



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

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



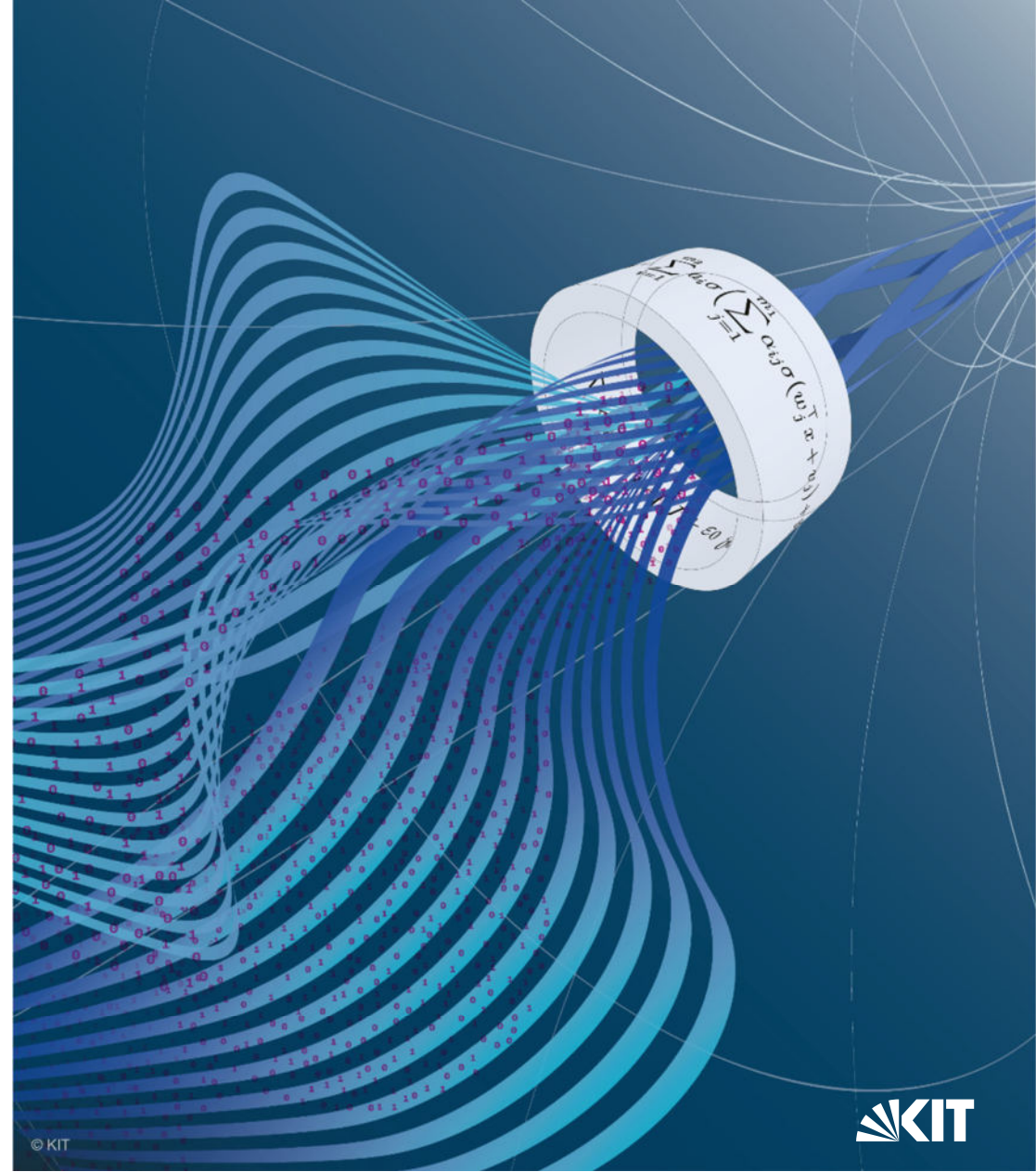
frank.hettlich@kit.edu

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		Grundbegriffe der Informatik 6 LP			
2.	Analysis 2 9 LP		Algorithmen I 6 LP	<div>Fachmodule in SEE <u>in der Regel</u> ab dem zweiten Semester.</div>		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	<div style="border: 2px dashed red; padding: 5px;"> Ausnahme *: Module ab erstem Semester </div>		
	Lineare Algebra I für die Fachrichtung Informatik 9 LP					
2.	Analysis 2 9 LP		Algorithmen I 6 LP			
	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

*** Computational Earth System Sciences** Experimentalphysik A

Computational Mechanics and Thermodynamics Technische Mechanik I

Electrical Engineering and Information Technology Lineare Elektrische Netze

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!

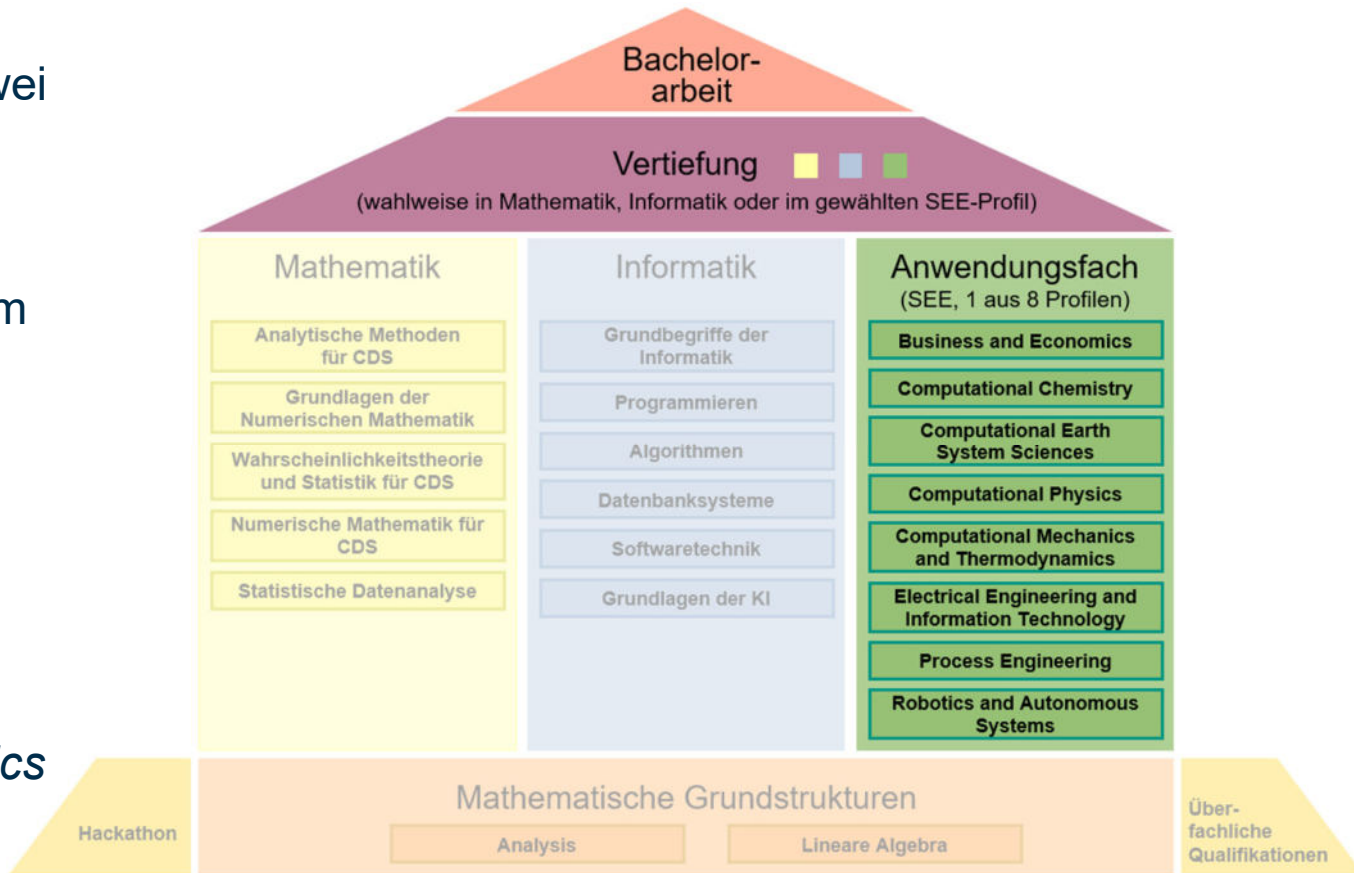
- **Hackathon-Termine vormerken und freihalten!**
- Modul „Programmieren“ im ersten Semester belegen.



Wahlpflichtfächer

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

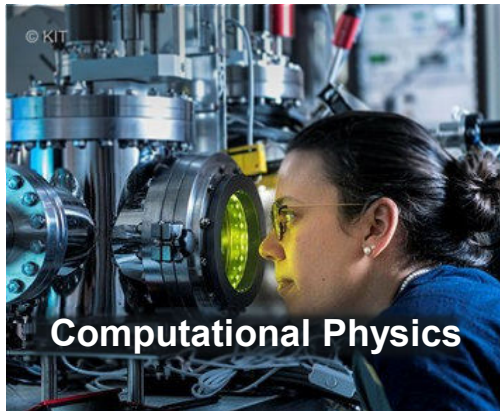
- **Im ersten Studienjahr**
wählen Sie eins aus acht Profilen im Fach **Sciences, Engineering, Economics (SEE)**.
- **Ab dem zweiten Studienjahr**
wählen Sie eine **Vertiefung**:
 - *Mathematik für CDS*
 - *Informatik*
 - *Sciences, Engineering, Economics* (im zuvor belegten Profil)→ Bachelorarbeit



Sciences, Engineering, Economics (SEE)

Das Anwendungsfach

Sie entscheiden, welches
Profil Sie studieren.





Business and Economics

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

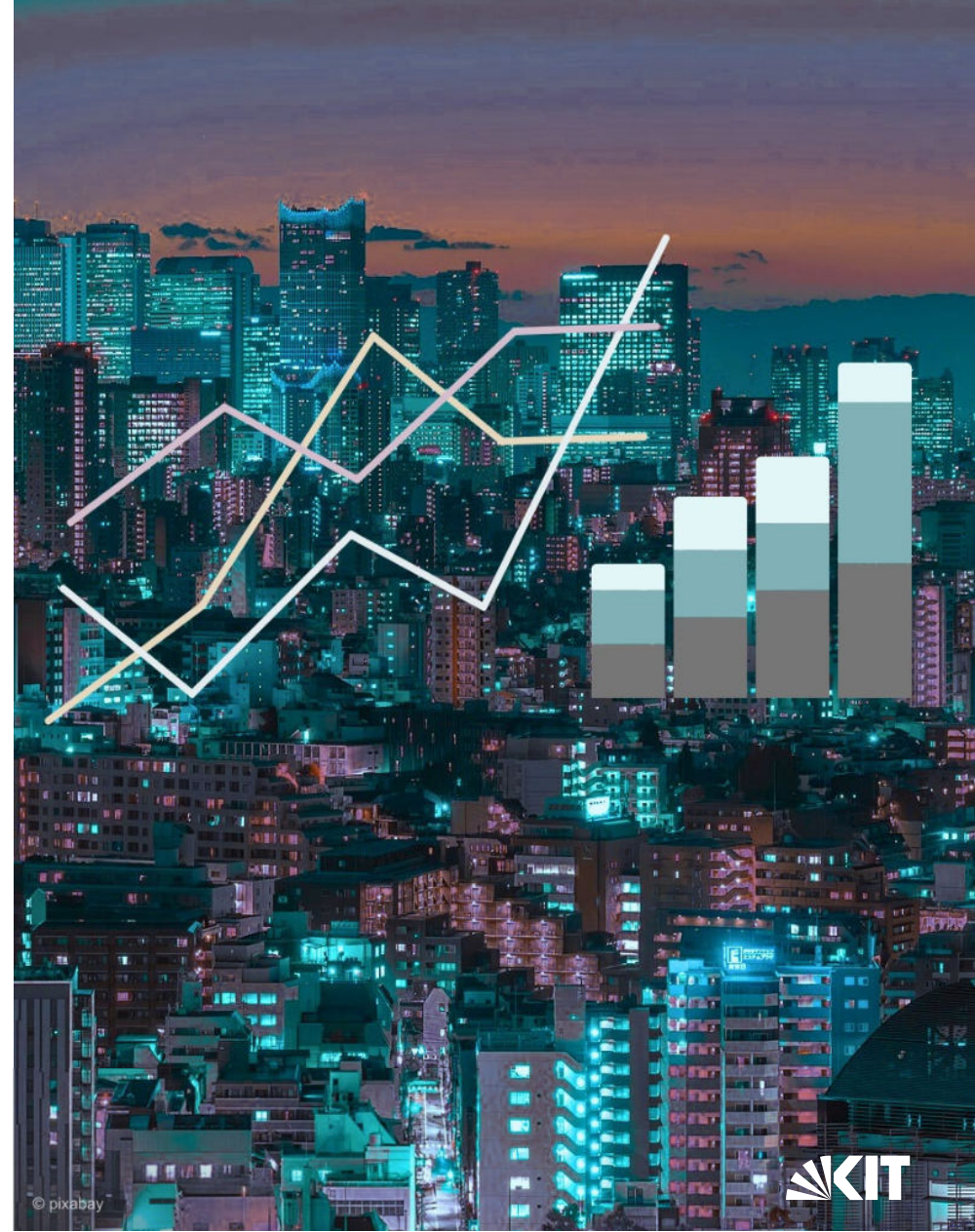


SEE: Business and Economics

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

Karrierperspektiven

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 ...

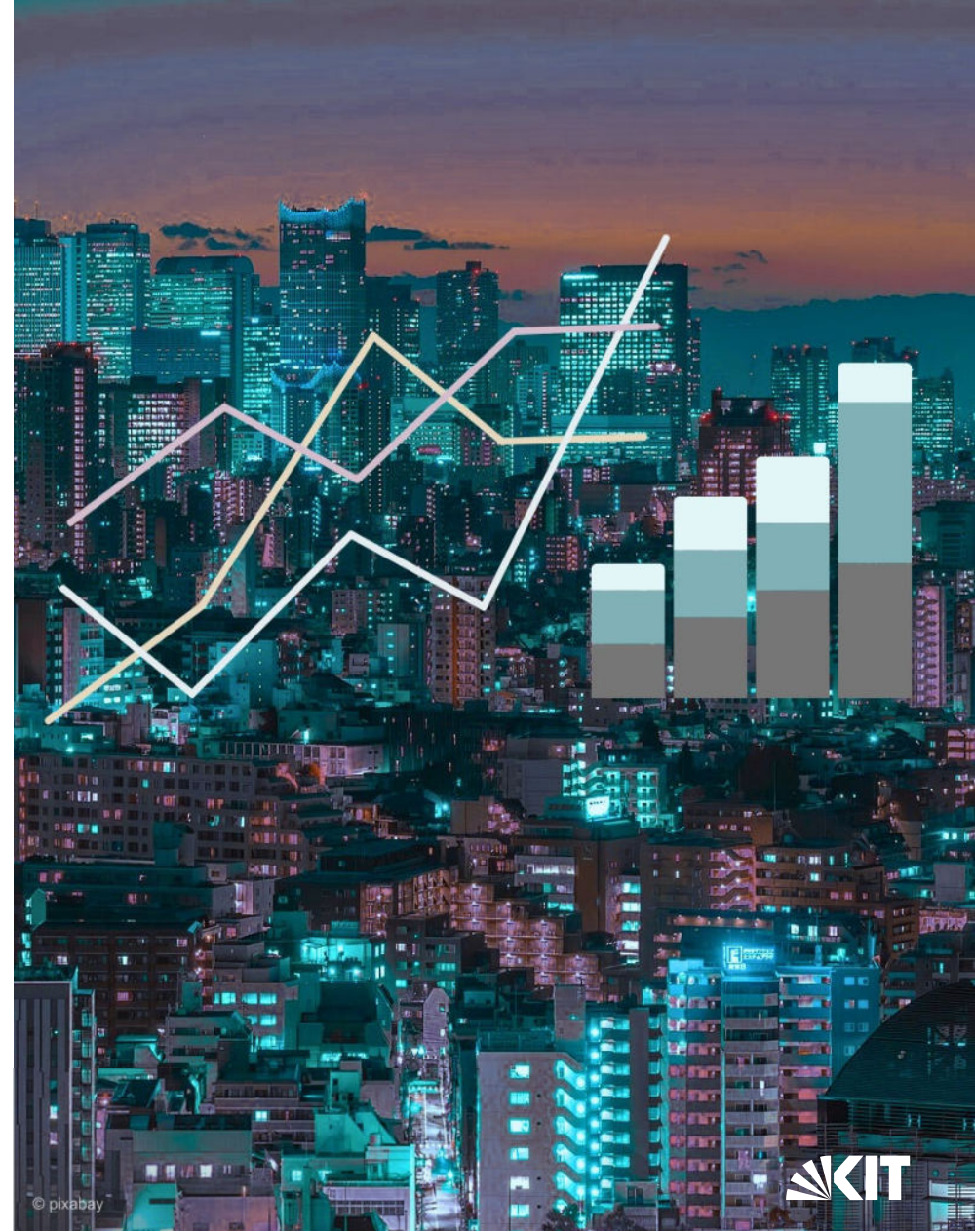
Warum wählen?

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

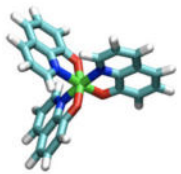


Figure: AIQ3

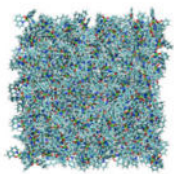
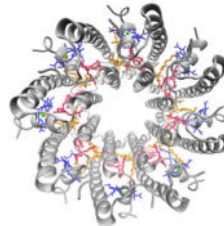
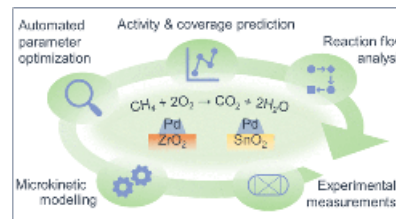
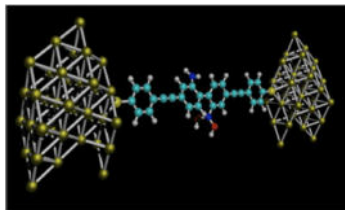
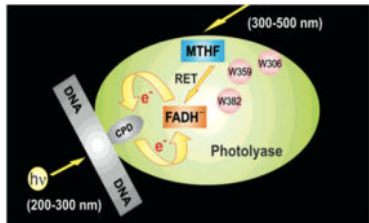


Figure: equilibrated box



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

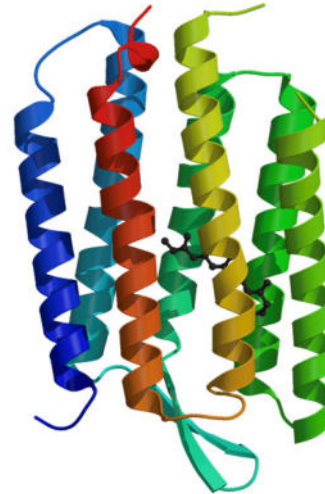
- Complement experimental analysis
- Help design new molecules
- Understand basic principles of the nano-world

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

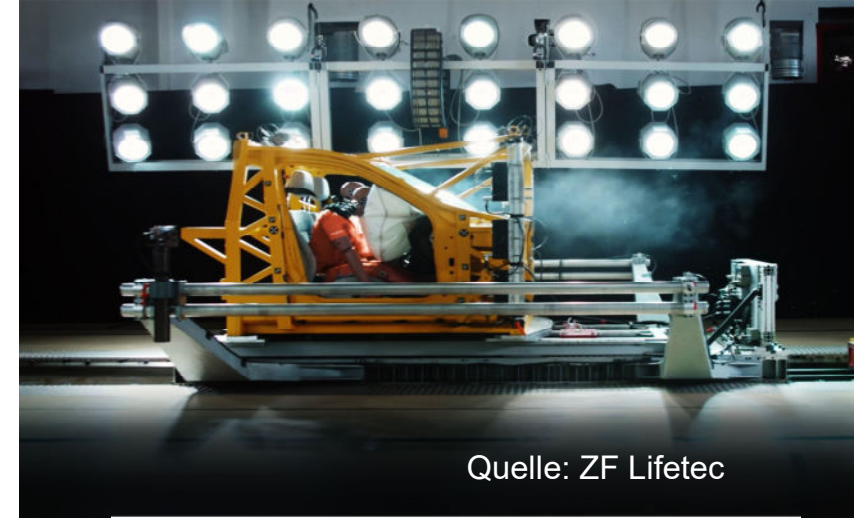
35

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

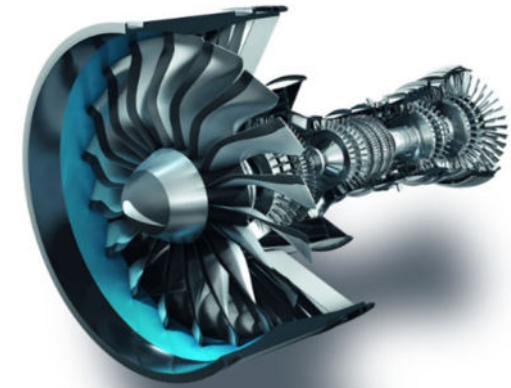
Semester 1 (WS)	Semester 2 (SS)	Semester 3 (WS)	Semester 4 (SS)
Technische Mechanik I	Technische Mechanik II	Technische Mechanik III Technische Thermodynamik und Wärmeübertragung I	Strömungslehre

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: ZF Lifetec

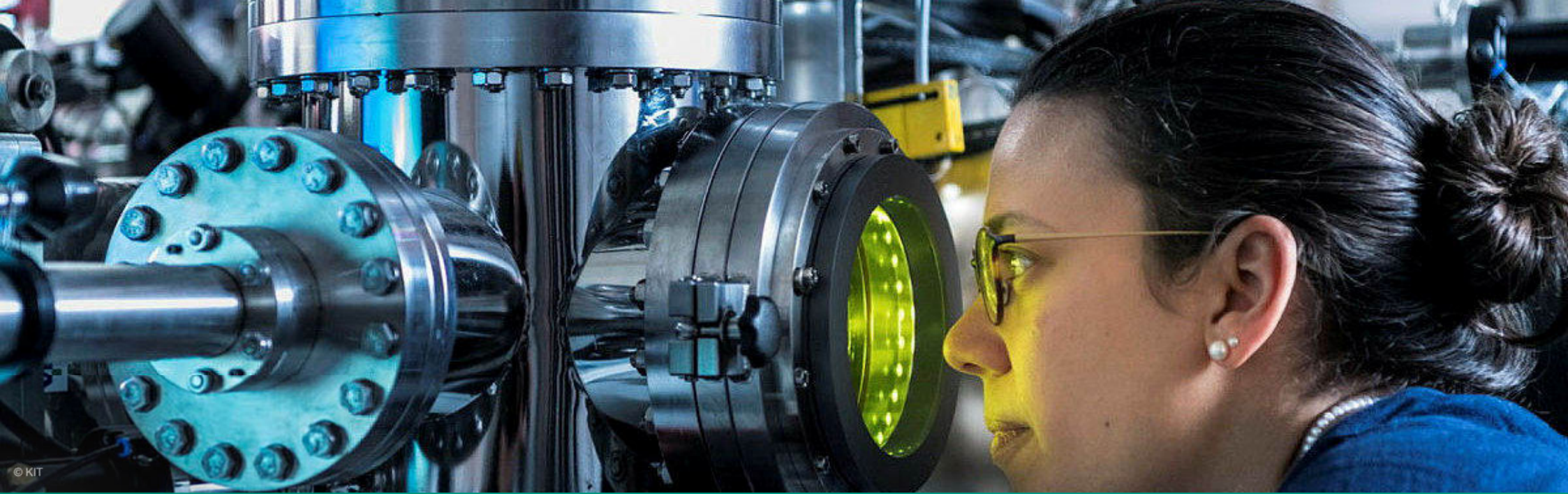


Quelle: MTU Aero Engines

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 SS	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	



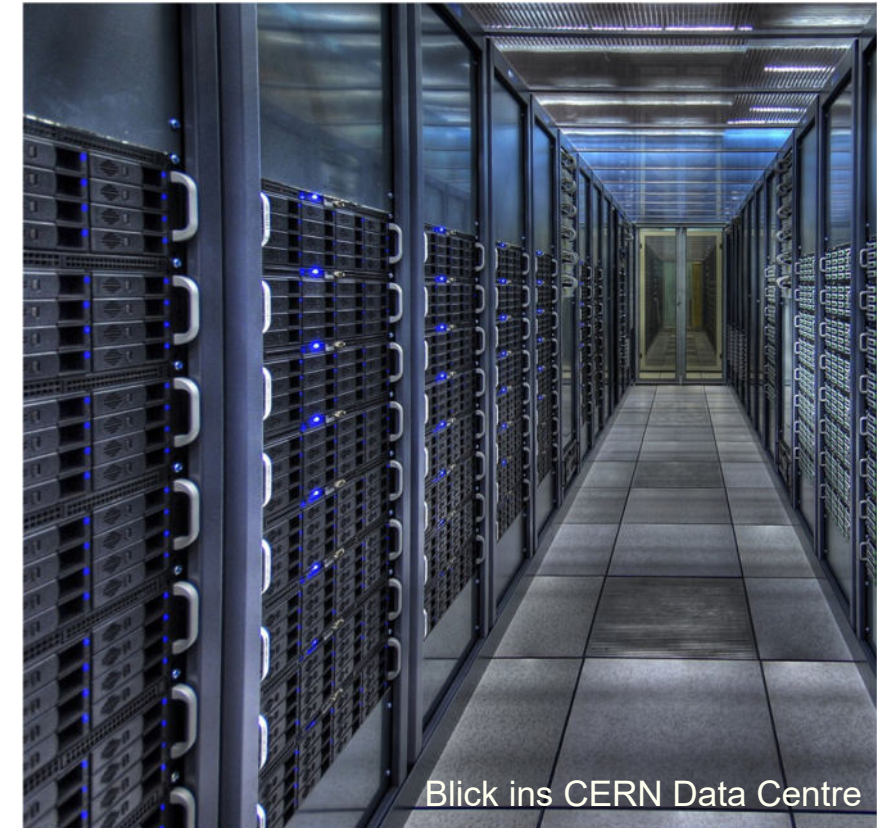
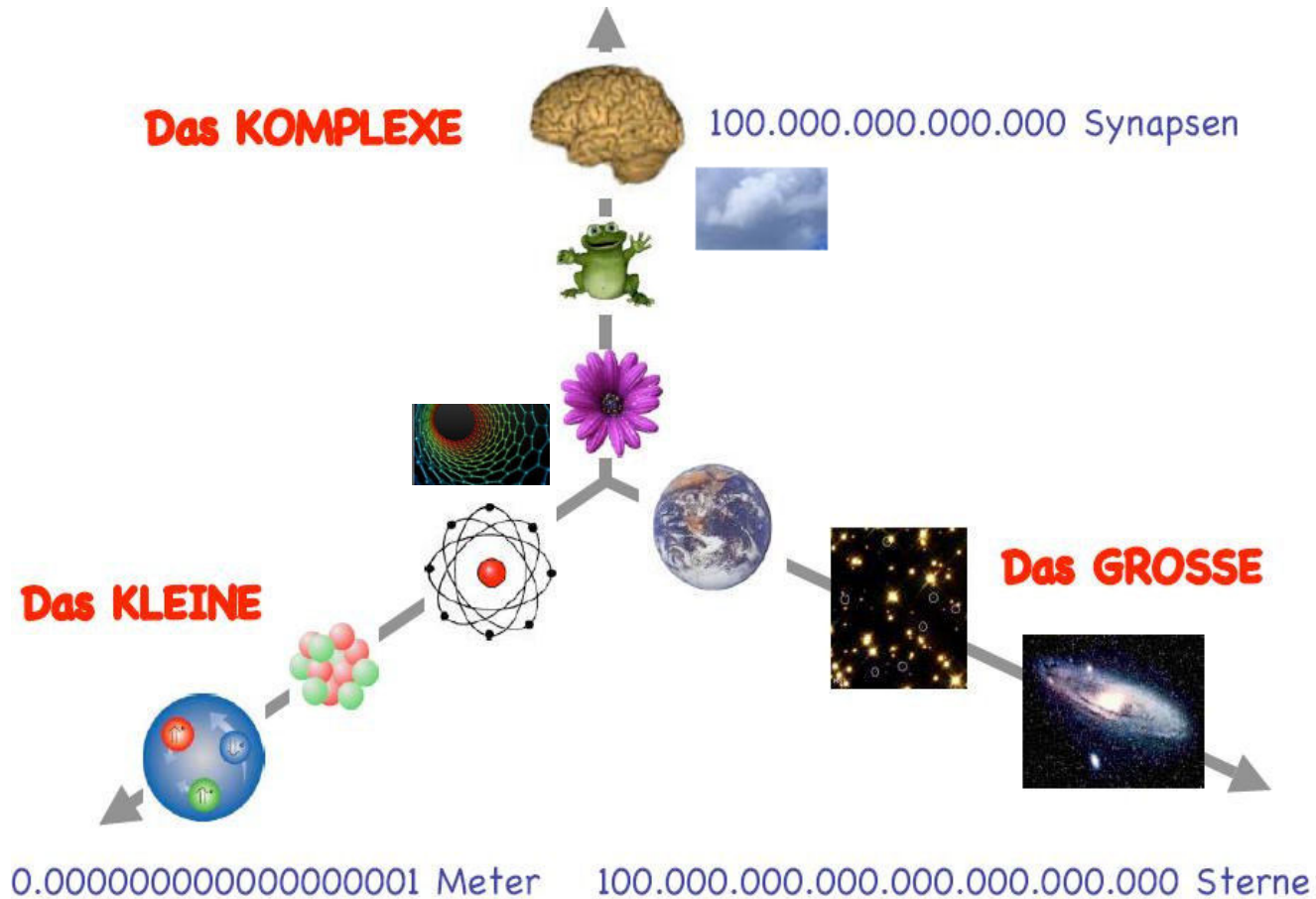
Computational Physics

05

Angeboten von der KIT-Fakultät für Physik

Prof. Dr. Günter Quast

Die großen Fragestellungen der Physik ...



Blick ins CERN Data Centre

... 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 Astroteilchephysik

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**

METEOROLOGIE &
KLIMAPHYSIK



PHYSIK

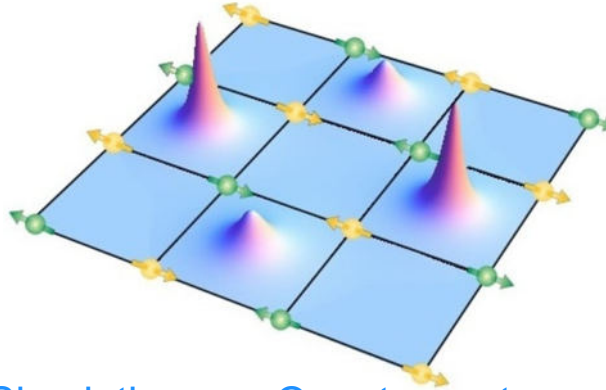


GEOPHYSIK

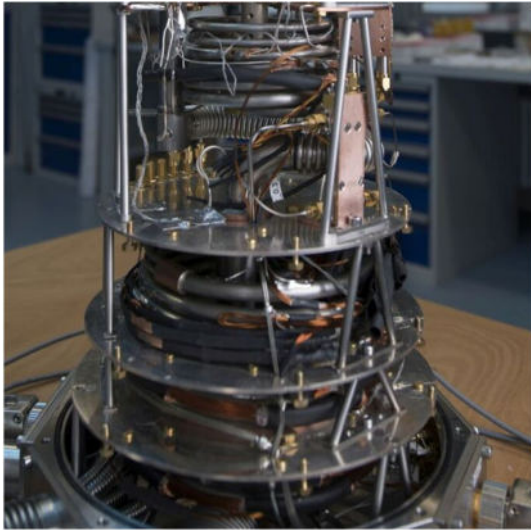
(Computational) Physics @ KIT



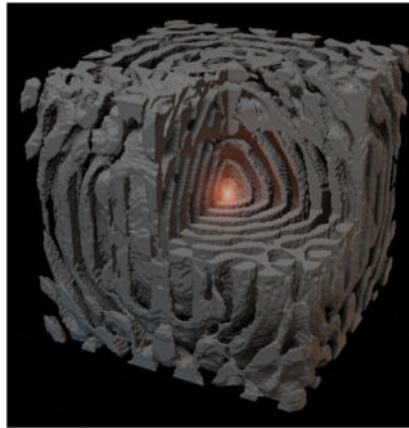
Quanten-Kryptografie



Simulation von Quantensystemen



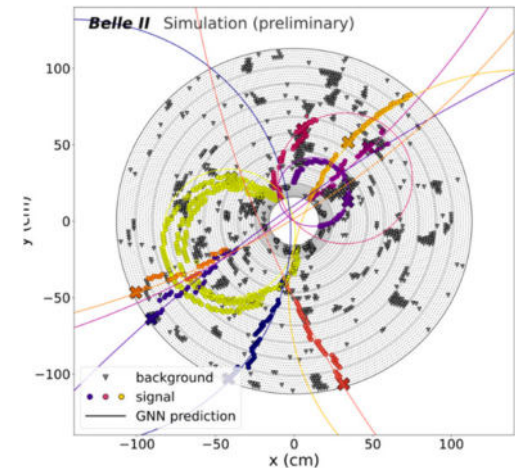
Quanten-Computing



Simulation einer Photon Cavity



LHC Computing Grid für die Teilchenphysik



Simulation von Teilchenreaktionen



Electrical Engineering and Information Technology

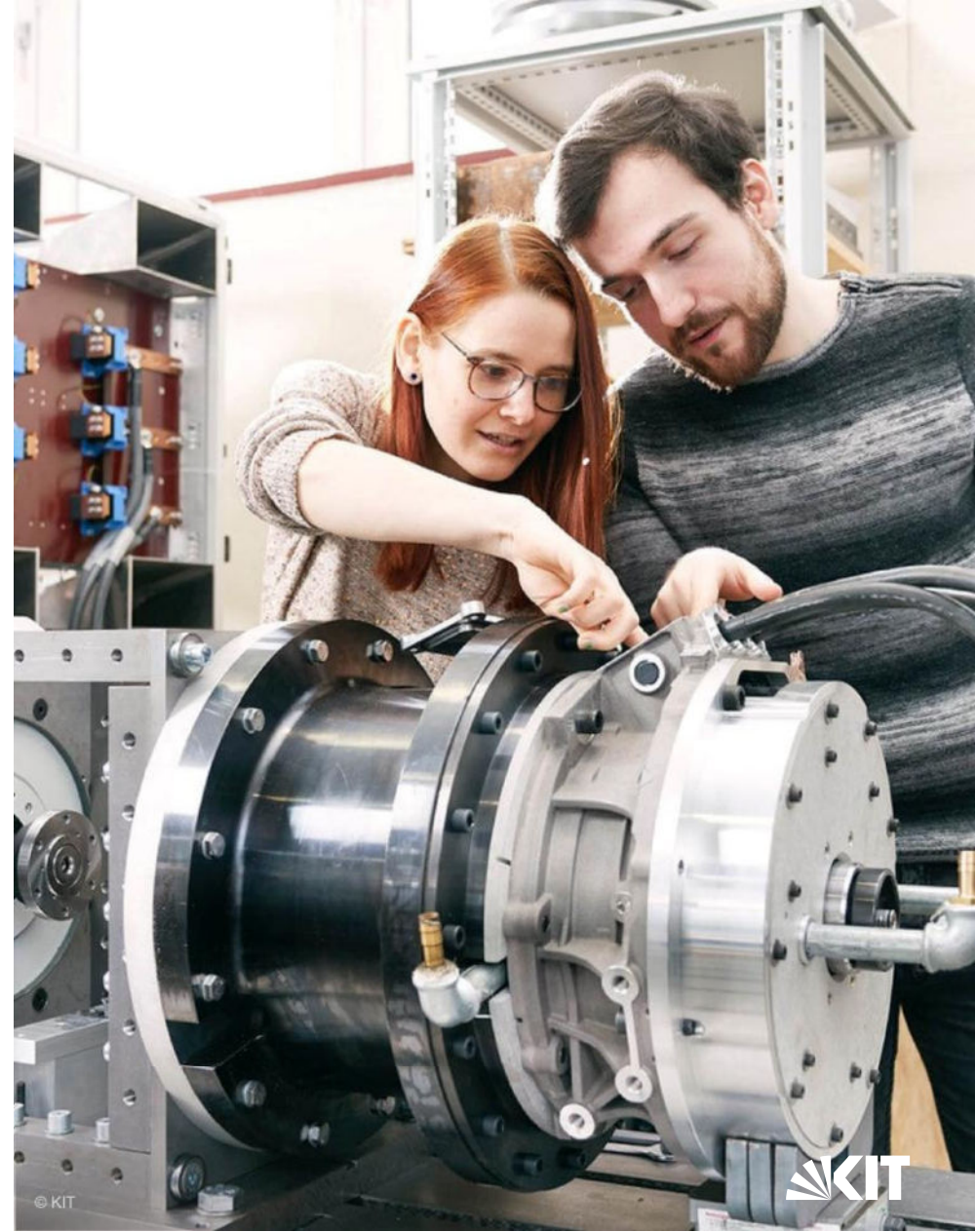
Angeboten von der KIT-Fakultät für Elektro- und Informationstechnik

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
 - Materialien 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

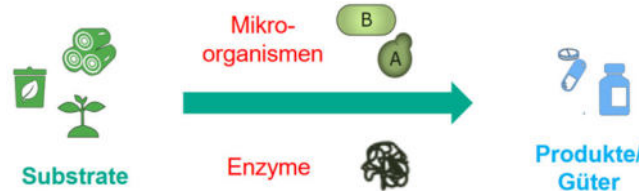
SEE: Process Engineering

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

- 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

SEE Verfahrenstechnik (VT) Rohstoffe → Prozesse → Produkte

Vertiefung Bioverfahrenstechnik



Vertiefung Energieverfahrenstechnik



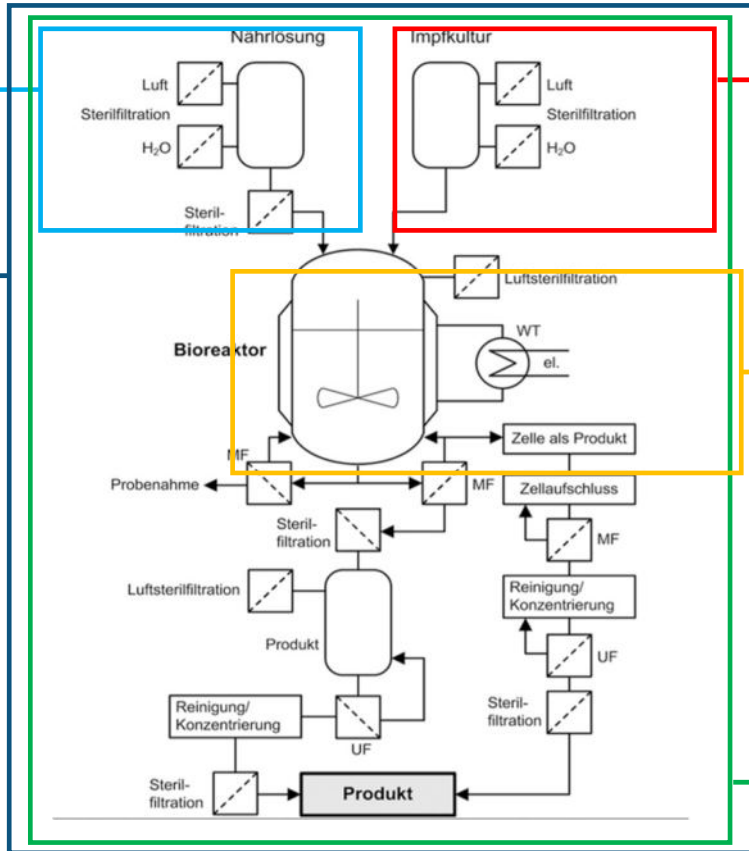
FS	SEE (33 LP)	Bio VT (27 LP)	Energie VT (27 LP)
2	Apparatebau		
3	Biochemie (oder AAC) Thermodynamik I		
4	Wärme- Stoffübertragung Einf. Bioingenieurwesen	Mikrobiologie	
5		Genetik, Bioverfahrenstechnik Bioverfahrensentwicklung	2 Wahlmodule VT (2 aus TVT, MVT, CVT) Energieverfahrenstechnik
6	Regelungstechnik.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

Chemie / Biochemie

Modellierung, Simulation,
Datenauswertung

Anwendung numerischer Simulation und Data Science in der Verfahrenstechnik:

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



Biologie (Zellbiologie,
Mikrobiologie, Genetik)

Wärme- &
Stoff-
übertragung

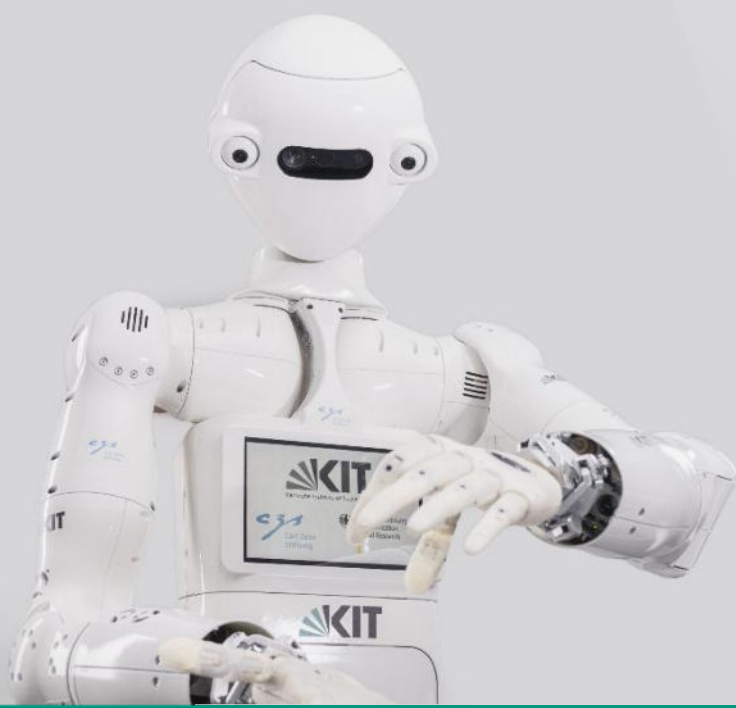
Thermo-
dynamik

Regelungs-
technik

Apparatebau

(Bio)verfahrenstechnik

Verfahrenstechnik – eine interdisziplinäre Wissenschaft



Robotics and Autonomous Systems

08

Angeboten von der KIT-Fakultät für Informatik

Prof. Dr. Katja Mombaur

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

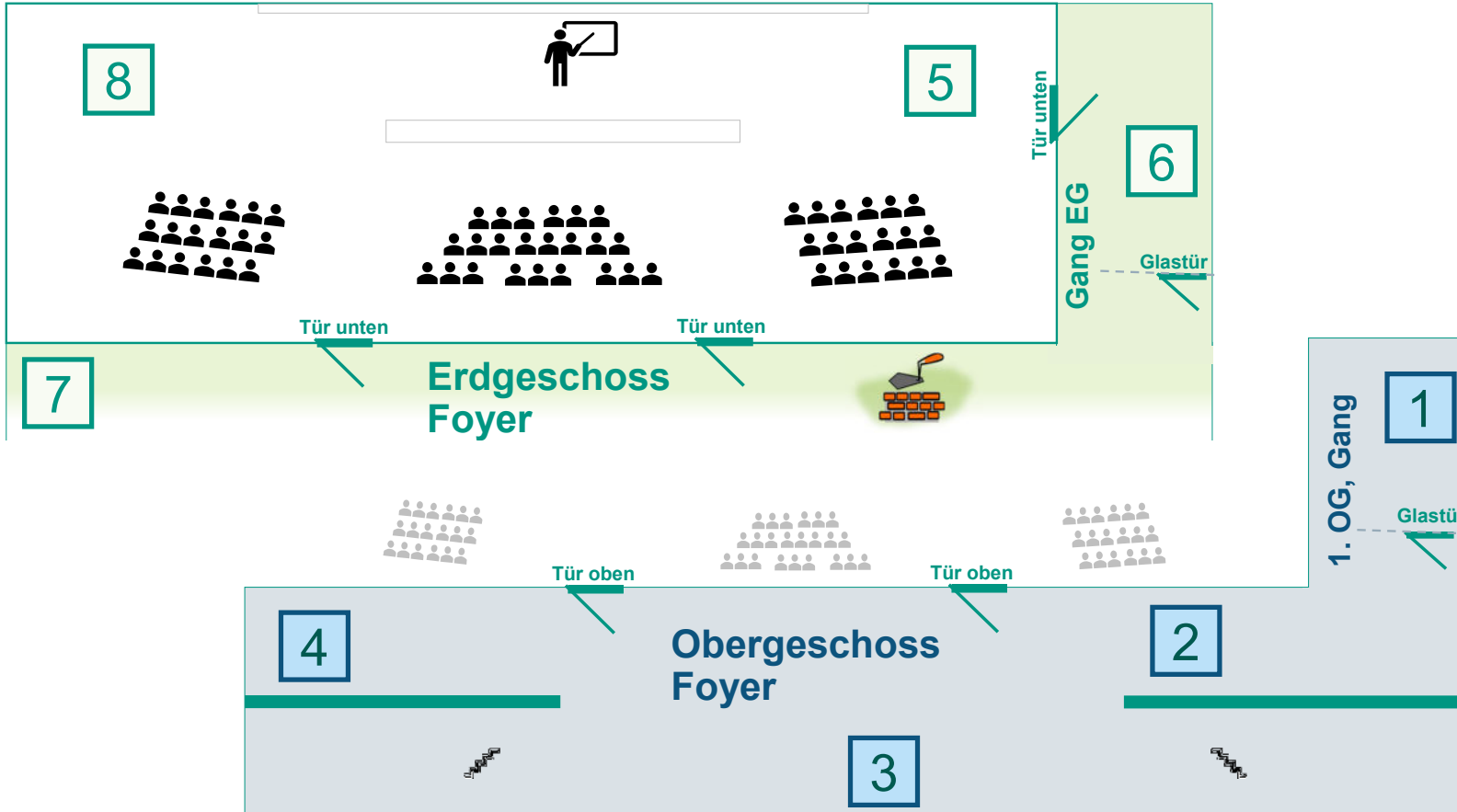
- * Details will be approved soon and included in new
module handbook
- * Note that several offerings are in English





Austausch

Austausch mit den Vertreterinnen und Vertretern der SEE-Profile

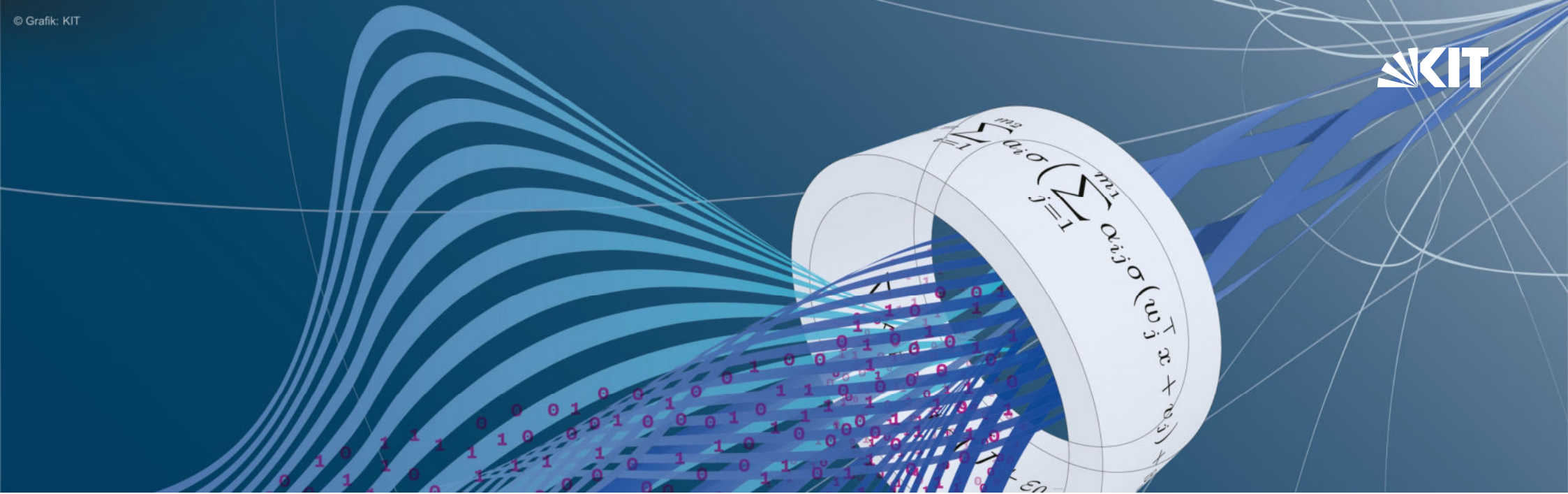


Obergeschoss

- 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!