



# Forschung an der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

## Zentrum für Biomedical Engineering

### *Center for Biomedical Engineering*

Die Biomedizin befindet sich heute in einem Umbruch, dessen gesellschaftliche Auswirkungen mindestens ebenso groß sein werden wie die der mikroelektronischen Revolution. Zum ersten Mal sind die technischen Voraussetzungen vorhanden, das Genom (die Gesamtheit aller Gene) eines Organismus zu identifizieren, neue medizinisch wichtige Moleküle zu designen und großtechnisch herzustellen, Krankheiten früher und nicht invasiv zu diagnostizieren (z.B. mit Hilfe der Computertomographie oder Magnetresonanz), sowie krankheitsbezogene Informationen zu integrieren und maschinell zu verarbeiten. So wurden die Sequenzen der Genome bedeutsamer bakterieller Krankheitserreger und des menschlichen Genoms schon entschlüsselt, humane Proteine mit Hilfe der rekombinanten DNA-Technologie hergestellt, und Verfahren zur nicht-invasiven Visualisierung der biologischen Prozesse entwickelt (MR-Spektroskopie, Molekulares Imaging). Die technischen Voraussetzungen ermöglichen Forschungsarbeiten die zur Entwicklung neuer Bioprodukte, zur frühzeitigen und präzisen Diagnostik, zur Identifikation der molekularen Ursachen der Entstehung von Krankheiten und zur Herstellung von maßgeschneiderten Medikamenten für den jeweiligen Patienten führen.

Die technischen Wissenschaften sind Schlüsseldisziplinen für die Weiterentwicklung von Biologie, Chemie, Pharmazie und Medizin, die für den Forschungs- und Wirtschaftsstandort Graz entscheidend ist. Ähnlich wie bei der Mikrochip- und Software-Entwicklung wird sich in der nächsten Zeit entscheiden, wo die ‚Intels‘ und ‚Microsofts‘ der biomedizinischen Revolution zu finden sein werden. Die TU Graz hat diese Entwicklung rechtzeitig erkannt und ein Zentrum für Biomedical Engineering eingerichtet. Die Mitglieder des Zentrums sind 23 Personen aus den Fakultäten für Elektrotechnik und Informationstechnik, Informatik, Technische Mathematik und Technische Physik sowie Technische Chemie, Verfahrenstechnik und Biotechnologie. Ziel des Zentrums ist es, einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der Gesundheit zu leisten, indem die Ausbildung und die wissenschaftliche Forschung an der Schnittstelle zwischen den Ingenieurwissenschaften, Biologie und Medizin unterstützt werden. Das Zentrum ist an der Ausbildung der Studierenden der Biomedizinischen Technik (Bachelor ab WS 2006/2007, Master ab WS 2007/2008) beteiligt sowie an der Ausbildung der DoktorandInnen der Bioinformatik und der Molekularen Biowissenschaften (PhD Programme des bm:bwk (GEN-AU Bioinformatics Integration Network) und des FWF (Doktoratskolleg Molekulare Enzymologie)).

Die Aktivitäten des Zentrums sind in vier Forschungsgebiete entsprechend der Hierarchie Molekül-Zelle-Mensch-Gesellschaft unterteilt:

- **Molecular Engineering:** die Forschungsarbeiten zielen auf die Identifikation und Charakterisierung der Struktur und Funktion von medizinisch relevanten Molekülen.
- **Cell and Tissue Engineering:** die Aktivitäten umfassen Drug Delivery, Entwicklung von funktionalisierten Materialien und regenerative Medizin.
- **Physiological Systems Engineering:** die quantitative Messung der Zell- und Gewebefunktionen für diagnostische, therapeutische und prognostische Anwendungen ist die gemeinsame Leitlinie dieses Gebietes.

- **Health Care Engineering:** die effiziente Anwendung der Health-Care-Technologie ist der Fokus dieser Aktivitäten. Die Zentrumsmitglieder sind an einer Reihe von großen interdisziplinären Forschungsprojekten beteiligt: bm:bwk GEN-AU Projekt GOLD (Genomics of Lipid-Associated Disorders) und BIN (Bioinformatics Integration Network), Christian-Doppler-Labor für Genomik und Bioinformatik, sowie EU Projekte PresenCCia und EYE-do-IT. Darüber hinaus werden folgende Core Facilities gewartet und kontinuierlich verbessert: Elektronenmikroskopie, 3T MRI (in Zusammenarbeit mit der Medizinischen Universität Graz), Visualisierungslabor, Brain-Computer-Interface Labor, Microarray Produktion, und Bioinformatik-Labor mit High-Performance Computing Umgebung (für ausgewählte Projekte, Ressourcen und Publikationen siehe <http://cbe.tugraz.at>). Die vorhandene Expertise und die einzigartige Integration von Ingenieurwissenschaften und molekularen Biowissenschaften machen das Zentrum zum äußerst attraktiven Kooperationspartner für Universitäten, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Industrie.

### *Center for Biomedical Engineering*

*The Center for Biomedical Engineering was established as an interdisciplinary center with 23 members from the faculties of Chemistry, Chemical- and Process Engineering and Biotechnology, Computer Science, Mathematical and Physical Sciences, and Electrical Engineering and Information Technology. The mission of the Center is to contribute to the improvement of human health through excellence in research and education at the interface of engineering, medicine, and biology. To accomplish this mission, the Center is supporting undergraduate and graduate programs in Biomedical Engineering, as well as PhD programs in Bioinformatics and Molecular Biosciences. The Research of the center focuses in four general areas:*

- **Molecular Engineering:** This area aims at the identification and characterization of structure and function of medically important molecules.
- **Cell and Tissue Engineering:** The activities focus on drug delivery, development of functionalized materials and regenerative medicine.
- **Physiological Systems Engineering:** Quantitative measurement of cell and tissue function for diagnostic, therapeutic, and prognostic purposes is the major thrust of this research area.
- **Health Care Engineering:** The focus of this research area is the effective delivery of health care technology.

*The members of the Center carry out several interdisciplinary, multi-investigator research projects and maintain core facilities including bioimaging lab, brain-computer interface lab, microarray facility, and bioinformatics lab (see <http://cbe.tugraz.at>).*