



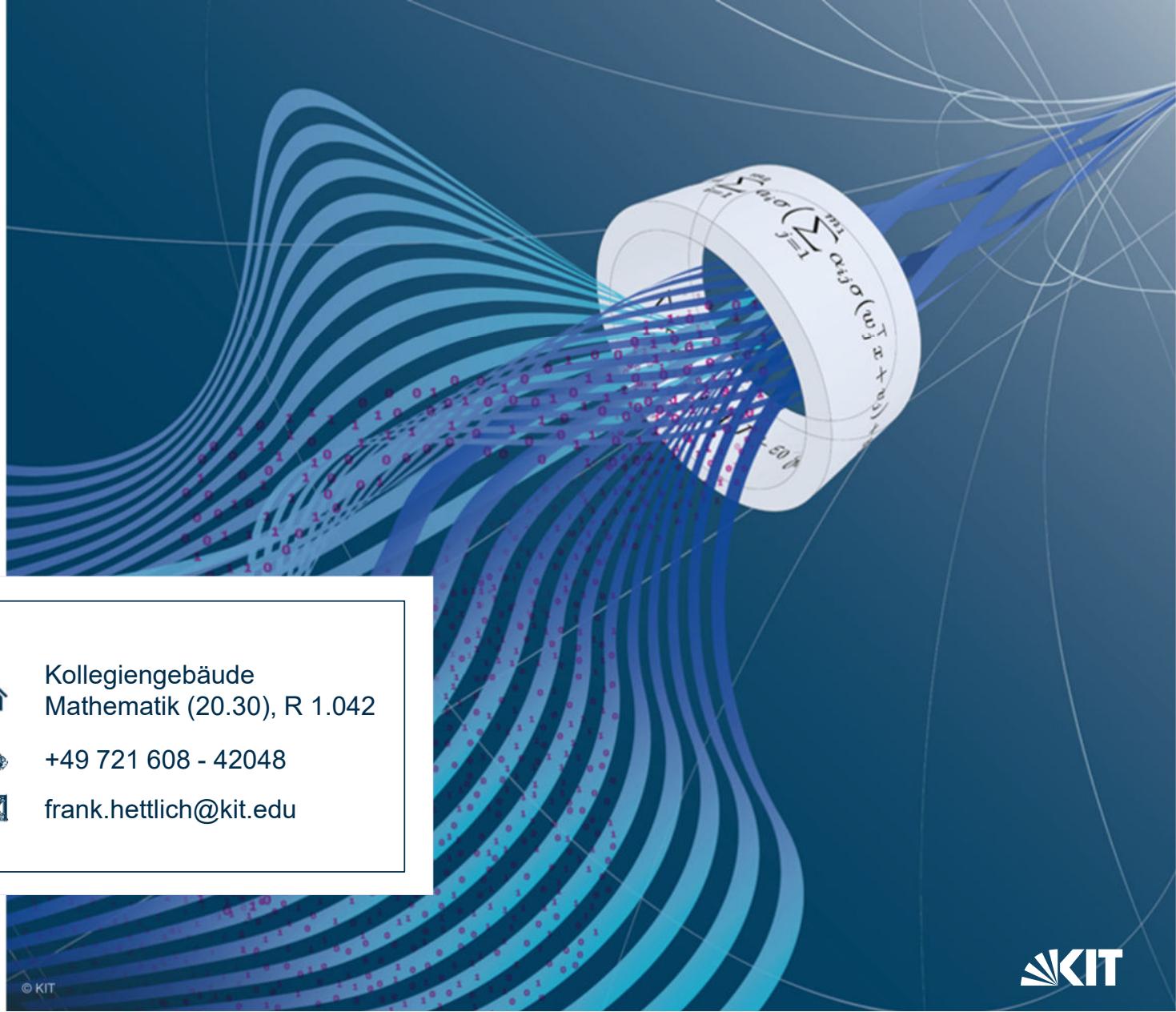
© Foto: KIT

Computational and Data Science (B.Sc.): Orientierungsveranstaltung zur Wahl des SEE-Profils

Montag, 27. Oktober 2025, 15:45-17:15 Uhr
Geb. 10.21 Carl-Benz-Hörsaal

Herzlich Willkommen

im
Bachelorstudiengang
Computational and
Data Science (CDS)



Fachstudienberater

PD Dr. Frank Hettlich



Mo 10:30-12:00 Uhr
oder nach Vereinbarung



Kollegiengebäude
Mathematik (20.30), R 1.042



+49 721 608 - 42048



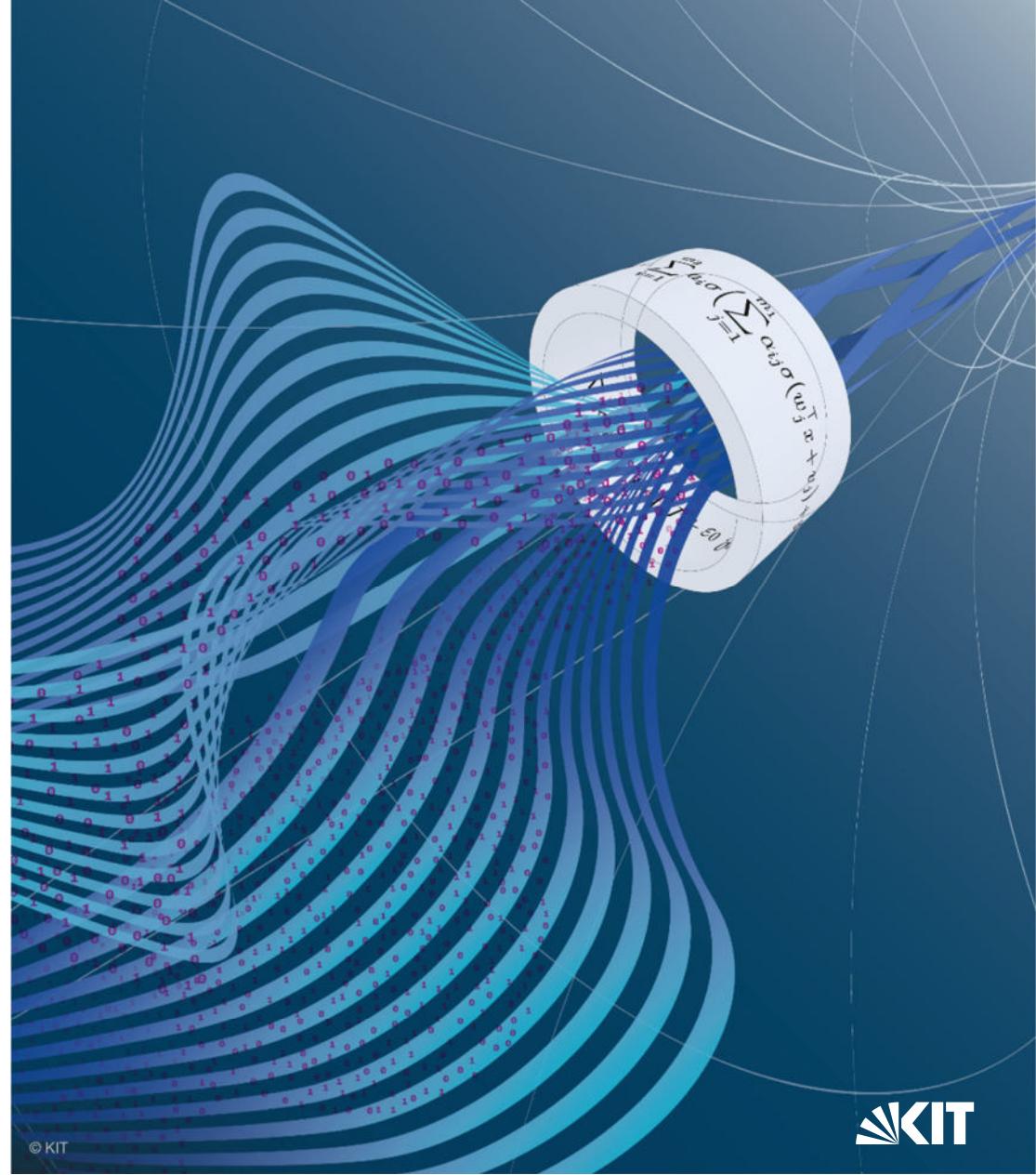
frank.hettlich@kit.edu

Was Sie heute erwartet...

- Überblick über die **Pflicht- und Wahlpflichtfächer** und die erforderlichen Wahlen
- Vorstellung der **Wahlprofile im Fach Sciences, Engineering, Economics (SEE)**
- Möglichkeit für **Fragen und Diskussion**

<https://www.math.kit.edu/lehre/seite/modulhandb/media/mhb-bachelor-cds.pdf>

Modulhandbuch mit Studienplan



Pflichtfächer und Studienplan

Sem.	Mathematische Grundstrukturen	Mathematik für Computational and Data Science	Informatik	Sciences, Engineering, Economics	Vertiefung	Hackathons/Überfachliche Qualifikation
1.	Analysis 1 9 LP		Programmieren 6 LP	Wahl eines Profils		
	Lineare Algebra I für die Fachrichtung Informatik 9 LP					
2.	Analysis 2 9 LP		Algorithmen I 6 LP	Fachmodule in SEE <u>in der Regel</u> ab dem zweiten Semester.		Hackathon 1 2 LP
	Lineare Algebra II für die Fachrichtung Informatik 5 LP					
3.		Analytische Methoden für CDS 9 LP		Wahl einer Vertiefung		Hackathon 2 2 LP
		Grundlagen der Numerischen Mathematik 6 LP				

Pflichtfächer und Studienplan (Ausnahmen)

Sem.	Mathematische Grundstrukturen	Mathematik für Computational and Data Science	Informatik	Sciences, Engineering, Economics	Vertiefung	Hackathons/Überfachliche Qualifikation	
1.	Analysis 1 9 LP		Programmieren 6 LP	Ausnahme *: Module ab erstem Semester			
	Lineare Algebra I für die Fachrichtung Informatik 9 LP						
2.	Analysis 2 9 LP		Algorithmen I 6 LP		* Computational Earth System Sciences Computational Mechanics and Thermodynamics Electrical Engineering and Information Technology	Experimentalphysik A Technische Mechanik I Lineare Elektrische Netze	
	Lineare Algebra II für die Fachrichtung Informatik 5 LP						
3.		Analytische Methoden für CDS 9 LP	Grundbegriffe der Informatik 6 LP				
		Grundlagen der Numerischen Mathematik 6 LP					

dann

Hackathon

Save-the-Dates

- **Wann?** Vor dem zweiten und vor dem dritten Semester:
 - **Hackathon I: 7.-10. April 2026 (Di-Fr nach Ostern)**
 - **Hackathon II: 12.-16. Oktober 2026 (Mo-Fr)**
- **Wie?**
 - Intensive, selbstständige Gruppenarbeit
 - reale Problemstellungen aus Natur-, Ingenieurs-, Wirtschaftswissenschaften und der Industrie
- **Was?**
 - analysieren, mathematisch modellieren
 - simulations- und datengetriebene Methoden anwenden
 - Lösungen interpretieren
 - Ergebnisse präsentieren (Vortrag und Bericht)

Wichtig!

- **Hackathon-Termine vormerken und freihalten!**
- **Modul „Programmieren“ im ersten Semester belegen.**



Foto: pixabay

Wahlpflichtfächer

Sie müssen auf der Fachebene an zwei Stellen eine individuelle Wahl treffen:

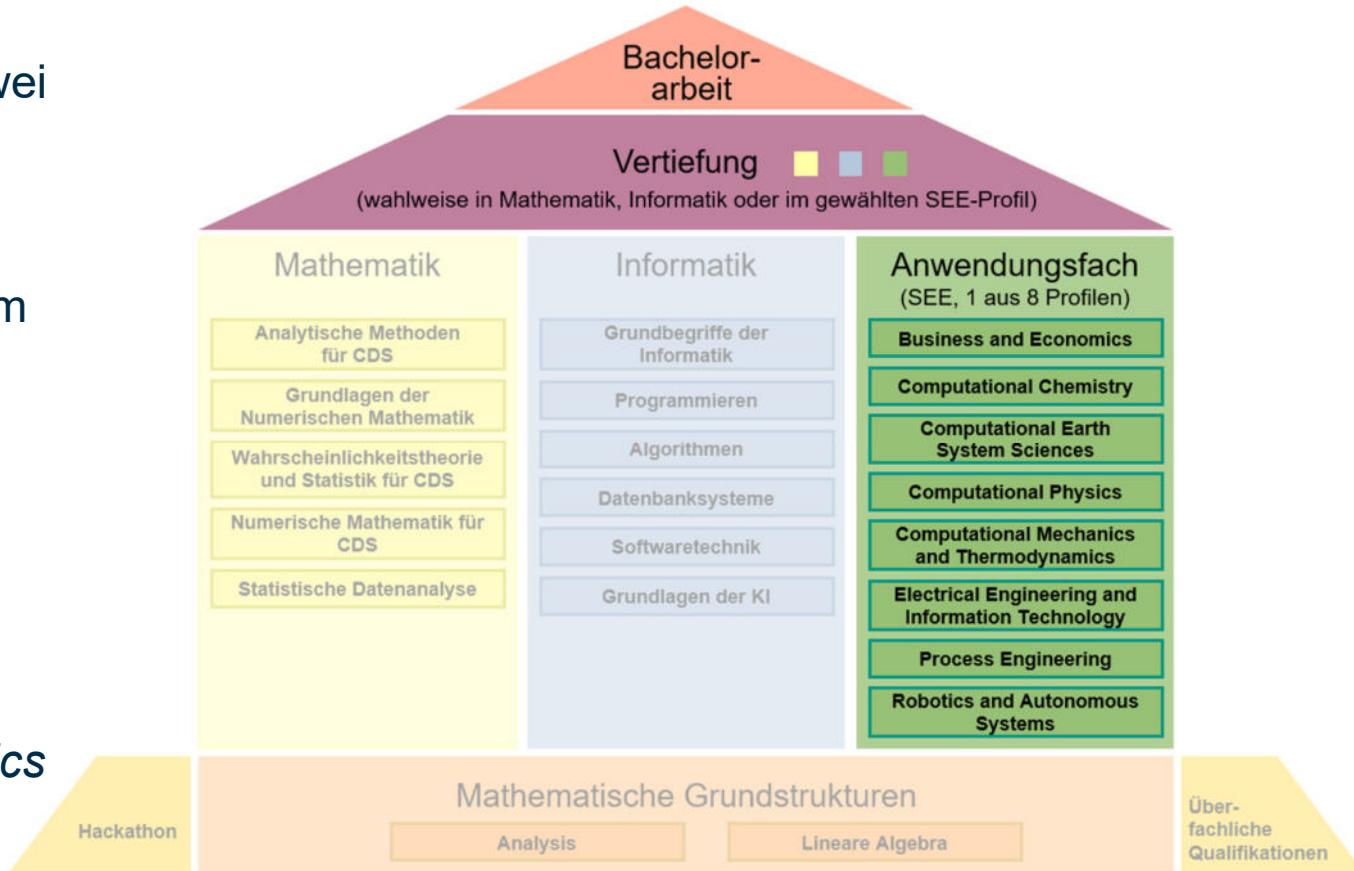
- **Im ersten Studienjahr**

wählen Sie eins aus acht Profilen im Fach **Sciences, Engineering, Economics (SEE)**.

- **Ab dem zweiten Studienjahr**

wählen Sie eine **Vertiefung**:

- Mathematik für CDS*
 - Informatik*
 - Sciences, Engineering, Economics*
(im zuvor belegten Profil)
- Bachelorarbeit



Sciences, Engineering, Economics (SEE)

Das Anwendungsfach

Sie entscheiden, welches Profil Sie studieren.



Business and Economics



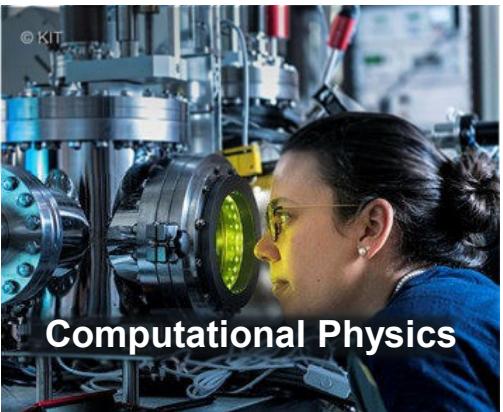
Computational Chemistry



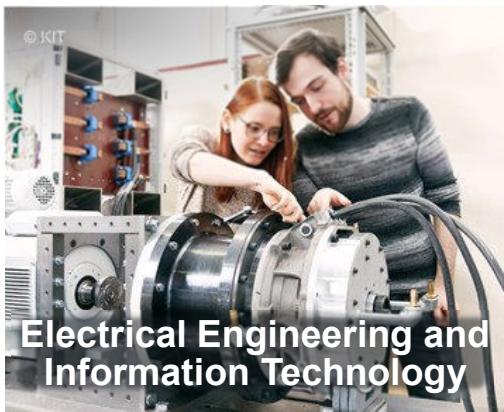
Computational Earth System Sciences



Computational Mechanics and Thermodynamics



Computational Physics



Electrical Engineering and Information Technology



Process Engineering



Robotics and Autonomous Systems



Business and Economics

01

Angeboten von der KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften

Prof. Dr. Melanie Schienle

SEE: Business and Economics

Dieses SEE-Fach verknüpft ökonomisches Denken mit quantitativen Methoden

Es behandelt, wie Märkte, Unternehmen und Entscheidungen modelliert und analysiert werden können

Themen reichen von Mikro- und Makroökonomie über Spieltheorie und Betriebswirtschaftslehre bis zu Ökonometrie, Wirtschaftspolitik und empirischer Wirtschaftsforschung

Ergänzt mathematisch-informatische Kompetenzen durch theoretische Modelle und empirische Analyse

Ziel: Verständnis, wie ökonomische Systeme funktionieren – und wie Daten & Modelle helfen, sie zu verstehen



SEE: Business and Economics

Typische Anwendungsbeispiele für CDS in diesem Profil sind

Ökonometrische Modellierung: Datenbasierte Analyse von Märkten, Preisen, Nachfrage

Simulationsmodelle für wirtschaftliche Systeme wie das Energiesystem (z. B. Agent-Based Models)

Entscheidungsunterstützung durch Machine Learning & Optimierung in Unternehmen

Prognosen von Konjunktur, Inflation oder in Finanzmärkten

Wirtschaftsbezogene Forschung mit datengetriebenen Modellen

Nachhaltigkeits- & Ressourcenanalysen durch quantitative Methoden

Anwendungsfelder: Forschung, Unternehmensberatung, Data Science in Wirtschaft & Verwaltung



SEE: Business and Economics

Im Rahmen des Profils erworbene Kompetenzen

Ökonomische Methodik & Theorien

Statistik, Ökonometrie

Modellbildung & Simulation

KI / ML-gestützte Entscheidungsfindung

Interpretation & Kommunikation wirtschaftsrelevanter Ergebnisse

Karriereperspektiven

Forschung in Volks- / Betriebswirtschaft

Data Scientist in Unternehmen

Quantitative Analyse / Business Analytics

Unternehmensberatung mit Modellfokus

Mitarbeit in Start-ups / Fintech / Insurtech



SEE: Business and Economics

Einstieg

Finanzierung und Rechnungswesen (2. Semester)

Danach: *Management und Marketing; Produktion, Logistik und Wirtschaftsinformatik; Einführung in die Ökonometrie; Einführung in die Stochastische Optimierung*

Mögliche Vertiefungen: *Energiewirtschaft, Makroökonomik, Finance*

...

Warum wählen?

Liefert ökonomischen Kontext für datenbasierte Analysen

Eröffnet Zugang zu interdisziplinärer Forschung

Schärft das Verständnis für Entscheidungsprozesse & Systemdynamiken

Das Profil vereint wissenschaftliche Tiefe mit breiter Anschlussfähigkeit





Computational Chemistry

02

Angeboten von der KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

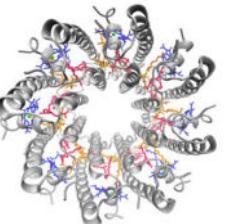
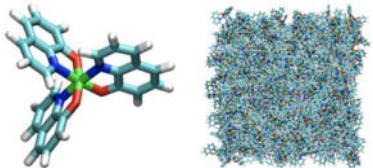
Prof. Dr. Marcus Elstner

SEE: Computational Chemistry

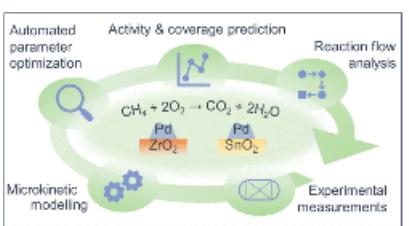
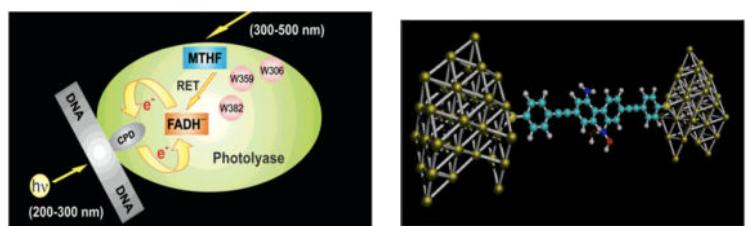
Understanding and predicting chemical reactions



Simulation of structure and dynamics of molecules



Understanding molecular function



ACS Catal. 2025, 15, 9, 6937



SEE: Computational Chemistry

Aim: Assist manufacturing and design of materials

The lab in the computer

Coding of basic physical equations:

Newton + Schrödinger

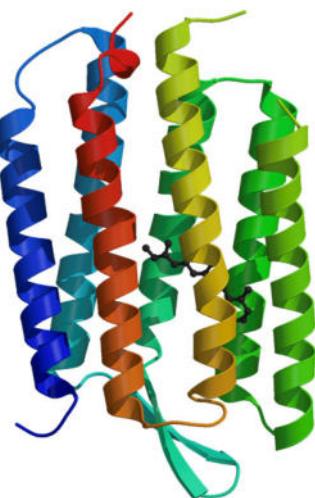
- Complement experimental analysis
- Help design new molecules
- Understand basic principles of the nano-world

Data driven approaches in Chemistry

- Use data to speed up traditional approaches
- Analyse data to gain fundamental insights and guide experiments

Application areas

- Clean chemistry
- Molecular Electronics
- New materials (magnetic, electronic ...)
- Pharmacy, Biochemistry
- ...



SEE: Computational Chemistry

Basics of chemistry: (An)Organic Chemistry and Biochemistry

Physics and Physical Chemistry: the physical principles of molecular structures

- bonding and stability
- reactivity and function

Computational Chemistry: Complements and substitutes experimental approaches

AI driven approaches

- as part of Computational Chemistry
- data analysis for experiments
- materials data

Study plan:

2. Semester (SEE)

- Organic Chemistry I. (Di, 8.00-9.30, Neue Chemie HS)
- Inorganic Chemistry I (Di, 9.45-11.15, HS 3)

3. Semester

- Physical Chemistry I (SEE)
- Experimental Physics A (Vertiefung)

4. Semester

- Physical Chemistry II (SEE)
- Experimental Physics B (Vertiefung)

.

5+6. Semester

- Computational Chemistry



Computational Earth System Sciences

03

Angeboten von den KIT-Fakultäten für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften
und für Physik

PD Dr. Uwe Ehret

SEE: Computational Earth System Sciences

Modellierung des Erdsystems

- Atmosphäre
- Hydrosphäre
- Geosphäre
- Ökologie
- Erdbeobachtung

Wir sind das facettenreichste Profil!

- Gemeinsame Grundlagen
- Schwerpunkte (2 aus 5)

Einstieg

- Sem 1: Experimentalphysik (6 LP)
- Sem 2: Experimentalphysik (6 LP), Quantitative Erdsystemwissenschaft (2 LP)

*Bilder
wurden
entfernt.*

SEE: Computational Earth System Sciences

Atmosphärenwissenschaften

- Wettervorhersage
- Energiewetter

Hydrowissenschaften

- Hochwasservorhersage
- Klimawandel und Wasserkreislauf

Geowissenschaften

- Geologie, Geophysik
- Geothermie
- Grundwasserschutz

Ökologie

- Stadt- und Landschaftsplanung
- Naturschutz
- Umweltgutachten und -management

Erdbeobachtung

- Monitoring Georisiken (z.B. Waldbrände)
- Entwicklung neuer Satellitenmissionen (ESA)

*Bilder
wurden
entfernt.*



Computational Mechanics and Thermodynamics

04

Angeboten von den KIT-Fakultäten für Maschinenbau
und für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften

Prof. Dr.-Ing. Thomas Böhlke

SEE Computational Mechanics and Thermodynamics: Übersicht Pflichtmodule

2.5.4 Computational Mechanics and Thermodynamics

Bestandteil von: Sciences, Engineering, Economics

Leistungspunkte

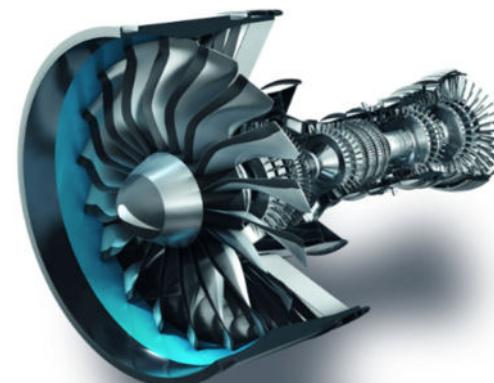
35

Pflichtbestandteile					
M-MACH-106553	Technische Mechanik I		DE	WS	7 LP
M-MACH-106554	Technische Mechanik II		DE	SS	7 LP
M-MACH-106398	Technische Mechanik III		DE	WS+SS	7 LP
M-MACH-106378	Strömungslehre		DE	SS	7 LP
M-MACH-106760	Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I		DE	WS	7 LP

Semester 1 (WS)	Semester 2 (SS)	Semester 3 (WS)	Semester 4 (SS)
Technische Mechanik I	Technische Mechanik II	Technische Mechanik III Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I	Strömungslehre

SEE: Computational Mechanics and Thermodynamics: Pflichtmodule

- **Grundlagen der Mechanik und Thermodynamik (Sem 1-4)**
 - Technische Mechanik I – III:
 - Kräfte, Momente, Spannungen, Verzerrungen
 - Belastung und Dimensionierung von Bauteilen
 - Kinetik und Dynamik von Körpern in der Ebene
 - Strömungslehre
 - Fluide und Strömungen, Hydro- und Aerostatik
 - Technische Thermodynamik I
 - Temperatur, Entropie, Mischungen, Kreisprozesse
- **Numerische und Rechnergestützte Methoden folgen in der SEE-Vertiefung (Sem 4-6)**

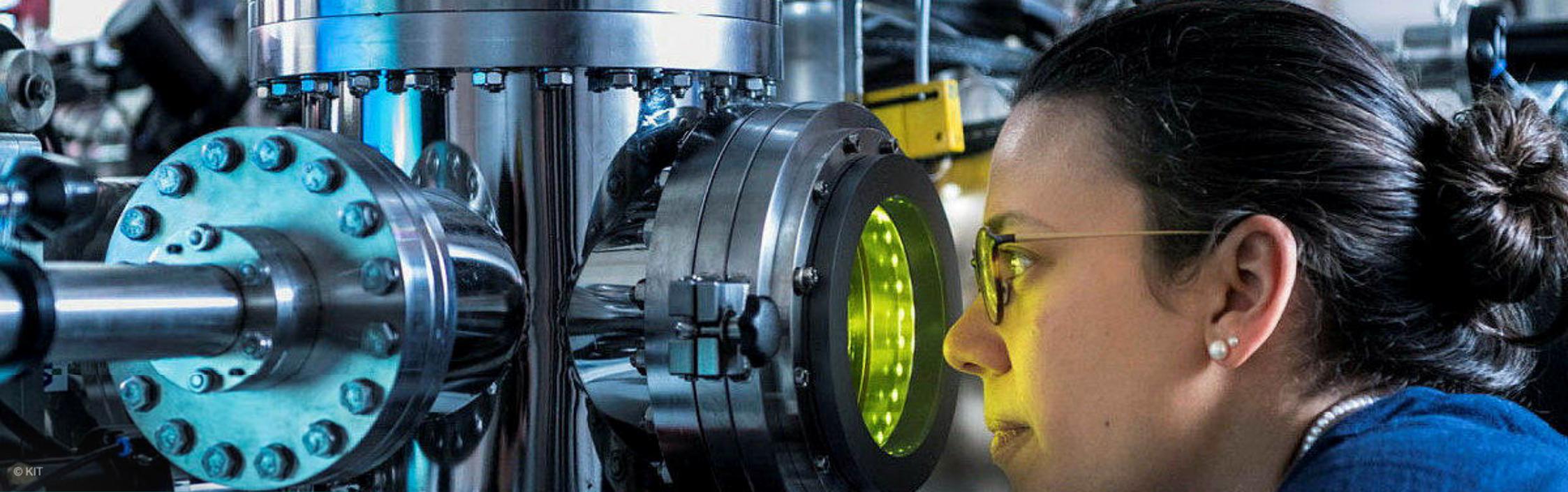


Quelle: MTU Aero Engines

Vertiefung in Computational Mechanics & Thermodynamics: Übersicht Wahlpflichtmodule (Semester 4-6)

Wahlpflichtmodule (Wahl:)					
M-BGU-100052	Grundlagen Finite Elemente		DE	WS	6 LP
M-BGU-100579	Numerische Strukturdynamik		DE	SS	6 LP
M-BGU-103375	Numerical Fluid Mechanics		EN	WS	6 LP
M-MACH-106761	Thermochemische Wandlung und Speicherung von Energie		DE	SS	4 LP
M-MACH-106762	Technische Schwingungslehre		DE	SS	4 LP
M-MACH-107257	Kontinuumsmechanik der Festkörper und Fluide		DE	WS	4 LP
M-MACH-106209	Einführung in die Finite-Elemente-Methode		DE	WS X	4 LP
M-MACH-106763	Einführung in die numerische Strömungsmechanik		DE	WS	4 LP
M-MACH-106764	Rechnergestützte Kontinuumsmechanik		DE	SS	5 LP

Semester 4 (SS)	Semester 5 (WS)	Semester 6 (SS)
Rechnergestützte Kontinuumsmechanik	Kontinuumsmechanik der Festkörper und Fluide	Numerische Strukturdynamik
Technische Schwingungslehre	Einführung in die Finite- Elemente-Methode	



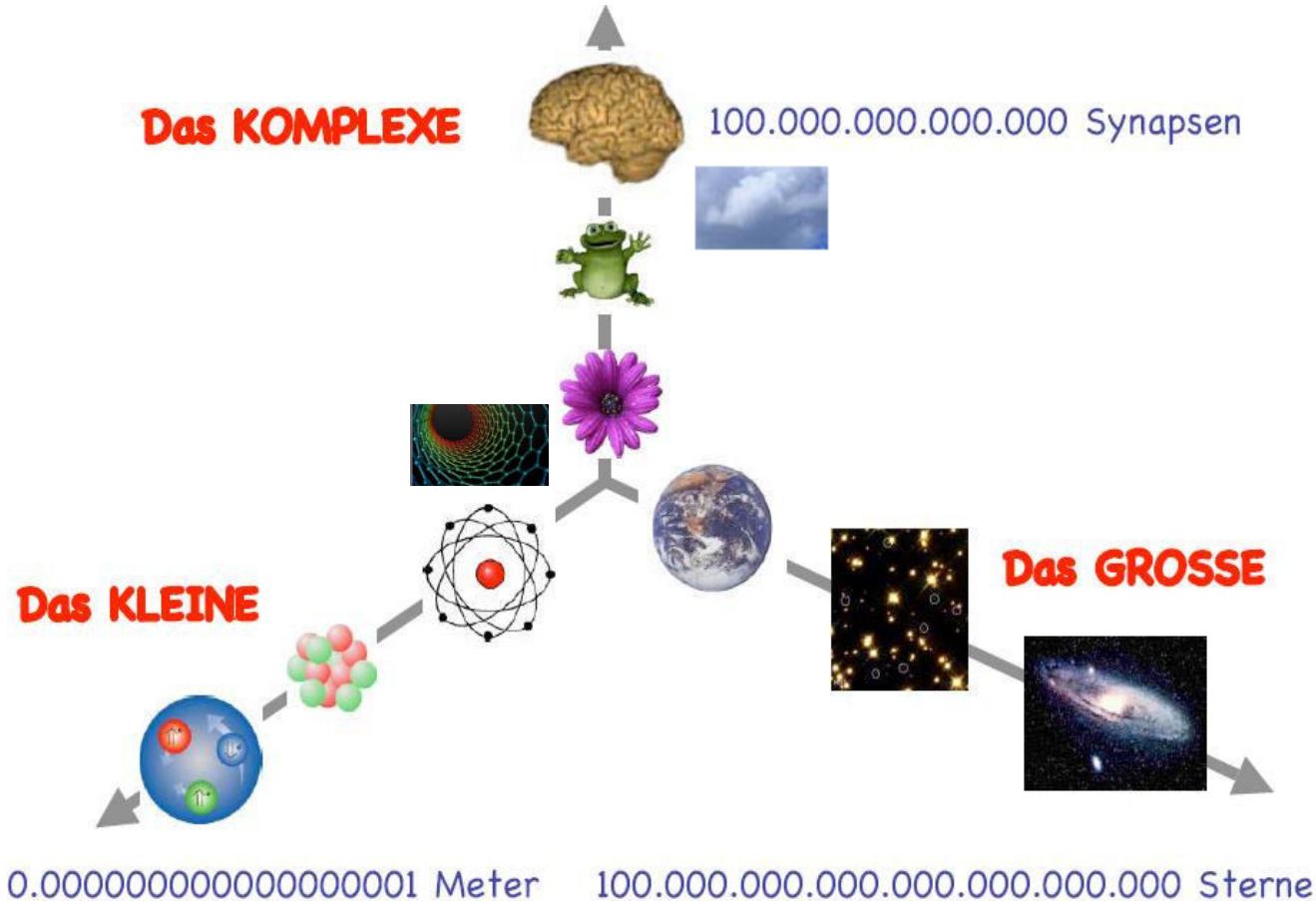
Computational Physics

05

Angeboten von der KIT-Fakultät für Physik

Prof. Dr. Günter Quast

Die großen Fragestellungen der Physik ...



... erfordern Algorithmen, Software & Computing zur
Modell- und Datengetriebenen Beantwortung

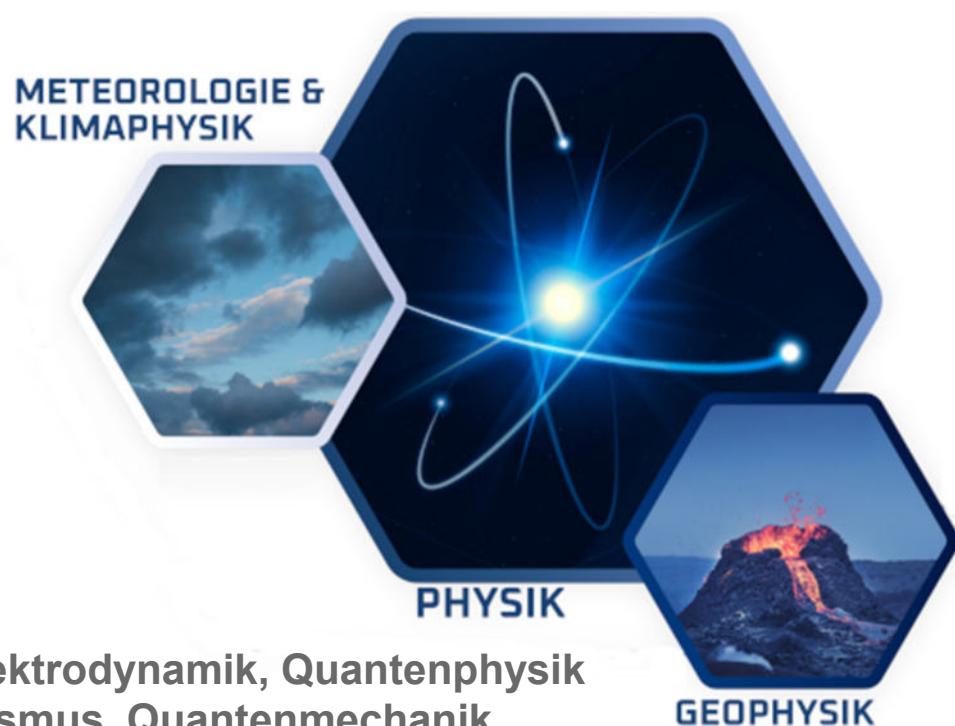
Physik am KIT

B.Sc und M.Sc **Physik**

Kondensierte Materie, Quantenmaterialien und -systeme, Optik und Photonik, Teilchen und Astroteilchenphysik

B.Sc und M.Sc **Geophysik**

B.Sc und M.Sc **Meteorologie & Klimaphysik**



Themen der Veranstaltungen im Wahlfach Physik:

Grundlagen der Physik: Mechanik, Relativitätstheorie, Elektrodynamik, Quantenphysik

Moderne Physik: Lagrange- und Hamilton-Formalismus, Quantenmechanik

Computer-Anwendungen: Datenvisualisierung und Auswertung, Computeralgebra, statistische Datenauswertung

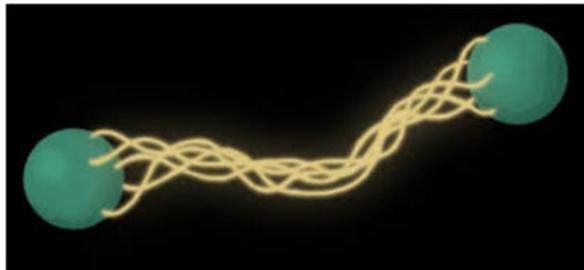
Praktikum zur klassischen Physik: *experimentelle Daten (digital) erfassen und auswerten*

Vertiefung Physik:

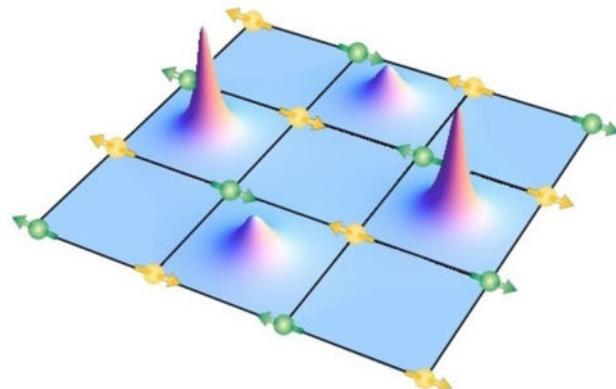
Klassische Theoretische Physik II und III, Praktikum moderne Physik,

Wahlgebiet Mod. Th. Physik oder Mod. Ex. Physik oder fortgeschrittene Datenanalyse

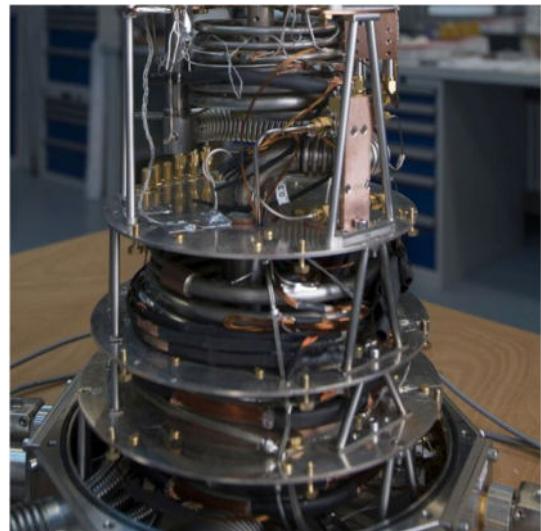
(Computational) Physics @ KIT



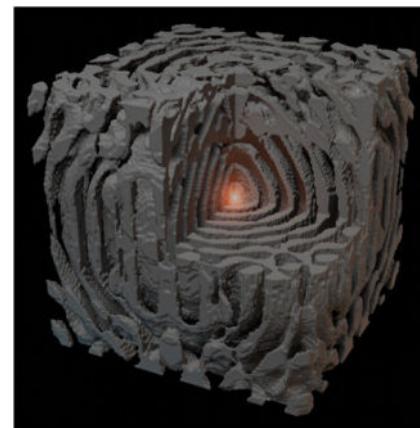
Quanten-Kryptografie



Simulation von Quantensystemen



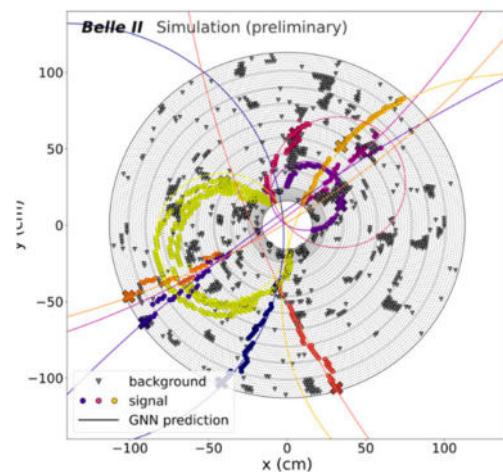
Quanten-Computing



Simulation einer Photon Cavity



LHC Computing Grid für die Teilchenphysik



Simulation von Teilchenreaktionen



Electrical Engineering and Information Technology

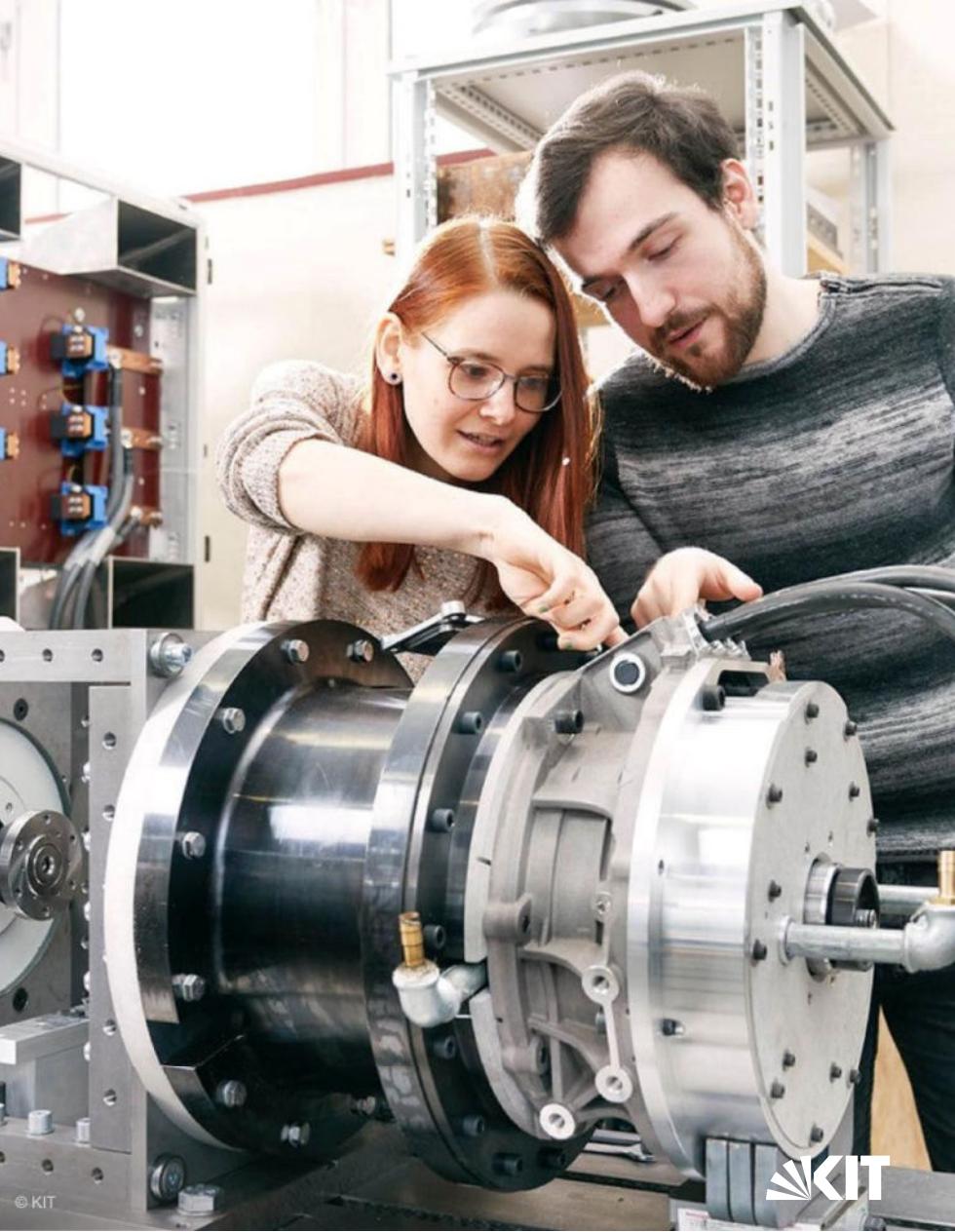
Angeboten von der KIT-Fakultät für Elektro- und Informationstechnik

Prof. Dr.-Ing. Laurent Schmalen

06

SEE: Electrical Engineering and Information Technology

- **Electrical Engineering and Information Technology (EE/IT):**
Erzeugung und Verarbeitung von Information
- **Studienprofile innerhalb EE/IT:**
 - Informationsverarbeitung und -übertragung
 - Technologie der Elektrotechnik
- Empfohlene **Reihenfolge** der EE/IT-Pflicht-Module
 - LEN (1) → ES (2)
 - SuS (3) → GDÜ (4)
 - EFuW (3/5) mehr oder weniger unabhängig



SEE: Electrical Engineering and Information Technology

Informationsverarbeitung und -übertragung



- **Informationsverarbeitung und -übertragung**
- **Mathematische Methoden zum Entwurf und zur Analyse von**
 - Kommunikationssystemen
 - Informations- und Signalverarbeitung
 - Inhaltsanalyse und Verarbeitung von Inhalten

*Bilder
wurden
entfernt.*

SEE: Electrical Engineering and Information Technology

Technologien der Elektrotechnik

- **Technologie der Elektrotechnik**
- **Mathematische Methoden zum Entwurf und zur Analyse von**
 - Elektronischen Schaltungen
 - Elektronischen und quantentechnischen Bauelementen
 - Materialen der Elektrotechnik
- **Beispiele:**
 - Quantencomputer
 - Neuartige Photovoltaik
 - Photonik

*Bilder
wurden
entfernt.*

SEE: Electrical Engineering and Information Technology

- Algorithmik
- Optimierung und Mathematik
- Signalverarbeitung
- Systemkonzeptionierung
- Konzeption integrierter Schaltungen
- Simulation und Entwurf neuer Bauelemente und Komponenten
- Machine Learning / Data Science
- Softwareentwicklung
- Übertragungsexperimente

- Projektleitung und -management

Bilder
wurden
entfernt.



Process Engineering

07

Angeboten von der KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Dr.-Ing. Barbara Freudig

SEE: Process Engineering

Verfahrenstechnik befasst sich mit Stoffumwandlung:
Gestaltung von Prozessen, um aus Rohstoffen Produkte mit gewünschten Eigenschaften herzustellen.

SEE Verfahrenstechnik (VT)

Rohstoffe → Prozesse → Produkte

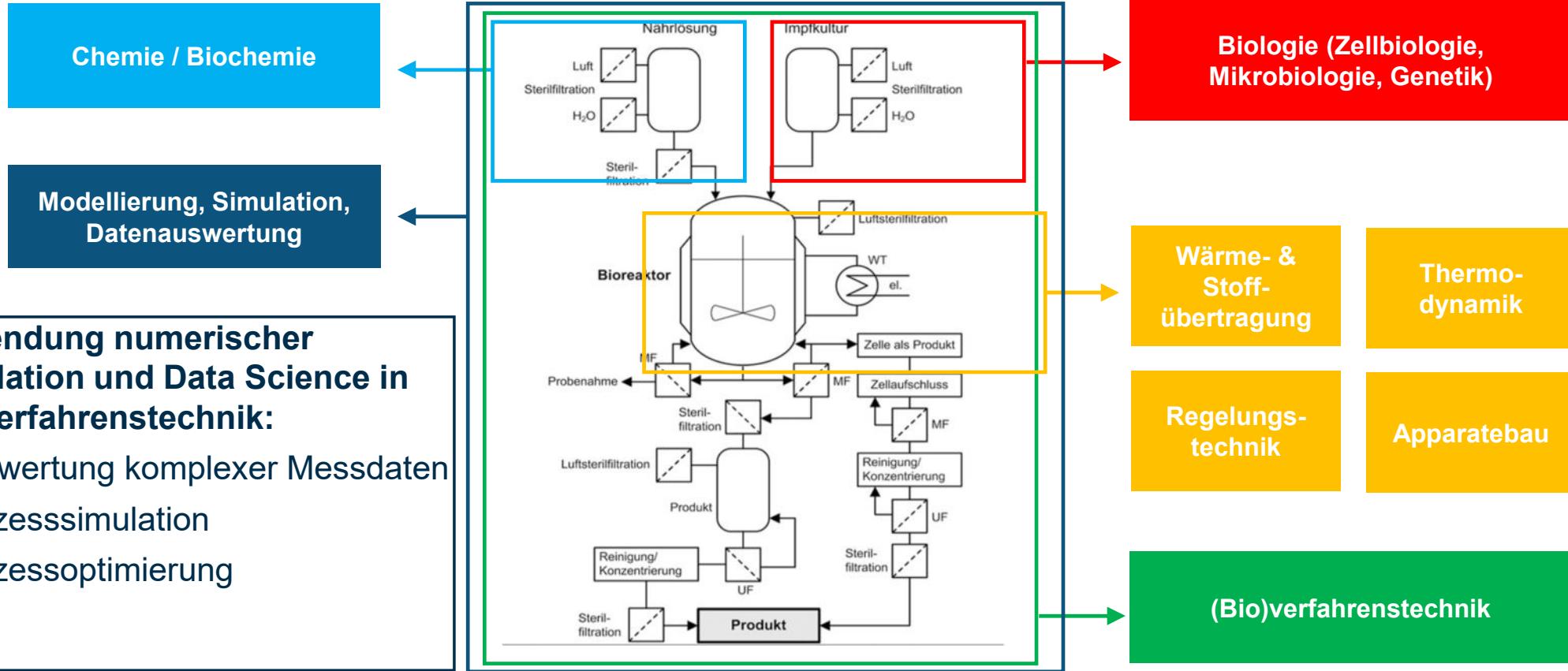


- Start des Profils im 2. Fachsemester
- 1. Veranstaltung:
Konstruktiver Apparatebau
- Grundlagen Chemie:
Biochemie; nach Rücksprache auch anderes Modul möglich (z. B. Allgemeine und Anorganische Chemie)
- Wahl zwischen zwei Vertiefungen:
 - Bioverfahrenstechnik
 - Energieverfahrenstechnik

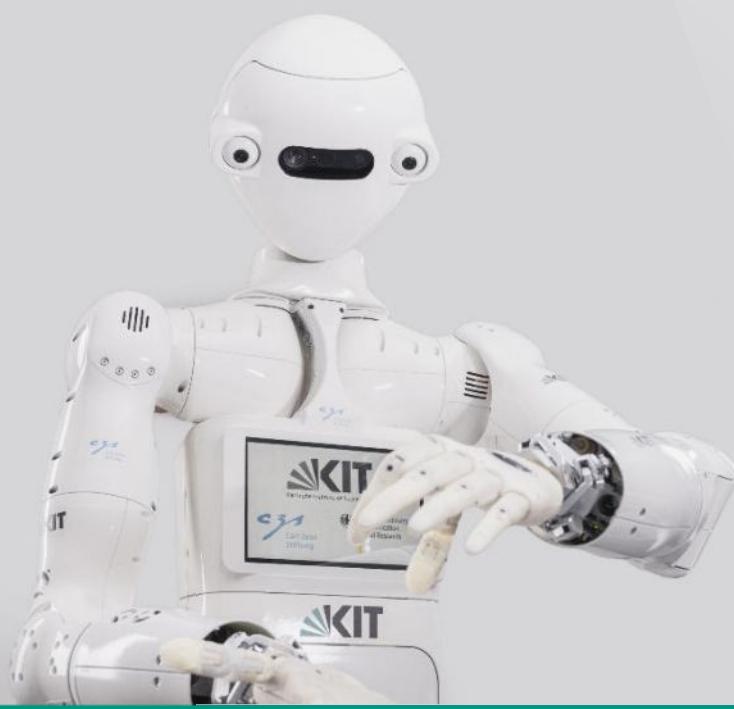
FS	SEE (33 LP)	Bio VT (27 LP)	Energie VT (27 LP)
2	Apparatebau		
3	Biochemie (oder AAC) Thermodynamik I		
4	Wärme- Stoffübertragung Einf. Bioingenieurwesen	Mikrobiologie	
5		Genetik, Bioverfahrenstechnik Bioverfahrensentwicklung	2 Wahlmodule VT (2 aus TVT, MVT, CVT) Energieverfahrenstechnik
6	Regelungstechnik. u. Systemdynamik	Biopharmazeutische VT, Intensivierung von Bioprozessen	Catalysts for Energy Transition, Fluiddynamik

Anwendung numerischer Simulation und Data Science in der Verfahrenstechnik:

- Auswertung komplexer Messdaten
- Prozesssimulation
- Prozessoptimierung
- ...



Verfahrenstechnik – eine interdisziplinäre Wissenschaft



© KIT

Robotics and Autonomous Systems

Angeboten von der KIT-Fakultät für Informatik

Prof. Dr. Katja Mombaur

08

SEE: Robotics and Autonomous Systems

Pflichtbereich*

1st lecture

Lectures:

Robotics I - Introduction to Robotics	EN	WS	6 LP
Mensch-Maschine-Interaktion	DE/EN	SS	6 LP
Mechano-Informatik in der Robotik	DE/EN	WS	4 LP
Advanced Artificial Intelligence	EN	SS	6 LP
+ 1 additional course TBD	DE/EN		

Seminar:

Proseminar Mathematical & Computational Methods in Robotics & AI	EN	SS	6LP
--	----	----	-----

* Full list will be approved soon and included in new module handbook

* Note that several offerings are in English



SEE: Robotics and Autonomous Systems

Vertiefung*

Lectures:

- more specific robotics lectures e.g. on
Humanoid robots
Wearable robots
Simulation & Optimization in Robotics
Robot learning

Practicals, e.g.

- Basispraktikum Mobile Roboter
- Basispraktikum Mathematical & Computational Methods for Robotics & AI

Seminars:

on specific robotic topics

* Details will be approved soon and included in new module handbook

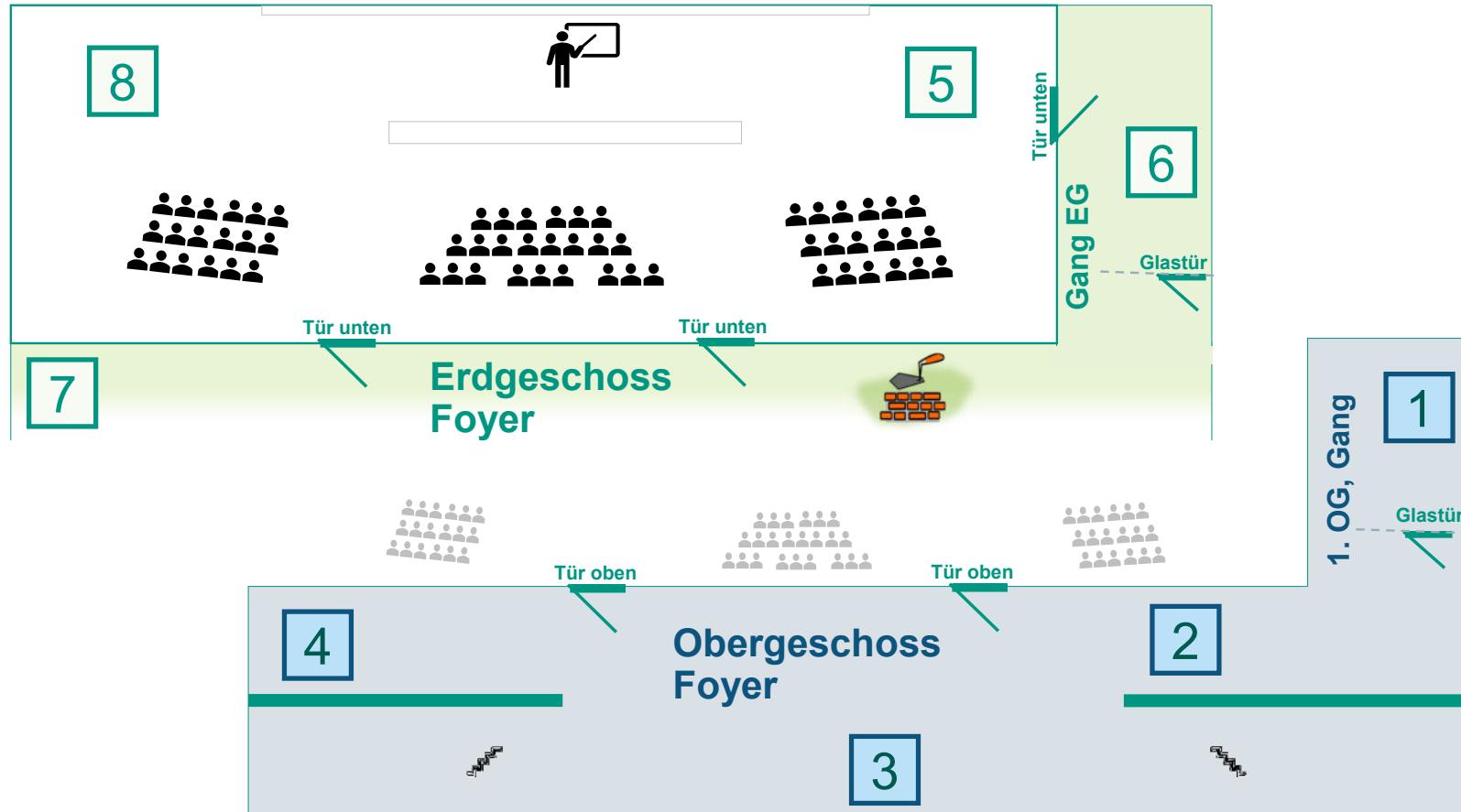
* Note that several offerings are in English





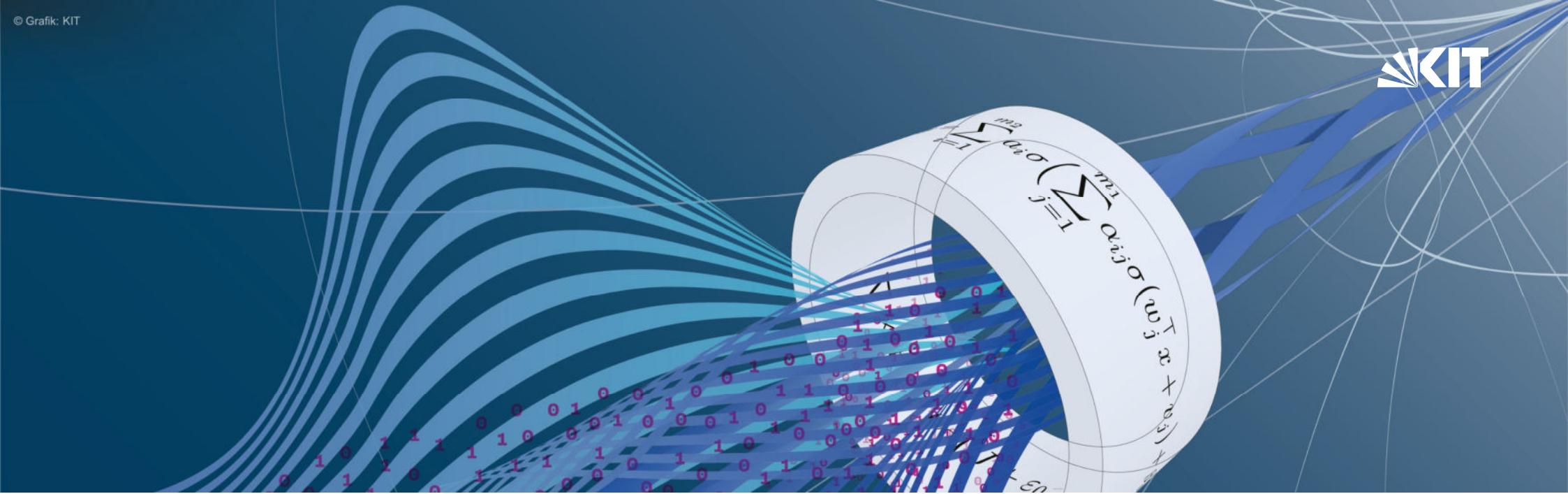
Austausch

Austausch mit den Vertreterinnen und Vertretern der SEE-Profile



Obergeschoss

- 1 Business and Economics
 - 2 Computational Chemistry
 - 3 Computational Earth System Sciences
 - 4 Computational Mechanics and Thermodynamics
- ## Erdgeschoss
- 5 Computational Physics
 - 6 Electrical Engineering and Information Technology
 - 7 Process Engineering
 - 8 Robotics and Autonomous Systems



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!