



## Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Für die erste Ausgabe des Forschungsjournals der Technischen Universität Graz möchte die Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik vor allem jene Forschungsaktivitäten im Überblick anführen, welche im Zuge der Diskussion über das Struktur- und Entwicklungskonzept der Fakultät neben der Fortführung der Forschungsaktivitäten auf allen Kerngebieten als besondere Schwerpunkte angesehen werden.

Ein wesentlicher Leitgedanke ist dabei die instituts-, d. h. fachübergreifende Bearbeitung nachstehend angeführter und in alphabetischer Reihenfolge geordneten Themen unter Beachtung einer besseren Nutzung der vorhandenen Ressourcen.

Die Forschungsschwerpunkte im einzelnen sind in den Begriffen

- Automation Engineering
- Automotive Electronics and Smart Systems
- Electricity Management
- Information Technology for Health Care
- Telecommunications and Mobile Computing

zusammen gefasst.

Nachfolgend werden nun die Ziele der dieser Schwerpunkte kurz beschrieben.

### Automation Engineering

Die Bereitstellung geeigneter **elektromechanischer Aktuatoren** ist zweifellos eine Grundaufgabe der Elektrotechnik, die eine gravierende Auswirkung auf die Entwicklung in vielen technischen Bereichen besitzt. Von den zahlreichen Anwendungen seien hier nur die Bereiche Mechatronik, Automatisierungstechnik, Kraftfahrzeugtechnik und Luftfahrttechnik als Beispiele angeführt. Neben den stets vorhandenen Wirtschaftlichkeitsaspekten bezüglich der Herstellung und des Betriebes von elektromechanischen Aktuatoren sind heute vor allem Wünsche zur Verbesserung des dynamischen Verhaltens solcher Systeme als Herausforderung für die Forschung auf diesem Gebiet zu nennen.

Bedingt durch die Globalisierung der Wirtschaft ist die Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit durch eine verstärkte **Automatisierung technischer Prozesse und Anlagen** zu einer Überlebensfrage für viele Betriebe geworden. Ein Ende dieser Entwicklung ist heute keinesfalls abzusehen, ja es ist eher mit einer weiteren Verschärfung der Situation zu rechnen. Soll diesem Umstand von der Forschungsseite her in geeigneter Weise Rechnung getragen werden, so ist eine intensive Zusammenarbeit mehrerer Disziplinen unbedingt erforderlich. Hiervon sind vor allem die Bereiche Regelungs- und Automatisierungstechnik, Messtechnik, Informationstechnik, Signalverarbeitung und Antriebstechnik in erster Linie betroffen.

- Die Forschungsbereiche gliedern sich im wesentlichen in
- **Regelung elektrischer Antriebe:** Ermittlung und Erprobung neuer Regelungskonzepte zur Verbesserung der dynamischen Eigenschaften von Antriebssystemen unter Einbeziehung der Fortschritte im Bereich der Leistungselektronik und der Echtzeitsysteme in der Informationstechnik, "low-cost"-Regelungen für Antriebssysteme in Massenprodukten (Entwicklung von technisch brauchbaren Lösungen unter extrem einschränkenden Nebenbedingungen), Antriebssysteme mit extrem hohen Drehzahlen und
  - **Entwicklung von Automatisierungskonzepten:** Nutzung neuer Messmethoden für Prozessgrößen zur Automatisierung, Automatisierung mit verteilten Systemen, Entwicklung von Methoden zur Prozessüberwachung (z.B. qualitative Simulation,

Beobachter), Entwicklung neuer Methoden zum Entwurf von Automatisierungseinrichtungen.

Die oben angeführten Forschungsbereiche sollen in enger Kooperation zwischen den Instituten für Elektrische Maschinen und Antriebe, für Regelungstechnik, für Elektrische Messtechnik und Messsignalverarbeitung, für Grundlage und Theorie der Elektrotechnik sowie für Technische Informatik bearbeitet werden. Für die Durchführung der Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Antriebsregelung soll eine gemeinsame Arbeitsgruppe von den Instituten für Elektrische Maschinen und Antriebe und für Regelungstechnik gebildet werden. Die Einbeziehung des industriellen Umfeldes ist derzeit zwar schon gegeben, sie soll aber in Zukunft intensiviert werden.

### Automotive Electronics and Smart Systems

Eine Begriffsbestimmung von "Automobilelektronik" geben zu wollen ist ähnlich schwierig, wie den Begriff "Industrielle Elektronik" zu fassen.

Eine Beschreibungsmöglichkeit von Automobilelektronik liegt darin, die von Fahrzeugherstellern gewünschte Funktionalität von Elektroniksystemen zu nennen, die unter Kfz-Bedingungen mit großer Zuverlässigkeit und unter Beachtung der Kostensituation arbeiten müssen.

Die jeweiligen Umweltbedingungen, die geforderte Zuverlässigkeit und die Kostensituation erlauben es in der Regel nicht, bewährte Lösungswege aus anderen Bereichen der Technik direkt ins Kfz zu übernehmen. Die meist mechatronischen Problemstellungen im Fahrzeug verlangen Systeme, die aus den folgenden Komponenten bestehen:

- **Sensoren und Aktuatoren** als Bindeglieder zwischen Fahrzeug und Elektronik,
- leistungsfähige **Mikrokontrollersysteme**, so genannte Electronic Control Units (ECUs), die auch die applikationsspezifische **Schnittstellen- und Leistungselektronik** enthalten und vielfach um **Signalprozessoren** für digitale Regelungs- und Signalverarbeitungsaufgaben erweitert sind,
- **Bussysteme**, um dem Bedarf nach immer stärkerer Vernetzung der ECUs gerecht zu werden und
- in jüngster Zeit auch **drahtlose Systeme**, wie "Keyless entry" und satellitengestützte Fahrerinformationssysteme.

Automobilelektronik stützt sich auf Querschnittstechnologien wie Signalverarbeitung, Mikroelektronik, Schaltungstechnik, echtzeitfähige Mikrokontroller-, Signalprozessor- und Softwarearchitekturen. Ebenso ist die elektromagnetische Verträglichkeit der elektronischen Systemkomponenten von essenzieller Bedeutung. "Virtual reality" ist in vielen Bereichen des Kfz nicht mehr wegzudenken (Beispiel: geplantes K+ Zentrum "Virtuelles Fahrzeug"). Um den steigenden Systemanforderungen bei gleichzeitig kürzeren Entwicklungszeiten gerecht zu werden, erlangen Modellierung und Simulation automobilelektronischer Systeme einen immer größeren Stellenwert. Bezogen auf steigende Qualitätsanforderungen bedeutet dies den vermehrten Einsatz von Eigendiagnose und Redundanz auf Komponentenebene.

"Smart Systems", als zweites Standbein des geplanten Schwerpunktes, ist, vereinfacht gesagt, "Automobilelektronik", aber nicht für Fahrzeuge, sondern für andere Bereiche der Technik. Somit ist die Komplexität des Bereiches gegenüber dem Kfz unverändert, nur die Parameter der Umweltbedingungen, der Qualitätsanforderungen

und der Kosten müssen angepasst sein. Die "Smartness" wird dabei durch den Einsatz adaptiver (also selbstlernender), nicht-linearer und verteilter Systeme erreicht, deren Realisierung spezifische Anforderungen an die Hard- und Softwarearchitektur stellt ("Echtzeit-KI-Architektur" genannt).

Die Nähe von "Smart Systems" zu "Automotive Electronics" unterstreicht die angedachte Verbindung der beiden Bereiche in dem Schwerpunkt "Automotive Electronics and Smart Systems".

Die große Anzahl der im vorstehenden Kapitel "Begriffsbestimmung" fett gedruckten Fachgebiete zeigt die Heterogenität des geplanten Schwerpunktes. Ein Institut alleine kann nur einen Bruchteil der geforderten Expertise einbringen. Herausragende Erfolge können somit nur durch Teamarbeit, die über Instituts-grenzen hinausreicht, erzielt werden. Folgende Institute der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik würden an dem Schwerpunkt zusammenarbeiten:

- Institut für Elektrische Messtechnik und Messsignalverarbeitung,
- Institut für Elektronik
- Institut für Technische Informatik
- Institut für Regelungstechnik
- Institut für Nachrichtentechnik und Wellenausbreitung

In manchen Fällen sollte man sogar Fakultätsgrenzen überschreiten, um die im Schwerpunkt abzuhandelnden Problemstellungen optimal lösen zu können. Dabei sind fachliche Kooperationen mit den Fakultäten für Maschinenbau, Bauingenieurwesen sowie der Technisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät zu erwarten.

## Electricity management

Die mit der Liberalisierung des Strommarktes kommenden Veränderungen stellen die mit der Elektrizitätswirtschaft verbundenen Unternehmungen vor viele neue Anforderungen und Aufgaben. Die durch die bisher geschlossenen Versorgungsgebiete der Elektrizitätsversorger geprägte Verhaltensweise geht damit zu Ende und wird durch eine marktwirtschaftliche ersetzt. Damit einher geht auch die Trennung von Erzeugung von elektrischer Energie sowie der Übertragung und Verteilung dieser Energie. Gerade die in der elektrischen Energietechnik auftretenden Unterschiede (Leitungsgebundenheit, Netzflussabhängigkeit, Nichtspeicherbarkeit usw.) zu anderen marktwirtschaftlich organisierten Branchen müssen unter den neuen Rahmenbedingungen neu bewertet und gestaltet werden. Die Besonderheit dabei ist auch die Verknüpfung der technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, bedingt vor allem durch die technischen Fortschritte (IT-Technologie, Halbleitertechnik) sowie den damit verbundenen Entwicklungen auf Komponenten- und Systemebene.

Um dieser Anforderung gerecht zu werden, müssen die Aufgaben der Energieversorgung mit den wirtschaftlichen Vorgängen sowie dem Einfluss neuer Technologien gekoppelt werden. Dazu seien die folgenden Aspekte genannt: eine flexible Funktionsstruktur des Netzes, neue Materialien und Designmethoden, Leistungselektronik, intelligente Netzwerke, Instandhaltung, neue Wirtschaftskonzepte, Versorgungssicherheit und Spannungsqualität, ein neues Verteilungsnetz usw. Diese anspruchsvollen Ziele gilt es mit der Anwendung der Leistungselektronik, der Kommunikations- und Computertechnik, der Sensorik und Digitaltechnik, der Regelungstechnik sowie der ökologischen Systembewertung zu erreichen. Wobei die wirtschaftliche und rechtliche Komponente natürlich eine wesentliche Rolle spielt, um den Regeln des neuen Strommarktes und damit der wirtschaftlichen Optimierung gerecht zu werden. Zusätzlich besteht die Anforderung an die elektrische Energie-

technik ein positives öffentliches Image zu gewinnen und die Allgemeinheit für ihre Anliegen zu interessieren.

Die Forschungsbereiche umfassen folgende Gebiete:

- Elektrizitätsmärkte und Regulierung
- Wirtschaftliche Neuorientierung und Energieinnovation
- Netzentwicklung und -management
- Power Quality
- Instandhaltung und Online Diagnostik
- Lebensdauer und Risikomanagement
- Neue Materialien, Technologien und Design
- Stromrichtertechnik
- Maschineneffizienz

Diese Bereiche werden von den Instituten der Energietechnik unserer Fakultät im wesentlichen abgedeckt.

Verbindungen zu anderen Einrichtungen sind notwendig und wichtig:

- Universitäre Einrichtungen  
Institute unserer Fakultät sowie Universität wie Elektronik, Informations-, Mess- und Regelungstechnik, Wirtschafts- und Betriebswissenschaften, Verfahrenstechnik, Maschinenbau, Chemie und Physik sowie Informatik sollen und müssen eingebunden werden.
- Außeruniversitäre Einrichtungen  
Österreichische sowie ausländische Elektrizitäts- und Industrieunternehmen, zu denen ja schon bisher gute Kontakte bestehen, sollen noch stärker integriert werden. Weiters ist es aber auch wichtig, neuen Partner in Industrie und Wirtschaft für Kooperationen zu gewinnen.

## Information Technology for Health Care

- Unter "Information Technology" werden alle Verfahren der Signal- und Datengewinnung sowie Verarbeitung, ferner der Mustererkennung, Parameterextraktion, Schlussfolgerung und Umsetzung in zweckentsprechende Operationen verstanden. Dazu gehören außerdem Verfahren der Systemanalyse, Modellbildung und computerunterstützten Simulation. Im eigentlichen Sinn schließt "Information Technology" daher auch alle technischen Einrichtungen von Sensoren, Mikroprozessoren und medizintechnischen Geräten über Datenbanksysteme und weltweite Datenübertragungssysteme bis zu Aktuatoren und Robotersystemen ein, die zur Durchführung der vorgenannten Verfahren dienen.
- Unter "Health Care" werden alle Teilgebiete verstanden, die im weitesten Sinne im Dienste der Erhaltung der Gesundheit und der Patientenversorgung stehen, insbesondere die Bereiche Diagnostik, Therapie, Rehabilitation und Leistungsfähigkeit der entsprechenden Versorgungseinrichtungen von der Arztpraxis über die Krankenhäuser bis zum öffentlichen Gesundheits-system. In diesem Sinn schließt "Health Care" das Gesamtgebiet von der Grundlagenforschung über klinische ausgerichtete Forschung und Entwicklung geeigneter Ansätze bis zur Unterstützung bei der Leistungserbringung ein.
- "Information Technology for Health Care" bedeutet im Sinne der vorgenannten Begriffsbestimmungen die Entwicklung und Anwendung der "Information Technology" für Aufgaben im Bereich "Health Care".

Die Erhaltung und der Ausbau der Leistungsfähigkeit des Gesundheitssystems ist eine der großen Herausforderungen für die moderne Gesellschaft vor dem Hintergrund der sich ändernden Altersstruktur der Bevölkerung, der sich wandelnden Krankheitslandschaft und der Fortschritte der modernen Medizin, insbesondere auf den Gebieten der Gentechnologie, des "Organ and Tissue Engineering" und des Qualitätsmanagements. Die Biomedizinische Technik ist hierbei eine von der Medizin, aber auch in der öffentlichen Meinung in hohem Maß akzeptierte Option zur Bewältigung dieser Herausforderung.

Vor dem Hintergrund der knappen finanziellen Ressourcen ist die Entwicklung neuartiger Ansätze zur Erhaltung und zum Ausbau der Leistungsfähigkeit des Gesundheitssystems erforderlich. Besonders viel versprechend sind dabei die konsequente Entwicklung und Anwendung der "Information Technology" mit dem Ziel, die Effizienz der Datenumsetzung in diagnostische und therapeutische Konzepte zu verbessern und neuartige Konzepte wie "integratives Gesundheitsmanagement" und die Entwicklung des "virtuellen Krankenhauses" zu unterstützen.

Die Medizintechnik in ihren verschiedenen Ausführungsformen wird als industrielle und volkswirtschaftliche Wachstumsbranche für die nächsten Jahrzehnte angesehen mit jährlichen Steigerungsraten, die nur knapp unter jenen der reinen Informationstechnik liegen. Damit ist die Arbeitsplatzsituation für AbsolventInnen noch auf Jahre hinaus ausgesprochen günstig einzuschätzen. Die Chancen, mit Entwicklungen aus dem Forschungsbereich heraus eine selbstständige Karriere aufzubauen, werden auf Grund der Besonderheit der Medizintechnik, dass Neuentwicklungen häufig als ausbaufähige Nischenprodukte auf den Markt kommen, als sehr hoch eingeschätzt.

In dem genannten Bereich gibt es ein hohes Potenzial für Projekte und damit für die Drittmittelinwerbung von den EU-geförderten Programmen (z.B. BIOMED) über nationale FuE-Programme (die derzeit in Österreich gerade neu konzipiert und attraktiv formuliert worden sind) bis hin zu Firmenkooperationen.

In dem genannten Bereich gibt es ein hohes Potential für Projekte und damit für die Drittmittelinwerbung von den EU-geförderten Programmen (z.B. BIOMED) über nationale FuE-Programme (die derzeit in Österreich gerade neu konzipiert und attraktiv formuliert worden sind) bis hin zu Firmenkooperationen.

Die Forschungsbereiche gliedern sich in:

- Telekommunikation für "Health Care" schließt insbesondere die verschiedenen Aspekte der Telemedizin ein, d.h. von der Teleradiologie und Telepathologie über die Telechirurgie bis zum Telemonitoring und zur Teleheimpflege. Dazu gehören neuartige Sensorsysteme ebenso wie Aktuatoren ("Tastrückkopplung") und Ansätze zur "virtual reality". Dieses Forschungsgebiet ist vor allem technologiegetrieben.
- Signal- und Bildverarbeitung in der Medizin bis zur computerunterstützten Entscheidungsfindung, wobei besondere Bedeutung der Zusammenarbeit mit dem an der Universitätsklinik Graz neu eingerichteten und auf absehbare Zeit in Österreich einzigartig bleibenden "Interdisciplinary Center for Cardiac Imaging" zukommen wird. Dieses Gebiet ist vornehmlich nachfragegetrieben, beruht jedoch auf technischen Entwicklungen.
- Qualitätsmanagement im Gesundheitswesen und insbesondere im Krankenhaus durch effizientere Datennutzung und -verarbeitung, Entwicklung geeigneter Krankenhausinformations- und

Managementsysteme sowie Kopplung mit dem vor der Einführung stehenden System der elektronischen Patientenakte. Ferner gehört dazu die Erfassung und Verarbeitung von Information durch sprachverarbeitende Systeme, z.B. Befunderstellung, Leistungserfassung, Berichtswesen. Dieses Gebiet ist in erster Linie durch Randbedingungen im Gesundheitswesen beeinflusst.

- Bioinformatik bietet im Zusammenhang mit neuartigen Verfahren der Genanalyse, des "molecular engineering", der Datenverarbeitung auf Hochleistungsrechnersystemen ein hohes, fakultätsübergreifendes Entwicklungspotenzial. Dieses Gebiet ist in besonders starkem Maß durch internationale und langfristige formulierte Forschungsprogramme gekennzeichnet.
- Die Unterstützung von Organsystemen mit eingeschränkter Leistungsfähigkeit (Herz, Pankreas, Niere) bis hin zur vollständigen Funktionssubstitution durch geeignete technische Ersatzsysteme und die Entwicklung leistungsfähiger Prothesen für die Ausübung normaler Tätigkeiten im Alltag auf der Basis von Robotersystemen gehört mit zu den Gebieten mit besonders hoher Interdisziplinarität.

Die Durchführung erfolgt in instituts-, fakultäts- und teilweise sogar universitätsübergreifende Kooperationen sowie durch Einbettung in nationale und internationale Forschungsförderungsprogramme.

## Telecommunications and Mobile Computing

Leistungsfähige breitbandige Telekommunikationssysteme und -netze sowie die Durchdringung nahezu aller technischen Systeme mit eingebetteten Computern (Embedded Systems) ermöglichen neue Anwendungen, die dem Nutzer die meisten Computer- und Telekommunikationsapplikationen an beliebigen (und wechselnden) Standorten mit hoher Übertragungsrate und Dienstqualität bereitstellen. Dabei spielt das Element der Mobilität eine entscheidende Rolle.

Dieser fächer- und institutsübergreifende Forschungsschwerpunkt soll durch Bündelung der Expertise und Infrastruktur innerhalb der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik die Voraussetzungen für die Schaffung eines Kompetenzzentrums für diesen zukunftssträchtigen Bereich schaffen.

Durch die Zusammenarbeit von mehreren Fachgebieten, die effiziente Nutzung der Ressourcen und gemeinsame Projekte soll die notwendige kritische Masse geschaffen werden.

Begünstigt durch die Tatsache, dass diese Bereiche der Informationstechnik äußerst starke Wachstumsraten aufweisen, wird es ermöglicht, Know-how für die Industrie bereitzustellen und durch die enge Verknüpfung mit der Lehre den Studierenden optimale berufliche Voraussetzungen zu schaffen.

Forschungsbereiche sind Telekommunikation und Mobile Computing.

Wissenschaftliches Ziel im Bereich "Telekommunikation" ist die Untersuchung und Entwicklung von optimierten Kommunikationssystemen und -netzen, die den unterschiedlichen Anwendungen hohe Bandbreiten mit garantierter Dienstqualität bereitstellen. Dies umfasst im einzelnen:

- Breitbandkommunikationssysteme, -netze und -anwendungen (Broadband Wireless, Mobile and Nomadic Access, Optical and Satellite Communications)
- Dienstqualität in IP-Netzen und Optimierung von Übertragungsprotokollen für "Fixed Broadband Wireless" und Mobilanwendungen

- Effiziente Vielfachzugriffs-, Modulations- und Codierverfahren
  - Nichtlineare Signalverarbeitung in der Sprachkommunikation und für Internetanwendungen
  - Funktechnik/Wellenausbreitung für Fest- und Mobilfunk
  - Untersuchung und Modellierung von Funkkanälen für fixe Breitband-, Mobil- und Navigationsanwendungen
  - Smart Antennas
- Wissenschaftliches Ziel im Bereich **"Mobile Computing"** ist die Untersuchung und Entwicklung von verteilten Rechnersystemen, die folgende Eigenschaften aufweisen:
- Die Systeme bestehen aus autonomen Prozessoren, deren Arbeit dezentral koordiniert wird.
  - Die Prozessoren sind mobil, d.h. sie sind örtlich und zeitlich nicht gebunden.
  - Die Konfiguration des Rechnersystems verändert sich über der Zeit.
  - Das Rechnersystem arbeitet mit unvollständigem Umgebungswissen.

Für reale, echtzeitkritische Anwendungen in der Automatisierungstechnik (z.B. Lagerleitsysteme, Diagnose und Inspektion von Produktionssystemen), in der Nachrichtentechnik (z.B. Funkleitsysteme) usw. sollen autonome, mobile **Multi-Agenten-Systeme** entwickelt werden, die Aufgaben lösen können, die Kooperation und Adaptivität voraussetzen. Im Endergebnis sollen solche Systeme ein hohes Maß an Flexibilität, Verlässlichkeit, Sicherheit, Robustheit und Effizienz aufweisen.

Die wichtigsten Teilgebiete zu "Mobile Computing" sind "Power aware computing" (Energy Management, Remote Processing, Speculative Computing, Support von Betriebssystemen, Compiler-Support), "Wearable Computing" (Context awareness, Ein/Ausgabe-Systeme, neuartige Signalprozessoren) und Anwendungen (Wartung, Diagnose, Inspektion).

Die Durchführung erfolgt in fächerübergreifender Kooperation einzelner Projekte (z. B. in EU Rahmenprogrammen) sowie in verstärkter Kooperation mit Industrie, Betreibern und Nutzern.

Die vorliegende Darstellung der Forschungsvorhaben zeigt deutlich, dass die Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik nicht nur Einzelforschungsbereiche der Energietechnik, der Informationstechnik und der Biomedizinischen Technik bearbeitet, sondern im verstärkten Maße fachübergreifende Projekte forciert.

Daraus erkennt man sowohl die Kompetenz der Institute, welche eigene Bereiche vertreten, wie auch den Willen und die Bereitschaft zur fachübergreifenden Forschung.

Jede Änderung in der Zusammensetzung der derzeit vorhandenen Institutsstruktur oder Neugliederung von Instituten anderer Fakultäten wäre aus diesem Grund nicht zielführend, ja sogar kontraproduktiv.

*This first issue of the "Research Journal" presents an overview of the current and new research activities of the Faculty of Electrical Engineering and Information Technology. The key research areas which have been defined in the process of the new Structure and Evolution Concept cover:*

· **Automation Engineering**

*The provision of suitable electromechanical actuators is a basic task of electrical engineering. Of the many applications mechatronics, automation, automotive and aeronautical engineering shall be mentioned. The research areas are composed of control of electrical drives and development of automation concepts.*

· **Automotive Electronics and Smart Systems**

*The car industry requires highly reliable and cost-efficient solutions which can be provided by automotive electronics. Special systems composed of sensors and actuators, powerful microcontrollers, bus and wireless systems (e.g. for keyless entry) are needed. "Smart systems" as a second element of this research emphasis adapts automotive technology for other engineering fields.*

· **Electricity Management**

*The liberalisation of the electricity market involves new demands for industry. The main research topics are therefore focused on electricity markets and regulation, commercial re-orientation and energy innovation, network development and management, power quality, maintenance and on-line diagnostics, risk management, new materials/technologies/design, power converters and efficiency of electrical machinery.*

· **Information Technology for Health Care**

*Maintaining and extending the efficiency of the health care system is one of the challenges of modern society. Biomedical engineering is a widely accepted option to meet this challenge. The highly interdisciplinary research areas include tele-medicine, signal and image processing in medicine, clinical quality management, bioinformatics and development of prosthetic devices.*

· **Telecommunications and Mobile Computing**

*The scientific aim in the area of telecommunications is the investigation and development of optimised communications systems and networks which provide high bandwidth with guaranteed quality of service for a variety of applications. In the field of mobile computing emphasis is put on distributed computer systems and especially on power-aware computing and wearable computing.*

*Besides specific individual research by the Institutes, the Faculty of Electrical Engineering and Information Technology emphasises multidisciplinary research in Energy Engineering, Information Technology and Biomedical Engineering. Therefore changes of the present structure of the institutes or restructuring of institutes in other faculties would be counterproductive in the context of these research initiatives.*