weltgrösste Unternehmen im Orthopädie-Bereich hat Winterthur zum Hauptquartier für Europa, den Mittleren Osten und Afrika gemacht und betreibt hier ein ständig wachsendes Kompetenzzentrum für Forschung, Entwicklung und Produktion.

Ebenfalls mit Implantaten beschäftigt sich die noch junge Spinelab AG, die im Technopark ein technisches Büro betreibt. Das 2002 gegründete Unternehmen ist auf bewegungserhaltende Wirbelsäulenimplantate spezialisiert, und damit in einem stark wachsenden Marktsegment tätig.

Die Unternehmen der Medizinaltechnik finden in Winterthur ein vielfältiges und



**ERNST WOHLWEND**  
Stadtpräsident Winterthur

«Unternehmen, Institutionen und Bildungseinrichtungen bilden in Winterthur einen Gesundheitscluster. Dieser gehört mit seinen vielfältigen Kompetenzen zu den Erfolgsfaktoren der Stadt.»

befruchtendes Umfeld im Gesundheitsbereich. Dazu gehören Spitäler und Kliniken, die Integrierte Psychiatrie, Versicherungen und Krankenkassen, das Zentrum für Ausbildung im Gesundheitswesen sowie an der ZHAW das Institut für Gesundheitsökonomie (WIG) an der School of Management and Law und das Departement Gesundheit. All diese Unternehmen, Institutionen und Bildungseinrichtungen bilden zusammen

den Gesundheitscluster und gehören mit ihrer vielfältigen Kompetenz zu den Erfolgsfaktoren der Stadt.

Die Zusammenarbeit der verschiedenen Player im Gesundheitsbereich garantiert der Förderverein «Netzwerk Gesundheitsökonomie Winterthur». Er vereint alle namhaften Akteure des regionalen Gesundheitswesens. Auf seine Initiative zurück geht die Gründung des Winterthurer Instituts für Gesundheitsökonomie an der School of Management and Law, das später mit Erfolg das Departement Gesundheit der ZHAW aufgebaut hat.

Das «Netzwerk Gesundheitsökonomie Winterthur» treibt gegenwärtig auch das zukunftssträchtige Projekt «GeWint» voran, das auf einem für die Region neuartigen Konzeptvorschlag für eine integrierte Gesundheitsregion Winterthur basiert. Auch dabei spielt die ZHAW mit ihren spezialisierten Instituten aus den verschiedenen Bereichen eine wichtige Rolle.

Winterthur erlebt im Moment einen eigentlichen Boom und wächst sowohl bevölkerungs- als auch arbeitsplatzmässig überdurchschnittlich. Zwischen 2005 und 2008 weist die Betriebszählung des Bundesamtes für Statistik ein Wachstum von 8,7 Prozent aus. Winterthur liegt damit über dem Schweizer Durchschnitt. Die Statistik zeigt auch, dass Winterthur im Bereich Gesundheit ein starker Standort ist. Während gesamtschweizerisch 13 Prozent aller Beschäftigten auf diesem Gebiet arbeiten, sind es in Winterthur 21 Prozent. Die Anzahl von Arbeitsplätzen hat im Gesundheitscluster in den letzten drei Jahren um 11 Prozent zugenommen. In der Medizinaltechnik ist die Anzahl Stellen um 12 Prozent auf 545 gestiegen. Diese Entwicklung zeigt: Winterthur ist ein starker Standort für die Medizinaltechnik.

Sicher haben zur positiven Entwicklung auch die spezifischen Qualitäten der Stadt beigetragen – nebst der guten Zusammenarbeit aller Akteure und insbesondere auch der aktiven Rolle der ZHAW. ■

## [ **Wirkstoffdesign** ]

# Ein Molekül gegen Krebs

Wie ein dreidimensionales Puzzle setzt Rainer Riedl Moleküle und Enzyme am Bildschirm zusammen. Im Idealfall entwickelt er so ein Medikament gegen Krebs. Seine Methode: strukturbasiertes Wirkstoffdesign.

NEVA WALDVOGEL



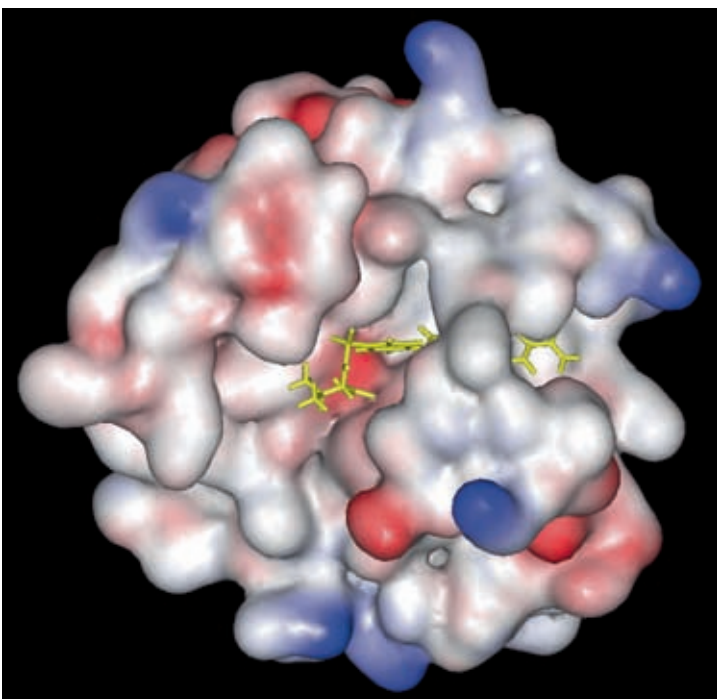
Foto Hannes Heinzer

**S**eit einem halben Jahr ist Rainer Riedl Leiter der Fachgruppe Organische Chemie am ZHAW-Departement Life Sciences und Facility Management. Mit seinem Team forscht er im Bereich der Medizinalchemie. Riedl wirkt auf den ersten Blick sehr ruhig, aber sobald er von seinen Molekülen spricht, leuchten seine Augen. Lange in der Pharmaindustrie tätig, schätzt er jetzt die Freiheiten, die ihm die Hochschule gewährt. «Hier bestimmen wir unabhängig von pharmapolitischen Hintergründen, welche Projekte wir weiterverfolgen», sagt Riedl.

### **Die Geometrie und die Chemie müssen stimmen**

Strukturbasiertes Wirkstoffdesign ist eine relativ junge Disziplin innerhalb der Medizinalchemie, es wurde in den 80er-Jahren entwickelt.

**Dr. chem. Rainer Riedl, 39**, gewann bereits im Gymnasium eine Medaille bei der Internationalen Chemieolympiade in Paris. Er studierte an der Universität Heidelberg Chemie mit Vertiefung in Organischer Chemie; an der Universität Köln wurde er 1998 promoviert, bevor er als Postdoc in die USA



Ein perfekt in das aktive Zentrum einer Protease modelliertes Molekül (gelb). Das Molekül soll so die Aktivität der Protease hemmen.

Ausgangspunkt ist das sogenannte «Target», ein Enzym, das im Körper Probleme verursacht. Man geht davon aus, dass die Moleküle eines Medikaments dann eine Wirkung erzielen, wenn sie sich optimal an das Target andocken und die Aktivität des problematischen Enzyms hemmen. Legt man die Kristallstruktur des Enzyms als Schablone zugrunde, können Moleküle hergestellt werden, die passgenau den geometrischen und chemischen Charakteristika des Targets entsprechen und somit optimal an dieses andocken können.

#### Überaktivität hemmen

Eine Gruppe von Targets, die Rainer Riedl und sein Team bearbeiten, sind Proteasen. Proteasen sind

ging. Vor seinem Start an der ZHAW war Riedl sieben Jahren lang Senior Research Scientist bei Eli Lilly, einem der weltweit grössten Pharmaunternehmen.

► [rainer.riedl@zhaw.ch](mailto:rainer.riedl@zhaw.ch)

Enzyme, die unter anderem bei der Metastasierung von Tumoren eine grosse Rolle spielen: Sie spalten Proteine im Körper und bahnen so den Weg für die Krebszellen durchs Gewebe. Beim gesunden Menschen sind Proteasen keine Gefahr. Übersteigt ihre Aktivität aber die Norm, werden die Proteasen zum Problem. Für diesen konkreten Fall sucht Riedl Moleküle, welche die Überaktivität der Proteasen regulieren und später zu einem Medikament entwickelt werden können.

#### Der Computer macht Chemie

Sein erstes Arbeitsinstrument ist der Computer. Zuerst durchsucht Riedl die öffentlich zugängliche Proteindatenbank RCSB-PDB<sup>1</sup> nach Kristallstrukturen von Proteinen, gegen die Medikamente entwickelt werden sollen. Im Anschluss werden mit einem speziellen Programm im Computer potenzielle Wirkstoffe an das Protein «gedockt». Der Computer legt dabei die potenziellen Wirkstoffe in das aktive Zentrum des Targets. So wird sichtbar, welche Moleküle am besten auf das Target passen, und das in einer dreidimensionalen Darstellung mit einer Bildauflösung von Atomabständen. Trotzdem müssen die Computermodelle kritisch hinterfragt werden. «Manchmal liefert der Computer abenteuerliche Möglichkeiten, die mit Chemie nicht mehr viel zu tun haben», schmunzelt Riedl. «Aber er kommt auch auf Varianten, an die ein Chemiker nicht sofort denken würde.»

#### Favoriten kommen ins Labor

Der Computer kann zwar bei der Auswahl von erfolgversprechenden Wirkstoffen helfen. «Die wirkliche Arbeit fängt aber beim Synthetisieren an», betont Riedl. Hier kommt das Können des Chemikers erst richtig zum Einsatz. Jene Moleküle, die laut Computermodell ideal auf das Target passen, werden im Labor synthetisiert und optimiert. Nach der Synthese werden die Moleküle jeweils am Target getestet. Jetzt wird sichtbar, wie gut das Molekül das Target tatsächlich hemmt.

#### Von der Hochschule zur Pharmaindustrie

Verlaufen diese Versuche erfolgreich, stehen «In-vivo-Tests» an, Tests am lebenden Organismus. Von 10'000 Verbindungen, die synthetisiert werden, schaffen es bisher nur etwa fünf in die Klinik und werden dort am Menschen getestet. Eine Einzige schafft es dann schliesslich auf den Markt. Von der ersten Idee bis zum fertigen Medikament vergehen gut zehn Jahre. Riedls Ziel ist es, die Moleküle in Wädenswil so weit zu bearbeiten, dass sie an Pharmaunternehmen verkauft werden können. Die In-vivo-Tests sollen dann die Pharmaunternehmen übernehmen. Durch seine langjährige Erfahrung in der Pharmaindustrie weiss Riedl, für welche Targets sich der Markt interessiert.

#### Schöne Bilder reichen nicht

Bis es so weit ist, engagiert sich Riedl neben seiner Forschung stark in der Lehre. Studierende können ihre Bachelorarbeiten im Bereich des strukturbasierten Wirkstoffdesigns in Kombination mit organischer Synthese verfassen. Innerhalb des Masterstudiengangs Life Sciences bietet Riedl ausserdem das Vertiefungsmodul «Small Active Molecules» an. Die Begeisterung der Studierenden motiviert Riedl. «Die Studenten freuen sich, wenn sie mit den Computer-Bildern einen Teil der Chemie sichtbar machen können.» Für Riedl ist Chemie Kunst und Handwerk zugleich, «aber am Ende des Tages muss ein Medikament in der Apotheke sein und nicht nur ein schönes Modell auf dem Bildschirm.» Denn Riedl will mit seiner Forschung etwas bewirken: «Wenn mein Molekül nur einem Kranken hilft, seine Beschwerden zu lindern oder ihm gar das Leben zu retten, dann hat sich das Ganze gelohnt!» ■

<sup>1</sup> Research Collaboratory for Structural Bioinformatics Protein Data Bank



Knochenschrauben  
im Belastungstest

[ **Reto Braunschweiler** ]

# Die Erwartungen sind hoch

Reto Braunschweiler, Forschungs- und Entwicklungschef der Wirbelsäulen-Implantatherstellerin Spinelab, über die Herausforderung einer Partnerschaft zwischen Industrie und Fachhochschule.

INTERVIEW: KARIN KOFLER

**Was genau macht die ZHAW für Spinelab?**

Reto Braunschweiler: Das Institut für Mechanische Systeme der School of Engineering, das IMES, macht für uns Labortests für die Prüfung von Sicherheit und Performance unseres Produkts. Wir arbeiten dabei hauptsächlich mit der Abteilung Biomechanik und dem Bereich angewandte Mechanik zusammen.

**Wie kam es zur Kooperation mit der Fachhochschule?**

Auf Grund persönlicher Erfahrungen aus einer langjährigen gemeinsamen Zusammenarbeit kam es zu der Kooperation. Ich kenne Maja Bürgi, die heutige Leiterin der Abteilung Biomechanical Engineering und Professorin für Biomechanik seit vielen Jahren. Sie arbeitete früher bei der damaligen Sulzer Medica mit mir zusammen. Nebst der fachlichen Kompetenz sprach die geografische Nähe für die ZHAW als Partnerin. Das Institut ist nur unweit von unserem Büro in Winterthur entfernt. Damit ist ein reger, persönlicher Austausch, wie er für unsere anspruchsvollen Tests nötig ist, einfach möglich.

**Wie muss man sich das in der Praxis vorstellen?**

Das IMES hat in seinen Räumlichkeiten für unsere Bedürfnisse eine Laborinfrastruktur aufgebaut, die wir grösstenteils auch finanziert haben. Das heisst, es wird mit Prüfmaschinen gearbeitet, die in unserem Besitz sind. Wir definieren die Untersuchungsmethoden, während die Verantwortlichen bei der ZHAW die entsprechenden Tests durchführen und uns die Ergebnisse liefern.

**Was macht die Qualität der ZHAW aus?**

Für uns sind die verantwortlichen Personen und ihre Kompetenz entscheidend. Wir schätzen ihre Expertise und den offenen, direkten Austausch mit ihnen.

**Trotzdem stellen wir uns vor, dass eine Kooperation zwischen einem kleinen, privatwirtschaftlichen Unternehmen wie es Spinelab ist und einem Bildungsinstitut von der Komplexität einer ZHAW nicht immer reibungslos verläuft.**

Natürlich – es gab auch schon Schwierigkeiten. Einmal wurde beispielsweise an der Schule die Press-

luft abgestellt, ohne dass wir vorher informiert wurden. Wir waren mitten in einem 60-tägigen Test und mussten diesen in der Folge abbrechen. Eine teure Panne, wenn man bedenkt, dass ein einzelner Versuch mehrere Tausend Franken kostet. Ausserdem ging wertvolle Zeit verloren.

**Die ZHAW hat also noch Verbesserungspotenzial, was die Leistungen gegenüber ihren Kunden angeht?**

Die Schule verfügt über eine komplizierte Infrastruktur, die von vielen Faktoren bzw. Menschen mit unterschiedlichen Interessen gesteuert wird. Diese Strukturen und die Lehre als solches mit den Bedürfnissen der Industrie zu koppeln, kommt einem Spagat gleich. Die Erwartungen der Industrie an eine Fachhochschule sind hoch. Stimmt die Dienstleistung nicht, gibt es genügend andere Anbieter. Wir sind mit der Zusammenarbeit mit dem IMES insgesamt aber sehr zufrieden.

**Wie nehmen Sie den Ruf des Instituts in der Wirtschaft wahr?**

National hat das IMES ein gutes



**Reto Braunschweiler, F&E-Chef bei Spinelab AG**

Renommee. Die internationale Ausstrahlung fehlt noch.

**Die Fachhochschulen wollen praxisorientiertes Wissen vermitteln. Sind demzufolge auch Studierende in die Aufträge, die die ZHAW für Spinelab ausführt, involviert?**

Nein, diese anspruchsvollen Prozesse werden ohne Studierende durchgeführt. Wir haben einen Businessplan, an den wir uns halten müs-

sen. Da können wir uns keine «Experimente» leisten. Hingegen begleiten wir immer wieder Semester- oder Diplomarbeiten. Wir formulieren die Fragestellung, die uns interessiert, und die Studierenden erarbeiten die entsprechenden Grundlagen. Das bringt uns zum Teil wertvolle Erkenntnisse.

**Die ZHAW-Studierenden könnten für Ihre Firma dereinst auch als Arbeitskräfte attraktiv sein.**

Das ist ein weiterer interessanter Aspekt der Zusammenarbeit. Als wir kürzlich den Posten des Entwicklungschefs von Spinelab besetzen mussten, führten wir auch Interviews mit Kandidaten aus dem Umfeld der ZHAW. Es kam zwar nicht zu einem Abschluss. Aber die Nähe zur Fachhochschule hat auf jeden Fall Vorteile in Zusammenhang mit der Rekrutierung.

**Viele Unternehmen haben Mühe, qualifizierte Nachwuchskräfte zu finden. Machen Sie ähnliche Erfahrungen?**

Auch in der Medtechbranche ist der Markt angespannt. Der «War for Talents» ist global. Je nach Anforderungsprofil kommen nur sehr wenige Personen für einen bestimmten Job in Frage. Als Kleinunternehmen haben wir da zum Teil Nachteile gegenüber grossen Playern wie beispielsweise Synthes oder Zimmer.

**Etwa bei den Löhnen?**

Nein, da sind wir absolut konkurrenzfähig. Ich sehe das Problem anderswo. Zum einen können grosse Unternehmen jungen Berufseinsteigern auf den ersten Blick eine breitere Perspektive bieten. Zum anderen fühlen sich die Jungen bei grösseren Konzernen offenbar sicherer als bei einer kleinen Firma, wie wir es sind.

**Eine falsche Einschätzung?**

Ich denke schon. Ob grosse oder kleine Firma – Arbeitsplatzsicherheit ist heute generell ein relativer Begriff. Wer etwas bewegen will, kurze Entscheidungswege liebt und Ein-

fluss haben will, ist bei uns wahrscheinlich besser aufgehoben als bei den Grossen. Mit diesen Argumenten werben wir natürlich auch.

**Sie selber haben den Sprung von einem Konzern zu einer kleinen Firma gewagt. Was hat Sie daran gereizt?**

Ich schätze die Bewegungsfreiheit, die ich bei Spinelab habe. Unsere Firma ist überschaubar und schnell, die Hierarchie flach. Die Reibungsverluste, die man in einer grossen Organisation hat, entfallen.

## Spinelab AG

Die Spinelab AG ist eine privat gehaltene Gesellschaft, die auf die Entwicklung von Implantaten zur dynamischen Stabilisierung der Wirbelsäule spezialisiert ist. Die Firma mit ihren momentan fünf Mitarbeitern wurde 2002 gegründet und ist im Besitz von CEO Thomas Zehnder und verschiedenen institutionellen Investoren. Das Hauptprodukt, das die im Winterthurer Technopark und in Zug ansässige Firma in der Pipeline hat, heisst Elaspine. Elaspine ist ein Pedikelschrauben-Implantat, das sich von anderen Produkten dadurch abhebt, dass es die dynamische Bewegung der Wirbelsäule unterstützt statt eine Versteifung zu bewirken. Elaspine hat die CE-Markierung und die Zulassung bereits erhalten. Zurzeit wird in klinischen Marketing-Studien die Performance dokumentiert. Zur Finanzierung der bevorstehenden Markteinführungsphase hat Spinelab im August 2009 weiteres Kapital in der Höhe von 11 Millionen Franken beschaffen können.

## [ Mobilität ]

# Ein Rollstuhl, der Treppen steigt

Die ZHAW und die Berner Fachhochschule arbeiten gemeinsam an der Entwicklung eines Rollstuhls, der mehrstufige Hindernisse überwinden kann. Ende 2009 soll ein Funktionsdemonstrator die Machbarkeit des Projekts aufzeigen.

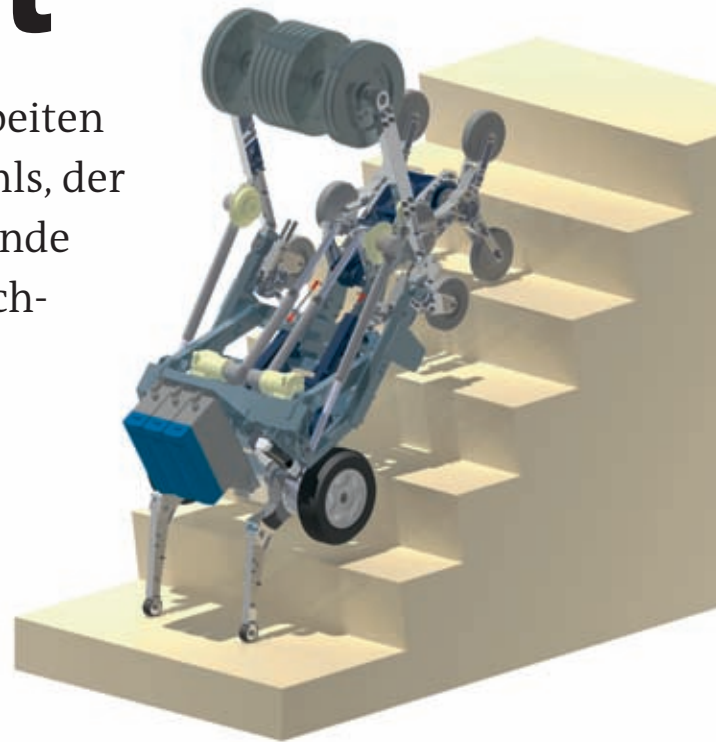
CLAUDIA GÄHWILER

**W**arum Robotertechnik nicht an einem Rollstuhl anwenden und ihn zum Treppensteigen bringen? Diese visionäre Idee stand am Beginn des Projekts «SafeChair». Ausgangspunkt war das Thema Sicherheit beim Transport von Rollstühlen im Auto. Ziel war eine unfallsichere Tragstruktur, die zusammen mit dem Sitz und der Anbindung im Fahrzeug dieselben Sicherheitsstandards wie Autositze erfüllen soll. Das Projektteam gab sich damit aber nicht zufrieden, es wollte generell Menschen mit einer Behinderung zu mehr Mobilität und Eigenständigkeit verhelfen. So entstand die Idee eines neuartigen Elektrorollstuhls, der autonom und sicher Hindernisse überwinden kann, gleichzeitig die bisherigen Funktionen erfüllt und zudem finanzierbar sein muss. Ein solches Gefährt soll nicht nur einstufige Hindernisse wie Randsteine und Spalten beim Einstieg in Tram sowie Bus überwinden, sondern auch unterschiedliche Treppen befahren können. «Wir haben 2004 ein ziemlich verrücktes Projekt gestartet», erinnert sich der Pro-

jektkoordinator Roland Fehr, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am ZHAW-Institut für Mechanische Systeme (IMES), «mit dem Wissen, dass es äusserst komplex und anspruchsvoll ist.» Der SafeChair ist eine Kooperation der ZHAW und der Berner Fachhochschule (BFH) im Rahmen des Automotive Competence Network Schweiz, dem Zusammenschluss Schweizerischer Fachhochschuldozierender, die sich mit dem Thema Mobilität beschäftigen.

#### Betroffene reden mit

2005 folgte eine Machbarkeitsstudie, 2006 die Pflichtenheftvalidierung durch Behindertenorganisationen. Der Austausch mit Betroffenen war in dieser Phase sehr wichtig. Das Projektteam konnte sich auf die Erfahrungen und Kontakte der Abteilung Automobiltechnik der BFH und dem mit ihr verbundenen Dynamic Test Center (DTC) in Vauffelin/Biel stützen. Diese Organisationen befassen sich schon seit mehreren Jahren intensiv mit Fragen der Fahrzeug-Sicherheit und der Mobilität von Menschen mit Gehbehinderungen.



Sehr komplexe Aufgabenstellungen, wie das sichere und selbstständige Überwinden von mehrstufigen Hindernissen, bergen hohe Entwicklungsrisiken. Ein gezieltes Untersuchen der technisch kritischen Kernfunktionen vor dem Start einer Serienentwicklung reduziert solche Gefahren erheblich. In diesem Prozess konzentrierte sich die ZHAW-Gruppe um Roland Fehr auf die mechanische Seite und begann mit der Entwicklung eines Funktionsdemonstrators. Dieser entspricht noch nicht einem vollwertigen Prototyp, kann aber das Prinzip und die technische Machbarkeit aufzeigen. Obwohl vieles am Computer berechnet und konstruiert werden kann, muss irgendwann an einem realen Objekt überprüft werden, ob das Konzept funktionie-

**3D-Modell des Funktionsdemonstrators: Der vordere Klettermechanismus mit seinen fingerartigen Hebeln hebt oder senkt den Rollstuhl über die einzelnen Treppenstufen. Zwei synchron drehende, dreiarmlige Räder mit frei rotierenden Rollen führen das Heck entsprechend den Bewegungen der vorderen Kletterhilfe nach. Für Testzwecke und zur Vereinfachung des Rollstuhlaufbaus dienen grossen Gewichte über dem Unterbau als Ersatzmasse für den Passagier.**

re, sagt Fehr. Ein leistungsstarker Antrieb, automatische Sitzverstellung und im Chassis integrierte Kletterhilfen sollen das sichere Befahren von Treppen und Absätzen ohne fremde Hilfe ermöglichen (zum Funktionsprinzip siehe 3D-Modell).

#### **Das Potenzial für weitere Anwendungen aufzeigen**

Die Zusammenarbeit zwischen BFH und ZHAW laufe bestens, sagt Roland Fehr. Während sich das IMES um die Strukturentwicklung kümmert, beschäftigten sich die Berner unter der Leitung von Bernhard Gerster mit Antrieb, Steuerung und Batterie. Der Bau des Gerätes und die ersten Tests erfolgen am DTC in Vaufelin. Diese Arbeiten sollen bis Ende 2009 erfolgreich abgeschlossen werden.

Die Projektbeteiligten setzen hohe Erwartungen in den Funktionsdemonstrator. Sie wollen damit den Interessensgruppen handfest zeigen, dass eine Realisierung des SafeChair möglich ist und Grundlagen schaffen für eine Weiterentwicklung in Richtung Serienproduktion, allenfalls in einem Konsortium mit Firmen und Behindertenorganisationen.

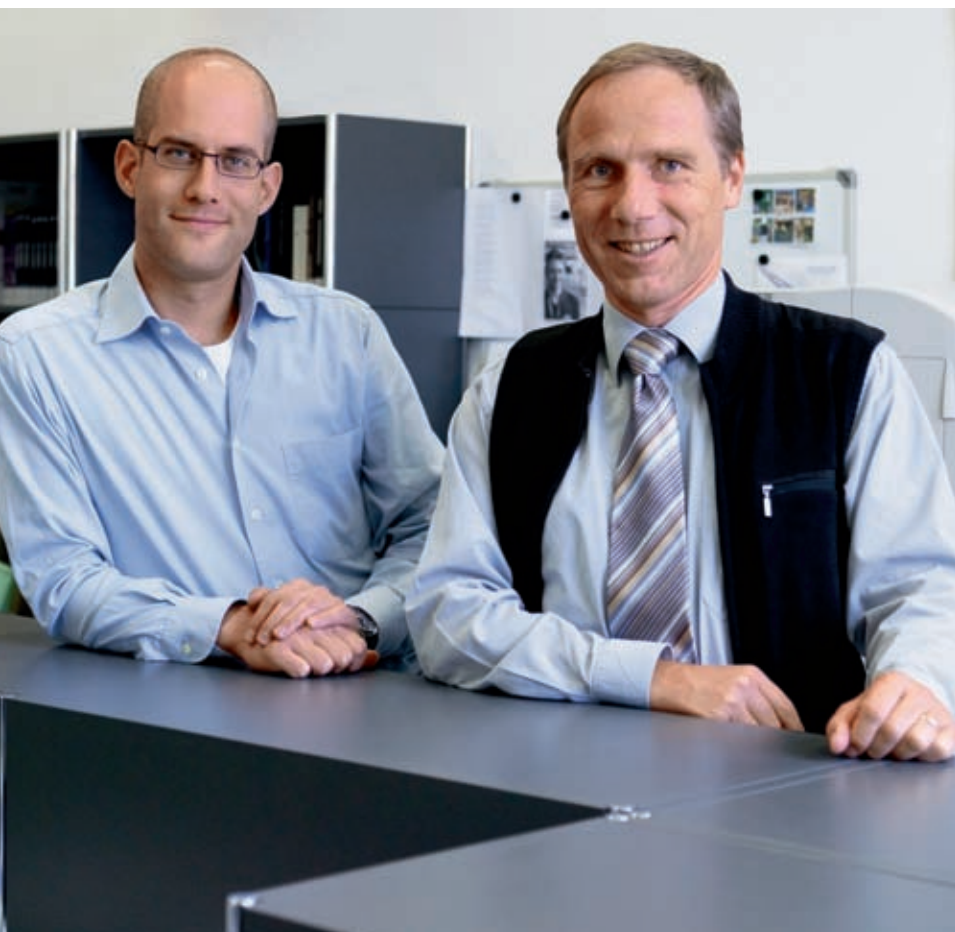
«Das Potenzial des entwickelten Fahrzeugs geht weit über einen Rollstuhl hinaus», betont Hanfried Hesselbarth, der Projektleiter. «Es kann zu einer Transportplattform für alle möglichen Dinge entwickelt werden. Darum ist es wichtig, mit dem Funktionsdemonstrator zu zeigen, dass das Gefährt wirklich autonom Treppensteigen kann. Das existiert bis jetzt noch nicht.» Dieses Marktpo-

tenzial erhöht die Chancen auf eine Weiterentwicklung.

#### **Finanzierung mit Stiftungsbeitrag**

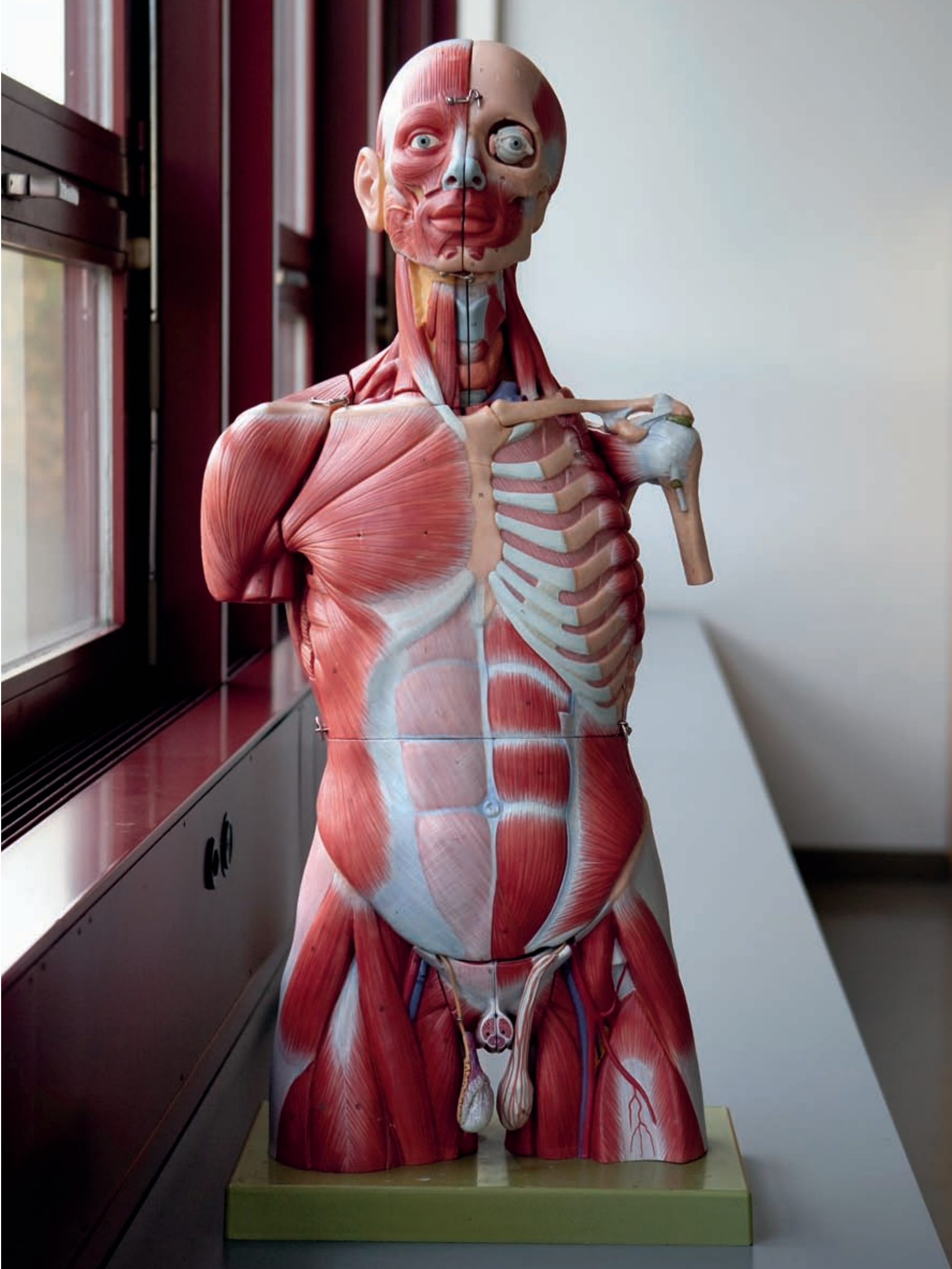
«SafeChair» ist ein klassisches Fachhochschulprojekt. Seit 2005 haben Studierende im Rahmen des Projekts gegen 30 Projektarbeiten und etwa ein Dutzend Diplomarbeiten verfasst. Sie haben innovative Ideen und Konzepte entwickelt, aber um bei der Realisierung weiterzukommen, brauche es Assistierende und Wissenschaftliche Mitarbeitende, die entsprechendes Know-how aufbauen und Kontinuität garantieren, sagt Roland Fehr, «und das kostet». Die Finanzierung des Projekts war und ist nicht einfach. Mit der Gebert Rütli Stiftung fand das Projektteam einen Geldgeber, der bereit ist, innovative Projekte zu unterstützen, die sich in der Vorphase zu einer möglichen Serienentwicklung befinden und darum noch keinen Investor aus der Industrie gefunden haben. Und die Fachhochschulen selber finanzieren mit. «Als öffentlich-rechtliche Institution haben wir eine gesellschaftliche Verantwortung», betonen Fehr und Hesselbarth. «Wir nehmen auch Projekte in Angriff, welche einem allgemeinen Interesse dienen, die aber ein privatwirtschaftliches Unternehmen wegen des hohen Entwicklungsrisikos nicht übernehmen will.»

Innerhalb des IMES hat der SafeChair grossen Stellenwert bekommen. «In Bezug auf die mechanische Konstruktion und das Mensch-Maschine-Interface ist es unser High-tech-Projekt schlechthin», betont Hanfried Hesselbarth, der im IMES den Bereich Leichtbau leitet. Im Rahmen des mehrjährigen Projekts ist sehr viel Know-how aufgebaut worden, das auch in andere Projekte des Instituts fliesst. Roland Fehr, bei dem alle Fäden des Projekts zusammenlaufen, warnt aber vor zu grosser Euphorie: «Es ist noch ein langer Weg bis der treppengängige Rollstuhl serienmässig produziert wird.» ■



**Maschineningenieur Roland Fehr (links), Wissenschaftlicher Mitarbeiter am IMES und Prof. Hanfried Hesselbarth, stv. Institutsleiter.**

Foto Conradin Frei



## [ **Smart Catheterization** ]

# Gewandter durch den Körper navigieren

Bessere Werkzeuge für Chirurgen liefern, die mit Sonden die Herzgegend ihrer Patienten erkunden: Dieses Ziel verfolgt das paneuropäische Grossprojekt «Smart Catheterization». Das Institut für Mechatronische Systeme in Winterthur ist massgeblich beteiligt an diesem ambitionierten EU-Forschungswerk.

ANDREAS GÜNTERT

**I**n der Welt des Wissens und der Wirtschaft gibt es Projekte, deren Dimensionen sich schon auf den ersten Blick riesig ausnehmen. Andere Brain-Baustellen wiederum scheinen vorerst unbedeutend und offenbaren erst beim dritten und vierten Eintauchen in die Materie ihr wahres Ausmass. Und dann gibt es Vorhaben wie jenes, das am Winterthurer Institut für Mechatronische Systeme demnächst aufgestartet wird: Unüblich gross in der Dimension – und winzig klein im Gegenständlichen.

Für das Projekt «Smart Catheterization» vereinen Teilnehmer aus sieben europäischen Ländern drei Jahre lang ihre Stärken, was sich die EU vier Millionen Euro kosten lässt. Ein unüblich grosses Vorhaben für die ZHAW, die dabei mit 400'000 Euro alimentiert wird. Das Corpus delicti hingegen, dem sich eine paneuropäische Elite annimmt, hat Ausmasse im Millimeterbereich. Rund 40 Fachleute von insgesamt acht Lehrstätten und Firmen werden sich von 2010 bis 2013 darum kümmern, wie man Chirurgen bessere Instrumente für den Kathetereinsatz in die Hand geben

kann. Für jene winzig kleinen Röhren oder Schläuche also, mit welchen Fachärzte für operative Medizin etwa Herz- oder Hirngegend ihrer Patienten sondieren. Mit dem Wort «Katheterisierung» ist das Einführen eines Katheters in den menschlichen Körper gemeint; das englische «Smart Catheterization» deutet also auf einen «geschickteren oder gewandteren Einsatz von Kathetern hin», erklärt Thomas Järmann, der am Institut für Mechatronische Systeme an der School of Engineering forscht und am Zentrum für Angewandte Mathematik und Physik lehrt. Der gebürtige Thurgauer und Wahlzürcher, 41, wird das Projekt für die ZHAW betreuen, neben seinen heutigen Aufgaben als Physik- und Medizintechnik-Dozent sowie Leiter des Studiengangs Systemtechnik mit Vertiefungen in Mechatronik und Medizintechnik (siehe Kasten).

Für Katheter hegt Järmann eine besondere Faszination: «Mir imponiert es, wie man ein kleines Stückchen Draht – manchmal bestückt mit einer stecknadelkopfgrossen Kamera – durch den menschlichen Körper hochspulen kann. Man gewinnt mit

dieser «Schlüsselloch-Technik» einmalige Einblicke, kann eine Sonde losschicken an den Ort des Geschehens, ohne den Patienten mit sonstigen Einschnitten oder Eingriffen in Gefahr zu bringen.» Gekoppelt damit ist auch seine Begeisterung für diejenigen, die die Sonde nano-millimetergerecht zu steuern wissen: «Ich bewundere etwa Neuro-Radiologen, die das menschliche Gehirn quasi dreidimensional in ihrem eigenen Kopf abgespeichert haben und mit grosser Genauigkeit mittels Katheter durch diese Patienten-Topologie navigieren.»

Bildlich gesprochen, sagt der Doktor der Physik, geht es beim EU-Projekt darum, «analog einem Automobilisten den Chirurgen ein verbessertes GPS zur Verfügung zu stellen, eines, das den menschlichen Körper quasi mit aufdatierten Baustellen- und Staunachrichten abbildet.» Bis Ende 2013 soll dazu nicht etwa nur ein Haufen Papier produziert werden, sondern man strebt einen ersten Prototypen mit einer zugehörigen visuellen Anlage an.

Die Rolle des Instituts für Mechatronische Systeme wird in einer ers-





**Studiengangleiter Thomas Järmann**

Foto Conradin Frei

ten Phase beim Spezifizieren, Integrieren und Verifizieren der angelieferten Arbeiten liegen. Gegen Ende der dreijährigen Frist sollen Järmanns Leute – insgesamt kümmern sich an der ZHAW fünf Angestellte um dieses Projekt – dann auch in einem experimentellen Labor in Norwegen konkret an die Arbeit gehen, die in einem Prototypen münden soll. Als Integrator wird sich Järmann um fachliche Definitionen kümmern. Er wirkt als Software-Schnittstelle, «wir machen quasi das Projektmanagement auf fachlicher Stufe», erklärt der Winterthurer Naturwissenschaftler. Es wird einiges zu koordinieren geben auf paneuropäischer Ebene. Die Projektleitung obliegt der Katholieke Universiteit Leuven in Belgien, das User-Interface wird aus Spanien kommen, die Software-Algorithmen steuern Briten bei. Labor-Expertise wird aus Norwegen erwartet, Modellierungstechnik aus Österreich, und das Katheter-Know-how generell steuern die Firmen Angioc aus Deutschland sowie die Genfer Endonsense bei.

An Herausforderungen wird es Järmann, der ab Januar wohl drei Tage pro Woche im Dienst für das paneuropäische Projekt stehen wird, nicht fehlen. Speziell ist unter anderem der Dreiklang der Teilnehmer: Universitäten, Fachhochschulen, Firmen. Gerade die unterschiedlichen Denkansätze der beiden Erstgenannten kennt Järmann gut. Er hat nach Fachhochschul- und ETH-Studium am Institut für Biomedizinische Technik der ETH dissertiert, war an

Uni und ETH Zürich als wissenschaftlicher Mitarbeiter tätig. Es sei schon etwas dran, dass an den Unis oft eher die Publikation im Vordergrund stehe und an Fachhochschulen zumeist produktorientierter gearbeitet werde. Ein weiterer Challenge in diesem Grossprojekt: Über eine Dauer von drei Jahren wird es wohl unausweichlich sein, dass da und dort Ansprechpartner wechseln, weil sie sich neuen Aufgaben zuwenden. Sich trotzdem auf alle Seiten hin aufdatieren zu können, an allen Fronten die Projektbegeisterung auf hoher Flamme zu halten oder bei Neueinsteigern zu entfachen – das werden neben den sogenannten harten wohl die nicht zu vernachlässigenden weichen Faktoren sein. Im Gegenzug aber, sagt Järmann, hat die ZHAW beim Projekt «Smart Catheterization» viel zu gewinnen: «Fachhochschulen schreiben sich die Wichtigkeit der Forschung stets auf die Fahne. Was wir hier vorhaben, ist Forschung im grossen Stil – und auf hohem Niveau.»

Gegen Ende 2013 soll das Projekt in die konkrete Phase kommen. Wird man dann einen Prototypen entwerfen können, der, wie Järmann erst vage skizzieren kann, Chirurgen eventuell per Joystick durchs Herz navigieren lässt? Dass sie den Katheter so steuern können, dass es – wie bei einem Videospiel – Vibrationen auslöst am Steuerungsgerät, wenn die Profis in gefährliche oder gefährdende Gebiete geraten? Noch ist man weit davon entfernt. Aber mit Herz für die ZHAW dabei, das ist Thomas Järmann heute schon. ■

## Studiengang «Systemtechnik» mit Vertiefung Mechatronik und neu Medizintechnik

Der Begriff gehört nicht ins allgemeine Wortgut. Doch wer beim Kofferwort «Mechatronik» vermutet, dass hier Mechanik und Elektronik aufeinandertreffen, liegt gut. Studiengangleiter Järmann erklärt: «Bei Mechatronik handelt es sich um die Symbiose der beiden Disziplinen, angereichert mit Informatik.» Fokussierten klassische Studiengänge oft nur auf eine der beiden Fachrichtungen, kämen bei diesem dreijährigen ZHAW-Studiengang beide Welten zusammen. Gerade in der Medizintechnik träfen sich beide Welten: «Beim Bau von Hüftgelenken und Prothesen stehen mechanische Prinzipien im Vordergrund, in der Biosignal-Analyse oder medizinischen Gerätetechnik die Elektronik.»

Zwar sei der junge Studiengang bisher eher «Männersache», sagt Järmann, doch mit der neuen Vertiefungsrichtung Medizintechnik im dritten Jahr werde man vermehrt Frauen ansprechen können, weil das Thema so «näher an das eigentliche Leben» gerückt werde. Mechatronik und Medizintechnik seien Fachrichtungen mit Zukunft: «Firmen wie Stadler Rail, ABB, Siemens oder Phonak bieten sehr gute Möglichkeiten für entsprechend ausgebildete Talente.»