



Taste Digitalization CAMPUS:digi:TOUR [4]

Vierte Station, Universität Innsbruck Donnerstag, 10. Jänner 2019, 16:30 Technik-Campus





Überblicksreferate:

- Digitalisierung an der Universität Innsbruck
 Univ.-Prof. Dr. Ulrike TANZER, Vizerektorin für Forschung
- 2. Das Institut für Informatik: Forschungsgruppen & Kompetenzen Univ.-Prof. Dr. Ruth BREU, Leiterin des Institutes für Informatik
- 3. Der Forschungsschwerpunkt "Scientific Computing"
 Univ.-Prof. Dr. Alexander OSTERMANN, Leiter des Forschungsschwerpunktes
- **4. Digitalisierung in der Mechatronik**Univ.-Prof. Dr. Thomas USSMÜLLER, Institut für Mechatronik





1. Digitalisierung an der Universität Innsbruck

Univ.-Prof. Dr. Ulrike TANZER

Vizerektorin für Forschung





Digitalisierung an der Universität Innsbruck

Vizerektorin Univ.-Prof. Dr. Ulrike TANZER

"8. Wissenschaft und Forschung sollen bei der Entwicklung neuer digitaler Möglichkeiten gestärkt werden, damit Österreich in Zukunft zu den Innovation Leadern zählt."

<u>aus</u>: Digital Roadmap Austia. Die digitale Strategie der österreichischen Bundesregierung https://www.digitalroadmap.gv.at/

"Aufgabe der Universität ist es dabei, nicht nur die technischanwendungsorientierte Seite der digitalen Transformation voranzutreiben, sondern auch einen gesamthaften Blick auf ethische, soziale und rechtliche Aspekte zu werfen."

<u>aus</u>: Entwicklungsplan 2019 – 2024 der Universität Innsbruck

https://www.uibk.ac.at/universitaet/profil/dokumente/entwicklungsplan-2019-2024.pdf



Tanzer I 10.01.2019 Seite 2

Status Quo

- → Jahrzehntelange Erfahrung mit allen Aspekten der digitalen Transformation
- → Durchdringt alle Bereiche der Universität: Forschung, Lehre, Verwaltung
 → Expertise in allen Bereichen
- → Umfangreichstes Know-how am Standort
- → Unzählige Grundlagen- und Auftragsforschungsprojekte sowie (Weiter-) Bildungsformate in allen Fachbereichen



Tanzer | 10.01.2019 Seite 3

Forschung – eine (mehr als) exemplarische Auswahl

Von der Architektur....



Robotic Experimental Architecture Lab

...über die Geisteswissenschaften...

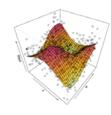


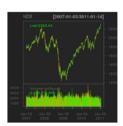


...und Sozialwissenschaften...

Research Center Information Systems for Connected Work and Life







Stat-Net: Statistics Network



Tanzer I 10.01.2019 Quellen: www.uibk.ac.at Seite 4

Forschung – eine (mehr als) exemplarische Auswahl

... über die Life Sciences ...



... zur Technik und Informatik ...





Tanzer I 10.01.2019



Research Center High Performance Computing



... bis zur Physik...







Visual Interaction Lab 1669

Erwin Schrödinger Center for Quantum Science & Technology (ESQ)



Quellen:

www.uibk.ac.at https://qt.eu/

https://www.springer.com/de/book/9783319059327

Seite 5

Lehre – ebenso exemplarisch



Doctoral Program #OrganizingtheDigital Relations, Publics, Societies

Studium ...



Masterstudium Informatik Masterstudium Wirtschaftsinformatik



Qualifizierungsnetzwerk



Qualifizierungsnetzwerk Q-WEST



Digital Business (MSc)

DIGITALE KOMMUNIKATION FÜR FÜHRUNGSKRÄFTE design issues change E internet ture create include people include people include people content include people conte

... und Weiterbildung





Innovationslehrgang "Digital Tourism Experts"



Quellen: <u>www.uibk.ac.at</u> www.ffg.at

Tanzer I 10.01.2019

Zukünftig...

- » Bündelung im Forschungsschwerpunkt "DIGITAL SCIENCE CENTER (DISC)"
 - ➤ 20 Professuren mit digitalem Fokus alle Fachbereiche
 - ➤ Räumliche Konzentration
 - ► Ziel: Ausrollung aller digitaler Kompetenzen in alle Fakultäten
 - ➤ Ziel: Interdisziplinäre Ansätze → Verbesserte Lösungen

» "Digital Innovation Hub"

- Förderprogramm FFG, Einreichung Ende Februar 2019
- ➤ Ziel: Zugang für KMU zu Expertisen zur Digitalisierung (neue Geschäftsmodelle, gemeinschaftliche F&E, Entwicklung von Prototypen, Zugang zu Infrastruktur)
- ➤ DIH West: Hochschulen, Standortagenturen, WKs, IVs aus Tirol, SBG und VBG
- ➤ Gesamtkoordination durch Universität Innsbruck



Tanzer I 10.01.2019 Seite 7

An der Universität Innsbruck finden Sie für (fast) jede Frage zur digitalen Transformation die richtige Ansprechperson!

Wenn Sie nicht wissen, an wen Sie sich für Ihr Anliegen am besten wenden sollen, dann kontaktieren Sie unsere <u>Transferstelle Wissenschaft</u>— <u>Wirtschaft</u>— <u>Gesellschaft</u>:

Dr. Sara MATT-LEUBNER

Leiterin

sara.matt-Leubner@uibk.ac.at

+43 / (0)512 / 507 - 32200

Mag. Peter BUCHBERGER Projektentwicklung & Kooperationen peter.buchberger@uibk.ac.at +43 / (0)512 / 507 - 32210



Tanzer | 10.01.2019 Seite 8



www.uibk.ac.at





2. Das Institut für Informatik: Forschungsgruppen & Kompetenzen

Univ.-Prof. Dr. Ruth BREU

Leiterin des Institutes für Informatik





Digitalisierungs-Event der Universität Innsbruck

10. Jänner 2019, Innsbruck

Forschungsgruppen











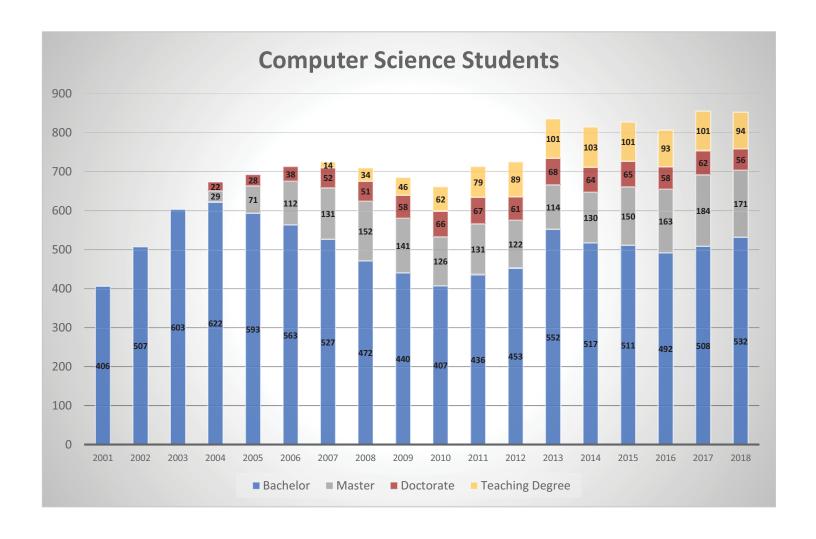








Entwicklung – Studierende (2001 – 2018)

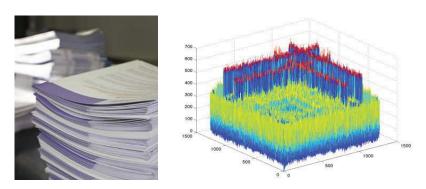




Datenbanken und Informationssysteme Prof. Dr. Günther Specht



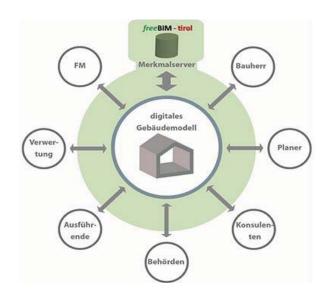
- 1. Hauptspeicher-DBS
 - z.Zt. schnellste Indexstruktur
- 2. Plagiatserkennung
 - durch NL-Parsing



- 3. Recommendersysteme
 - Musik-Empfehlungssysteme



4. BIM - Merkmalserver



Building Information Modeling

- Standardisierung im Bauwesen
- ÖNORM 6241-2 (Server läuft hier!) (freeBIM)

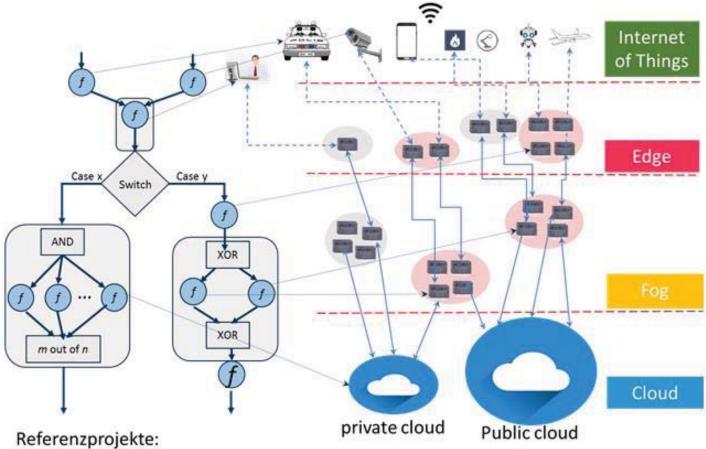


Distributed and Parallel Systems

Distributed and Parallel Systems

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Thomas Fahringer

- Vereinfachte Portierung von **Anwendungen und Services** auf Cloud, Edge und Fog Infrastrukturen
 - · Optimierung für Laufzeit, Antwortzeit, Energie, Kosten, etc.
 - · basierend auf standardisierte Containertechnologien
 - · Steigerung der Produktivität
- > Forschungskooperationen
 - lokale Förderprogramme und FFG Anträge



- FFG Projekt Tiroler Cloud für Anwendungen aus Industrie und Wirtschaft
- FFG-EU Projekt eRamp: Cloud Simulationen für Energiesparchips
- EU H2020 Entice Projekt: Virtualisierungstechnologien



Intelligente und Interaktive Systeme Prof. Justus Piater, Ph.D.





Kognitive Robotik
Adaptive, lernfähige
Systeme
Perception-Action Loops

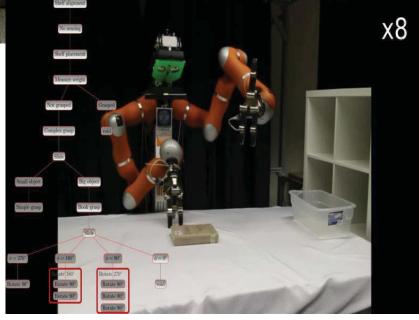
Autonomes Lernen aus Erfahrung

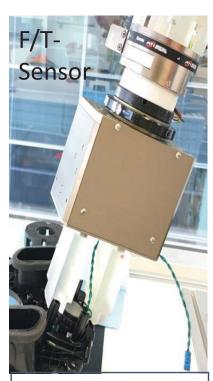
Robuste Arbeitsabläufe durch wahrnehmungs-gesteuerte Verkettung elementarer Aktionen

Mensch-Roboter-Interaktion Gestenerkennung Anpassung an den Menschen

Arbeitsablaufs

Lernen des





FFG-Projekt FlexRoP

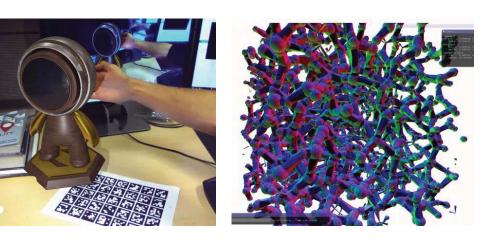
Einlernen
sensomotorischer
Abläufe
(hier: taktiles
Einrasten)
Automatische
Fehlererkennung



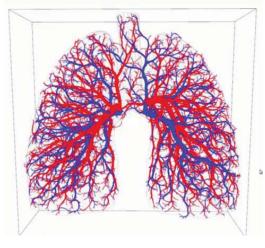
Interaktive Grafik und Simulation Univ.-Prof. Dr. Matthias Harders



Interaktive Visualisierung



Modellierung & Simulation





- Verwendung von Erweiterter und Virtueller Realität
- Haptische Benutzerschnitzstellen
- Multimodale Visualisierung großer Datenmengen

- Automatische Modellerzeugung
- Simulation für Training und Planung in der Chirurgie

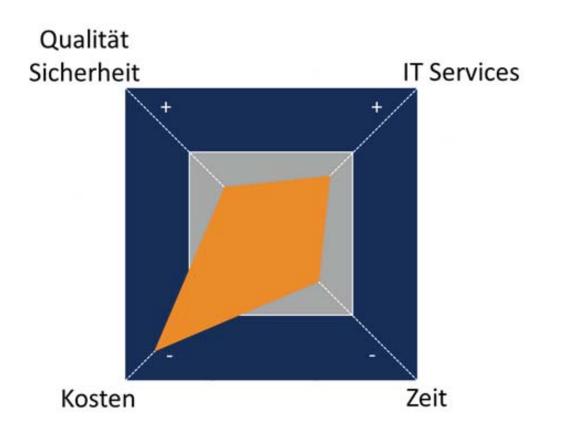


Quality Engineering

Univ. Prof Dr. Ruth Breu, Assoz. Prof. Dr. Michael Felderer



Effektive Qualität und Sicherheit in der IT



Risikobasierte Qualitätssicherung

Hochautomatisiertes
IT Sicherheitsmanagement
adamant

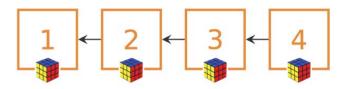
Präzise Dokumentation der IT-Landschaft



Security & Privacy Lab Univ.-Prof. Dr. Rainer Böhme

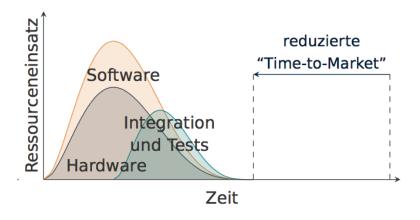


Blockchain-Forensik



- Verfolgung von Finanzkriminalität
- Schutz legitimer Nutzer von Blockchain-basierten Systemen

IT-Sicherheitsstrategie



- IT-Sicherheitsmanagement
- IoT-Sicherheit & Datenschutz



Semantic Technology Innsbruck

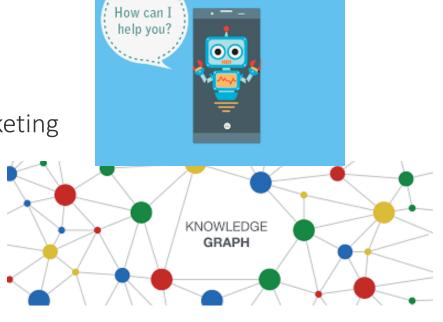
STI · INNSBRUCK

Univ.-Prof. Dr. Dieter Fensel

» What: Knowledge Graphs

» Why: New era of semantic driven e-marketing and e-commerce.

- » How: Knowledge Curation
- » With whom:
 - IT Solution Providers (e.g. Internet Booking Engines, E-commerce solutions)
 - Service Providers and Service Aggregators (e.g. Destination Management Organizations in tourism)
 - Pilots exist already in verticals such as education, tourism, retail, finance, more to come with you ...





Kooperationsformen (ein Auszug)

Geförderte Forschungsprojekte









Auftragsforschung



Bachelor- und Masterarbeiten in Kooperation mit Partnern aus der



QSP Labs mit Experten aus der Praxis





Uni Spin-Off



ONLIM at a Glance

The pioneer in automating customer communication

COMPANY OVERVIEW

- Founder-managed, Spin Off from the University of Innsbruck
- HQ in Europe
- Team of c. 25 highly experienced AI specialists and data scientists
- +25 enterprise chatbots live,
 +1.5M messages processed



PRODUCT OVERVIEW

- One platform to create, manage and distribute content for customer interactions via conversational interfaces (text/ voice)
- Focus on retail, utility, tourism and financial services sectors
- Multi-channel approach and unrivalled usability
- Own knowledge base for dynamic, natural language conversations

REFERENCES

















OFFERING

Easy-to-use SaaS products and

Tailor-made enterprise solutions





Uni Spin-Off Txture - Transforming IT



Fakten:

• **Gründungsjahr:** 2017

Kunden und Partner (Auszug)





















Fraunhofer Austria Research

Innovationszentrum »Digitale Transformation der Industrie« in Tirol

Agile Digitale Transformation

Digitale Plattformen

Industrial Data Analytics







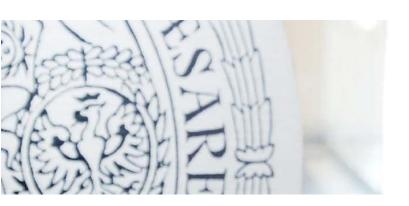


3. Der Forschungsschwerpunkt "Scientific Computing"

Univ.-Prof. Dr. Alexander OSTERMANN

Leiter des Forschungsschwerpunktes







Forschungsschwerpunkt Scientific Computing

Sprecher: Alexander Ostermann

Taste Digitalization - CAMPUS:digi:TOUR

Wer sind wir?

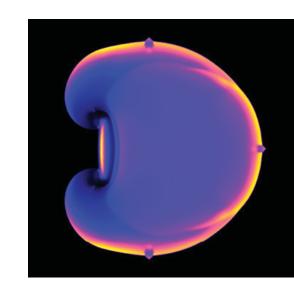


Computersimulation, als dritte Säule der Forschung neben Theorie und Experiment hoch interdisziplinärer Ansatz, basierend auf

- (mathematischen) Modellen
- Algorithmen, Software
- Simulationen, Visualisierungen

Merkmale des Schwerpunkts

- fächerübergreifend aktive Mitglieder aus 8 Fakultäten
- gemeinsame Forschungsmethodik
- starke Synergien
- Eintrittsschwelle bewußt niedrig





Was verbindet den Schwerpunkt?

Modellierung, Simulation und Visualisierung

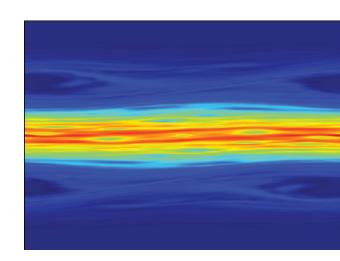
Ziel von Computersimulation Verringerung der Zahl von Experimenten Ersatz 'unmöglicher' Experimente

Gegenseitiges Lernen aus ähnlichen methodischen Ansätzen

- Strömungsmodelle (Turbulenz als Phänomen)
- Fehlerschätzung und Adaptivität
- Mehrskalenmodelle

Zunehmend interessant für Industrie und Wirtschaft (Beispiel: digitaler Zwilling)

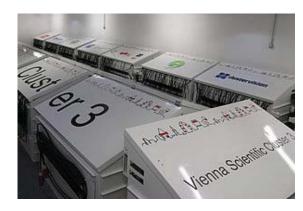




Europäische Tier-Infrastruktur – Skalierung der HPC-Ressourcen









Tier-2 Regionaler Cluster Leo 3 (Leo 4) 50 TFlops

Tier-2 Shared Memory Mach 2 77 TFlops

Tier-1 Nationaler Cluster VSC 3 (VSC 4) 680 TFlops

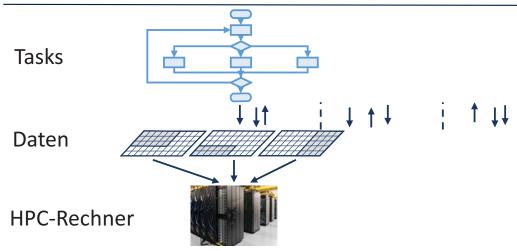
Tier-0
Internationaler Cluster
SuperMUC 20 PFlops
Summit 140 PFlops
(Oak Ridge NatLab)

nächstes Ziel (von EuroHPC): Exascale Computing ($10^{18} = 1\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,$



Forschungszentrum Hochleistungsrechnen (Prof. Fahringer)





Referenzprojekte

- FFG Bridge Projekt INPACT mit Industriepartner zur Infrarot-Tiefenmessung für Parallelrechner
- EU H2020 FETHPC Projekt AllScale mit europ. Industriepartnern zur Simulation von CFD-Anwendungen auf Superrechnern

- Parallelisierung + Optimierung von Anwendungen aus Industrie und Wirtschaft
- Forschungskooperationen
 - Partner für Projektanträge
 - lokale Förderprogramme und FFG
- Training
 - Programmierkonzepte und -sprachen
 - Performanceanalyse und -optimierung
 - Debugging

www.uibk.ac.at/fz-hpc | fz-hpc@uibk.ac.at



Visualisierungslabor

Daten sind Zahlen; große Mengen davon entstehen durch

- hochauflösende Messungen/Vermessungen
- Computersimulationen



Analyse und Diskussion erfordert Visualisierung und Interaktion mit den Daten

Visual Interaction Lab 1669

- hohe Auflösung
- 3D Visualisierung
- Forschung, Lehre und Projektarbeit
- Präsentation im Anschluss





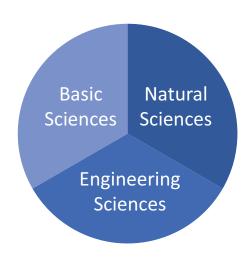


Doktoratskolleg

DKCIM

Computational Interdisciplinary Modelling

- forschungsgeleitete Ausbildung für exzellente PhD-Studierende
- interdisziplinäre Modellierung und Einsatz von Hochleistungsrechnen
- Themen von hoher Relevanz (Energie, Klima, Umwelt, Risiko, Sicherheit, ...)
- Personalressource ersten Rangs



Interdisziplinärer Ansatz

- Mathematik, Informatik
- Physik, Chemie, Atmosphärenwissenschaften
- Ingenieurswissenschaften



Gefördert von





Kontakt

- Forschungsgruppen
- FSP Scientific Computing
- Transferstelle Wissenschaft-Wirtschaft-Gesellschaft







4. Digitalisierung in der Mechatronik

Univ.-Prof. Dr. Thomas USSMÜLLER

Leiter der Arbeitsgruppe Mikroelektronik & implantierbare Systeme, Institut für Mechatronik





Digitalisierung in der Mechatronik

Gegründet im Jahr 1669, ist die Universität Innsbruck heute mit mehr als 28.000 Studierenden und über 4.500 Mitarbeitenden die größte und wichtigste Forschungs- und Bildungseinrichtung in Westösterreich. Alle weiteren Informationen finden Sie im Internet unter: www.uibk.ac.at.

Lehre

- Mechatronik
 - Bachelor- und Master-Studium
 - Zwei Vertiefungsrichtungen
 - In Kooperation mit UMIT
 - Zweigstelle in Lienz



Elektrotechnik

- Universitäres Bachelor-Studium
- Gestartet im WS 2018/2019
- In Kooperation mit UMIT
- Geplant: aufbauender Master-Studiengang

Aus- und Weiterbildung

- Q-West
 - 20 Unternehmenspartner aus Vorarlberg, Tirol Salzburg
 - Enge Zusammenarbeit mit Standortagenturen
 - Thema: Industrie 4.0
- Universitätslehrgang IoT
 - Aktuell in Planung
 - Auf Basis Modul 1 in Q-West

- Q-neccted Alps
 - Start 02/2019
 - 26 Unternehmenspartner
 - Thema: Hard- und Software für digitale Systeme
 - Verstärkter Einsatz von eLearning

Werkstoffwissenschaften (Prof. Leichtfried)

- Fokus: Direkte digitale Fertigung Fertigung von metallischen Bauteilen
 - Kompetenzzentrum für additive Fertigung
 - Forschung zu eigenschaftsbestimmenden metallphysikalischen Prozessen
 - Forschung zur Anpassung der Werkstoffzusammensetzung an das Verfahren
 - Forschung zur Weiterentwicklung der Anlagentechnik

- Kompetenzen:
 - Additive Fertigung
 - Pulvermetallurgie
 - Werkstoffcharakterisierung
 - Schadensfallanalyse
 - Werkstoffauswahl
 - Legierungsentwicklung



Fertigungstechnik (Prof. Weidner)

Mensch und Technik

- Mensch-Maschine-Interaktion
- ausgewogene Automatisierungskonzepte
- Theorie der Unterstützung
- Baukastensystematik für individualisierte Systeme
- Akzeptanz und Usability

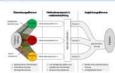


Methodenentwicklung

- nutzerzentrierte Technologieentwicklung
- simulationsgestützte Planungswerkzeuge
- Arbeitsplatzanalyse und -optimierung
- biomechanische Analysen
- Modellierung von Mensch-Technik-Systemen







Theorien - Methoden - Modelle - Technologien - Konzepte - Realisierung - Implementierung



Systementwicklung

- automatisierte Produktionsapplikationen
- modulare Systemarchitekturen
- anziehbare und stationäre Unterstützungssysteme, z.B. Exoskelette
- Produktionsplanung und Technologiebewertung





Prozessentwicklung

- individuelle Fertigung und Gestaltung technischer Systeme
- Komponenten mit maßgeschneiderten Eigenschaften und Funktionen
- digitale Prozessketten
- Optimierung von Prozessketten



Maschinenelemente und Konstruktionstechnik (Prof. Gerstmayr)

- Fokus: Robotik und Simulation
 - Digitaler Zwilling: realistische
 Nachbildung von Maschinen inkl. Antrieb,
 Regler, Nachgiebigkeiten, Reibung, etc.
 - Digitales (programmierbares) Material aufbauend auf zellularen Robotern



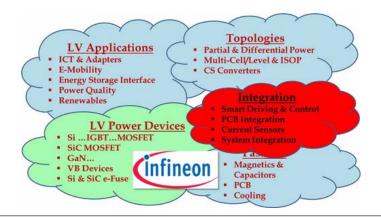
- Kompetenzen:
 - Mehrkörperdynamik, Simulation
 - Mehrere Labore: Messtechnik und Robotik zur Parameteridentifikation
 - Umfangreiche selbst entwickelte
 Programmbibliotheken in Matlab und C++





Leistungselektronik (Prof. Grbovic)

- Forschungsschwerpunkt:
 - Charakterisierung von hochmodernen Leistungshalbleitern
 - Wandler mit sehr hoher Leistungsdichte und Effizienz
 - Systemintegration & intelligente digitale Steuerung
 - Anwendungen: ICT, Adapter, E-Mobilität & Batt. Ladegeräte, Energiespeicher, Stromqualität & Erneuerbare Energien
- Fakt ist: Leistungselektronik ist Teil des täglichen Lebens.
- Das Ziel:
 - Schaffen Sie eine starke Brücke zwischen Industrie und Wissenschaft.
 - Entwurf eines Leistungswandlers als Plug & Play-Baustein









Signalverarbeitung und Hochfrequenztechnik (Prof. Zierhofer)

- Funktionelle Elektrostimulation
 - Cochlea Implantat Systeme
 - Stimulation desGleichgewichtssystems
 - Transkutane Leistungs- und Datenübertragungsstrecken
 - Motion Sound

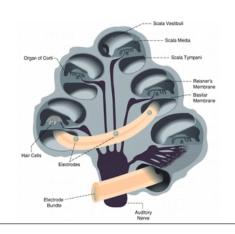
 Implanted Stimulator

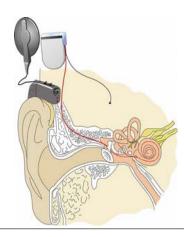
 Vestibular branches

 Processor
 ([gyroscope)

 Intracochlear array

- Digitale Signalverarbeitung
 - Sigma Delta Modulation
 - Signaldarstellungen mit Dirac Impulsen
 - Analyse von Quantisierungsrauschen







Mikroelektronik und implantierbare Systeme (Prof. Ußmüller)

- Hardware für digitale Systeme
- Von der Leiterplatte bis zu eigenen integrierten Schaltungen
- Experimentelle Ausrichtung der Forschungsarbeiten
- Applikationsbereiche:
 Mobilkommunikation,
 Automobilelektronik, Industrie und Medizinsensorik

- Batterielose Funksysteme für das Internet-of-Things
- Ziele:
 - Vollständig wartungsfrei
 - Hohe Zuverlässigkeit
 - Flexible Anbindung unterschiedlichster Sensoren





