



# INFORMATIK AN DER RUPRECHT-KARLS-UNIVERSITÄT HEIDELBERG

Studiendekan Filip Sadlo

<http://www.informatik.uni-heidelberg.de/>

*Einführungsveranstaltung Bachelor Informatik - Oktober 2022*



## Universität Heidelberg

Seit 1368 - älteste Universität Deutschlands

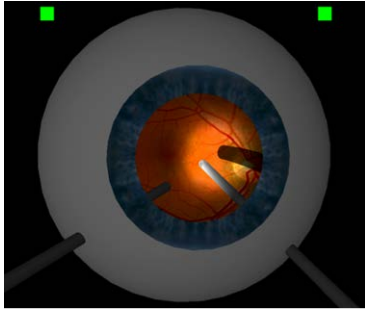
Ca. 30k Studenten

Ca. 500 Professoren (inkl. Medizin)

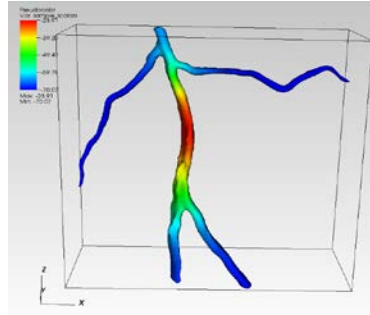
57 Nobelpreise

Seit 2007 eine der deutschen Exzellenzuniversitäten

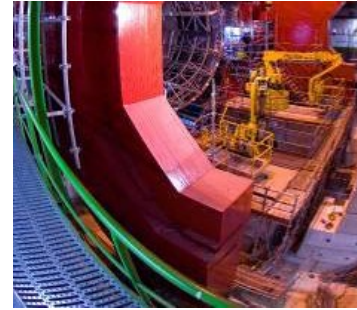
# FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE DER UNIVERSITÄT HEIDELBERG



Medizin



Biologie



Physik



Astronomie

... sowie viele weitere Natur- und Geisteswissenschaften!

# DIE STRUKTUR DER UNIVERSITÄT (VEREINFACHT)



Fakultäten fassen Wissenschaften zu einer Verwaltungseinheit zusammen und können aus Instituten bestehen

# FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK UND INFORMATIK

Unsere Fakultät hat drei Institute

Institut für Informatik (IfI): Lehre und Forschung vor allem in der Angewandten Informatik (<http://www.informatik.uni-heidelberg.de/>)

Mathematisches Institut & Institut für Angewandte Mathematik: übernehmen die Mathematikausbildung der Studierenden der Informatik

Weitere beteiligte Zentren/Institute

Interdisziplinäres Zentrum für Wissenschaftliches Rechnen - IWR (interdisziplinär, viele beitragende Fakultäten) ([www.iwr.uni-heidelberg.de](http://www.iwr.uni-heidelberg.de))

Institut für Technische Informatik - ZITI (gemeinsam mit der Faculty for Engineering Sciences) ([www.ziti.uni-heidelberg.de](http://www.ziti.uni-heidelberg.de))

Lehre: alle sind beteiligt (in unterschiedlichem Umfang)

Forschung: siehe <http://www.informatik.uni-heidelberg.de/forschung.html>



# INSTITUT FÜR INFORMATIK (IFI)

ENTSTANDEN IN 2001, DECKT DIE KERNINFORMATIK AB

Kern



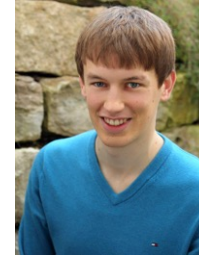
Artur Andrzejak:  
Parallele und  
Verteilte Systeme



Michael Gertz:  
Datenbanksysteme



Barbara Paech:  
Software Engineering



Felix Joos:  
Theoretische  
Informatik



Christian Schulz:  
Algorithm  
Engineering

Assoziiert/  
kooptiert



Peter Bastian:  
Wissenschaftliches  
Rechnen



Filip Sadlo:  
Visual  
Computing



Lena Maier-Hein:  
Computer Assisted  
Medical Interventions



Stefan Riezler:  
Statistical Natural  
Language Processing



Klaus Maier-Hein:  
Medical Imaging  
Computing

# INTERDISZIPLINÄRES ZENTRUM FÜR WISSENSCHAFTLICHES RECHNEN (IWR)

Lehre und Forschung in Mathematik und der Angewandten  
Informatik

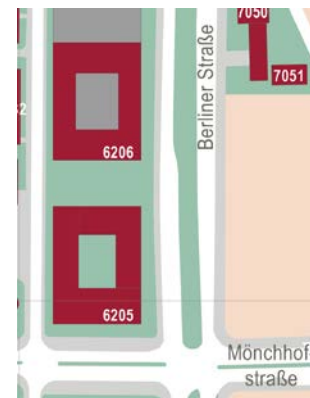
Mathematische Modellierung, Simulation, Optimierung, Visualisierung

Bildanalyse (HCI)

Anwendungen in Physik, Biologie, Archäologie, ...

Ca. 50 Mitglieder

Mathematikon, INF 205, teilweise in Bauteil B



6205  
6206

Mathematikon Bauteil A  
Mathematikon Bauteil B

# INSTITUT FÜR TECHNISCHE INFORMATIK (ZITI)

Lehre und Forschung in den Bereichen der Technischen Informatik

Rechnerarchitektur, Robotik, Medizintechnik, Anwendungsspezifische Rechner, Schaltungstechnik und Simulation, Computing Systems

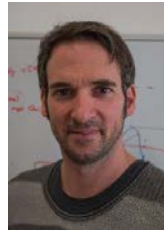
Im Gebäude INF 368



Robert Strzodka  
Application Specific  
Computing



Peter Fischer  
Circuit Design



Holger Fröning  
Computing  
Systems



Lorenzo Masia  
Biomedical  
Engineering &  
Biorobotics



Dirk Koch  
Novel Computing  
Technologies



Alexander Schubert  
Optimization,  
Robotics &  
Biomechanics



Nima TaheriNejad  
Computer  
Architecture



# PRAKTISCHES: BERATUNG

## Studienberatung

Priv.-Doz. Dr. W. Merkle ([merkle@math.uni-heidelberg.de](mailto:merkle@math.uni-heidelberg.de))

## Prüfungsangelegenheiten Bachelor/Master

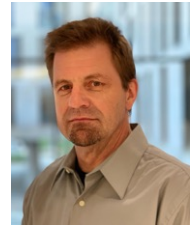
Prof. Dr. Michael Gertz ([gertz@informatik.uni-heidelberg.de](mailto:gertz@informatik.uni-heidelberg.de))

## Prüfungsangelegenheiten Bachelor 50% mit LA-Option/Lehramt

Prof. Dr. Barbara Paech ([paech@informatik.uni-heidelberg.de](mailto:paech@informatik.uni-heidelberg.de))

## Prüfungsamt

Anke Sopka ([sekretariat@informatik.uni-heidelberg.de](mailto:sekretariat@informatik.uni-heidelberg.de))



# PRAKTISCHES: MAILINGLISTEN

Informatik-Erstfragen

Informatik-BSC

Informatik-MSK

Informatik-LA

Informatik-M-Edu

Inf-Weiterstud

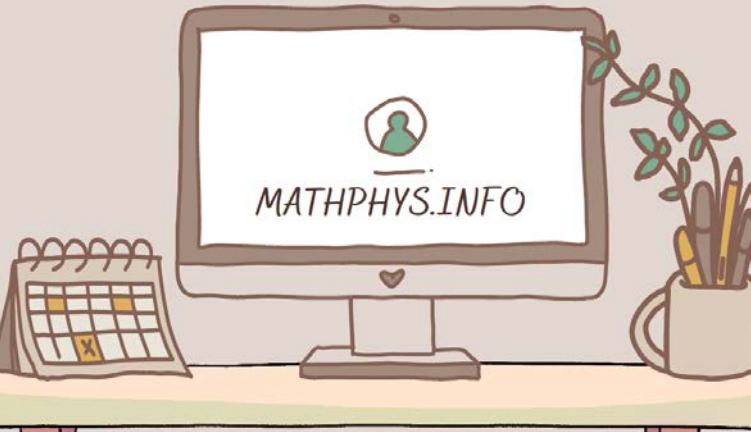
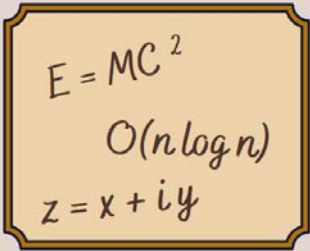
Inf-Stellen

Inf-Externes

Bei den ersten 5 automatisch aufgenommen

<http://www.informatik.uni-heidelberg.de/2-uncategorised/267-mailinglisten>

# ERSTI-INFO 2022



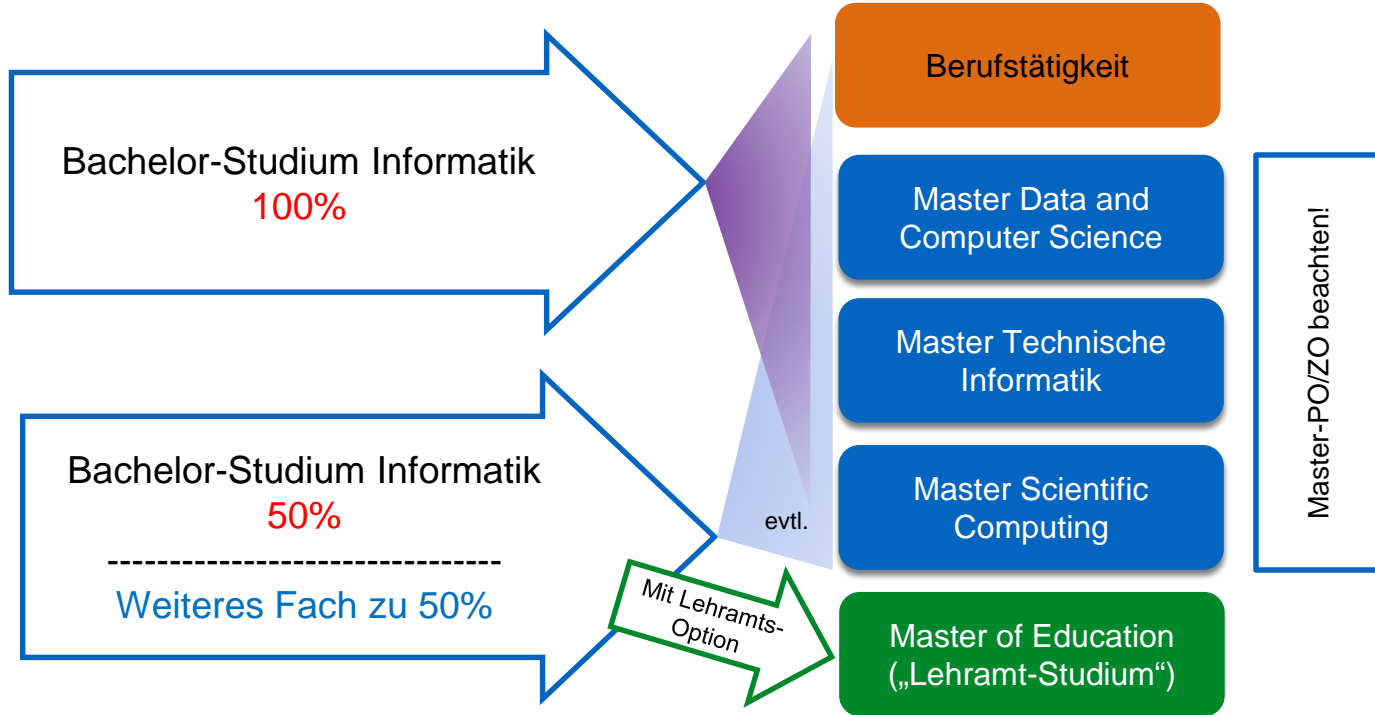
# FACHSCHAFT MATHPHYSINFO

- Vertretung der Studierenden in Gremien
- Organisation von Socializing Events
- Weitergabe von Erfahrungswissen
- Webseite: <https://mathphys.info>
- Sehr empfehlenswert: [Ersti-Info \(pdf\)](#)
- Kontakt:
  - Mail: [fachschaft@mathphys.info](mailto:fachschaft@mathphys.info)
  - Discord: <https://discord.mathphys.info>
  - Wöchentliche Fachschaftssitzung: mittwochs 18 Uhr im Seminarraum A+B im Mathematikon (INF 205)



**WE WANT YOU**

# ÜBERSICHT DER INFORMATIKNAHEN STUDIENGÄNGE



BACHELOR  
~~ANGEWANDTE INFORMATIK (100%)~~  
INFORMATIK (100%)

<http://www.informatik.uni-heidelberg.de/>

Oktober 2022

# STUDIENRELEVANTE BEGRIFFE

## Das Studium besteht aus **Modulen**

Modul = thematisch und zeitlich abgeschlossene Lehr- und Lerneinheit

z.B. eine Vorlesung mit Klausur, Seminar mit eigenem Vortrag

Kann auch mehrere Teile haben

## Der Aufwand eines Moduls wird in **Leistungspunkten (LP)** oder **Credit Points (CP)** angegeben

1 LP entspricht ca. 30 Stunden Arbeitsaufwand

Studienleistung = LPs, evtl. mit Note

## Bachelorstudium = 180 LP, 6 Semester Regelstudienzeit

=> Idealerweise 30 LP pro Semester

(ca. 20 SWS pro Woche + 20 h Nacharbeitung / Vorbereitung / Übung)

SWS = Semesterwochenstunde (i.d.R. 45 Minuten)



# STRUKTUR DES BACHELOR

5 Semester Vorlesungen,  
1 Semester Bachelorarbeit

## Pflichtbereich

Grundlagen des Fachs (verpflichtend)

## Wahlpflichtbereich

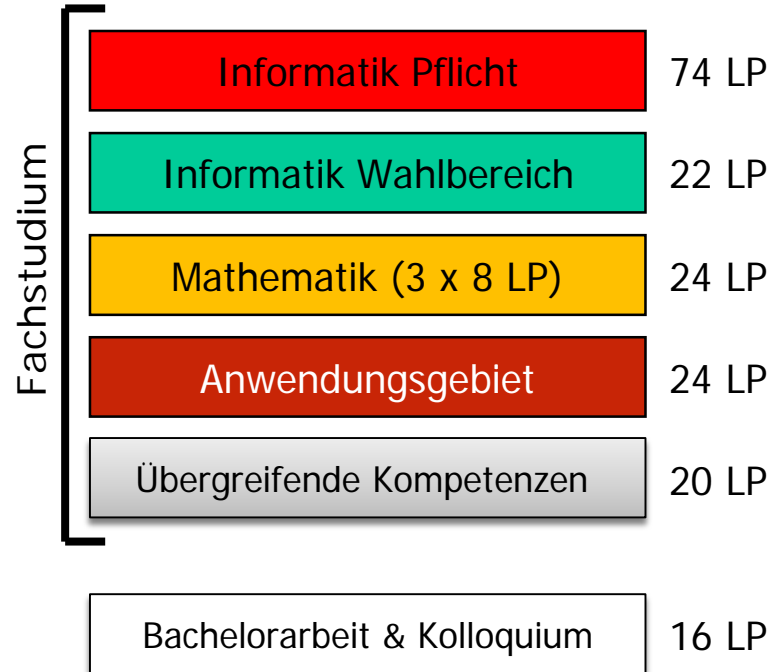
Module eigener Wahl: Vertiefung,  
Interesse

## Anwendungsgebiet

Module aus einem anderen Fach

## Übergreifende Kompetenzen (ÜK)

Soft- und Social Skills, wie  
Präsentationen, Teamwork usw.



# PFLICHTMODULE

## Grundlagen Informatik

Einführung in die Praktische Informatik (IPI)

Programmierkurs (IPK)

Einführung in die Technische Informatik (ITI)

## Mathematische Grundlagen

Modul 1: Mathematik für Informatiker 1 (IMI1) oder Lineare Algebra 1

Modul 2: Mathematik für Informatiker 2 (IMI2) oder Analysis 1

Modul 3: Einführung Numerik oder Einführung Statistik oder Analysis 2

## Orientierungsprüfung: Besteht aus Prüfung in IPI

Zu erbringen spätestens bis Ende des 3. Semesters

# PFLICHTMODULE

## Weitere Pflichtmodule

Algorithmen und Datenstrukturen (IAD)

Betriebssysteme und Netzwerke (IBN)

Einführung in die Theoretische Informatik (ITH)

Datenbanken I (IDB1)

Einführung in Software Engineering (ISW)

Bachelorseminar

Anfängerpraktikum

Fortgeschrittenenpraktikum

Bachelorarbeit

Bachelorkolloquium

# MATHEMATIK-GRUNDVORLESUNGEN

Wir haben zwei Typen von „Basis“-Mathematik-Vorlesungen:

## Option 1: Mathematik für Informatiker I und II

Vorlesungen, die speziell für Informatiker entwickelt wurden

Mehr Bezug zum Fach Informatik

Zeitpunkt: im 1. bzw. 2. Semester

## Option 2/3: Lineare Algebra I und Analysis I

Fundamentaler und grundlegend mathematisch

Empfohlen bei späteren Vertiefungen z.B. im wissenschaftlichen Rechnen, Optimierung, Bildverarbeitung oder Visual Computing

Zeitpunkt: entweder beide im 1. Semester (Option 2), oder im 1. und 3. Semester (Option 3)

# WAHLBEREICH

Um diesen Bereich abzudecken, sind **Vertiefungen** möglich

=> Vermerk im Zeugnis

## Existierende Vertiefungen

Algorithms and Theoretical Computer Science

Computer Engineering

Information Systems Engineering

Scientific Computing

Visual Computing

## Beispiel Vertiefung „Information Systems Engineering“

Schwerpunkt auf Datenbanksysteme und Software Engineering

Befähigt zur Entwicklung, Betrieb und Wartung von großen Informationssystemen

Oder freie Kombination von Wahlmodulen des Bachelors Informatik

# ANWENDUNGSGEBIET

Anwendungsgebiet: wie ein (kleines) Nebenfach

Astronomie, Biowissenschaften, Chemie, Computerlinguistik, Geographie, Geowissenschaften, Mathematik, Medizinische Informatik, Medizintechnik, Philosophie, Physik, Psychologie, Wirtschaftswissenschaften

Andere Gebiete sind auf Antrag möglich

Näheres im Modulhandbuch und unter <http://www.informatik.uni-heidelberg.de/studium-und-lehre/bachelor-studiengang-100/anwendungsgebiet>



# ÜBERGREIFENDE KOMPETENZEN (20 LP)

Anteilig (12 LP) – d.h. ohne Wahlmöglichkeit

Präsentation (integriert in Bachelorseminar) 2 LP

Anfängerpraktikum 4 LP

Das erfolgreiche Bestehen des Anwendungsgebietes 6 LP

Freie Wahl (8 LP) aus

ÜK-Angebot unserer Fakultät

Studienangebot Uni (z.B. Sprachkurs, aber nicht URZ Kurse)

Betriebspraktikum, Auslandssemester, Sommerschulen...

Näheres im Modulhandbuch

# STUDIENPLAN 1. JAHR

## (OPTION 1: IMI1 + IMI2)

Sem.	Veranstaltung	LP	Summe
1	<b>Einführung in die Praktische Informatik (IPI)</b>	8	28 LP
	<b>Programmierkurs (IPK)</b>	4	
	<b>Einführung in die Technische Informatik (ITE)</b>	8	
	<b>Mathematik für Informatiker I (IMI 1)</b>	8	
2	<b>Algorithmen und Datenstrukturen (IAD)</b>	8	32 LP
	<b>Betriebssysteme und Netzwerke (IBN)</b>	8	
	<b>Mathematik für Informatiker II (IMI 2)</b>	8	
	<b>Anwendungsgebiet und/oder freie ÜK</b>	8	

(Einführung in die Praktische Informatik ist **Orientierungsprüfung**)

# STUDIENPLAN 2. JAHR

## (OPTION 1: IMI1 + IMI2)

Sem.	Veranstaltung	LP	Summe
3	<b>Software Engineering (ISW)</b>	8	8 LP
3. oder 4.	<b>Bachelorseminar (IBS)</b> <b>Anfängerpraktikum (IAP)</b> <b>Einf. Numerik oder Einf. Statistik</b> <b>Wahlpflicht</b> <b>Anwendungsgebiet und/oder freie ÜK</b>	4+2 2+4 8 8 8	36 LP
4	<b>Einführung in die Theoretische Informatik (ITH)</b> <b>Datenbanken I (IDB1)</b>	8 8	16 LP

# STUDIENPLAN 1. JAHR

## (OPTION 2: LIN. ALG. + ANALYSIS)

Sem.	Veranstaltung	LP	Summe
1	<b>Einführung in die Praktische Informatik (IPI)</b> <b>Programmierkurs (IPK)</b> <b>Lineare Algebra I (MA4)</b> <b>Analysis I (MA1)</b>	8 4 8 8	28 LP
2	<b>Algorithmen und Datenstrukturen (IAD)</b> <b>Betriebssysteme und Netzwerke (IBN)</b> <b>Wahlpflicht</b> <b>Anwendungsgebiet und/oder freie ÜK</b>	8 8 8 8	32 LP

(Einführung in die Praktische Informatik ist **Orientierungsprüfung**)

# STUDIENPLAN 2. JAHR

## (OPTION 2: LIN. ALG. + ANALYSIS)

Sem.	Veranstaltung	LP	Summe
3	<b>Software Engineering (ISW)</b> <b>Einführung in die Technische Informatik (ITE)</b>	8 8	16 LP
3. oder 4.	<b>Bachelorseminar (IBS)</b> <b>Anfängerpraktikum (IAP)</b> <b>Einf. Numerik/Einf. Statistik/Ana2</b> <b>Anwendungsgebiet und/oder freie ÜK</b>	4+2 2+4 8 8	28 LP
4	<b>Datenbanken I (IDB1)</b> <b>Einführung in die Theoretische Informatik (ITH)</b>	8 8	16 LP

# STUDIENPLAN 1. JAHR

## (OPTION 3: LIN. ALG. + ANALYSIS)

Sem.	Veranstaltung	LP	Summe
1	<b>Einführung in die Praktische Informatik (IPI)</b>	8	28 LP
	<b>Programmierkurs (IPK)</b>	4	
	<b>Einführung in die Technische Informatik (ITE)</b>	8	
	<b>Lineare Algebra I (MA4)</b>	8	
2	<b>Algorithmen und Datenstrukturen (IAD)</b>	8	32 LP
	<b>Betriebssysteme und Netzwerke (IBN)</b>	8	
	<b>Wahlpflicht</b>	8	
	<b>Anwendungsgebiet und/oder freie ÜK</b>	8	

(Einführung in die Praktische Informatik ist **Orientierungsprüfung**)



# STUDIENPLAN 2. JAHR

## (OPTION 3: LIN. ALG. + ANALYSIS)

Sem.	Veranstaltung	LP	Summe
3	<b>Software Engineering (ISW)</b>	8	16 LP
	<b>Analysis I (MA1)</b>	8	
3. oder 4.	<b>Bachelorseminar (IBS)</b>	4+2	28 LP
	<b>Anfängerpraktikum (IAP)</b>	2+4	
	<b>Einf. Numerik/Einf. Statistik/Ana2</b>	8	
	<b>Anwendungsgebiet und/oder freie ÜK</b>	8	
4	<b>Einführung in die Theoretische Informatik (ITH)</b>	8	16 LP
	<b>Datenbanken I (IDB1)</b>	8	

# STUDIENPLAN 3. JAHR (ALLE OPTIONEN)

Sem.	Veranstaltung	LP	Summe
5+6	<b>Fortgeschrittenenpraktikum (IFP)</b>	8	60 LP
	<b>Wahlpflicht</b>	14	
	<b>Anwendungsgebiet und/oder freie ÜK</b>	22	
	<b>Bachelor-Arbeit und Kolloquium</b>	16	

# ABSCHLUSSNOTE

Zur Berechnung der Gesamtnote der Bachelor-Prüfung werden herangezogen:

Die Noten der studienbegleitenden Prüfungen zu den Modulen des Fachstudiums

Die Noten zu den Modulen des Anwendungsgebietes

Die Note von Bachelorarbeit und -kolloquium

Die Noten von maximal zwei Pflichtmodulen (ausser Bachelorarbeit und -kolloquium) können von der Berechnung ausgeschlossen werden

Details siehe Prüfungsordnung §20 (3)

# NÜTZLICHE INFORMATIONSQUELLEN

Webseite: <http://www.informatik.uni-heidelberg.de>

Studium und Lehre -> Bachelor-Studiengang 100%

## Modulhandbuch

Beschreibung aller Module (nach Bereichen)

Auch Studienverlaufspläne und Infos

## Prüfungsordnung (PO) vom 29.09.2021

Formale Regeln

Insbesondere die Anhänge sind nützlich

Siehe auch Kontaktinformationen auf der Webseite

BACHELOR  
~~ANGEWANDTE INFORMATIK (50%)~~  
INFORMATIK (50%)

<http://www.informatik.uni-heidelberg.de/>

Oktober 2022

# ZWEIFACH-BACHELOR: ÜBERSICHT

Zwei 50%-Bachelor-Studiengänge parallel

Folge der Umstellung der Lehramt-Studiengänge auf Bachelor/Master-System

Wann ist das sinnvoll?

1. Sie studieren auf Lehramt oder erwägen es
2. Sie bevorzugen eine größere fachliche Breite im Bachelor-Studium oder haben Interesse an zwei Fächern

Bis zum 6. Semester Entscheidung:

A: Fachausbildung

B: Lehramtsausbildung, erfordert Lehramtsoption, andere Wahl von ÜK  
(Fachdidaktik / Bildungswissenschaften / Schulpraktika)



# AUFTEILUNG DER LPS IM ZWEIFACH-BACHELOR

Bereich	LP ohne Lehramtsoption	LP bei Lehramtsoption
Fach A, Fachstudium	74	74
Fach A, ÜK	10	2 (Fachdidaktik)
Fach B, Fachstudium	74	74
Fach B, ÜK	10	2 (Fachdidaktik)
Bildungswissenschaften/Praktika	-	16
Bachelor-Arbeit im Fach A <u>oder</u> B	12	12
Summe	180	180

# ÜK

## OHNE Lehramtsoption - 10 LP (beispielhaft)

Präsentation (integriert in Bachelorseminar)	2 LP
Anfängerpraktikum	4 LP
Diverse Möglichkeiten aus Informatik/Uni-Angebot	4 LP

## MIT Lehramtsoption - 20 LP (für beide Fächer)

Fachdidaktik Fach 1 + 2	2 + 2 LP
Einführung in die Schulpädagogik/Pädagogische Psychologie	6 LP
Grundlagen der Bildungswissenschaft	4 LP
Berufsorientierendes Praktikum (3 Wochen), Schule	3 LP
Berufsorientierendes Praktikum (3 Wochen), Bildungseinrichtung od. Schule	3 LP

# WEITERE INFORMATIONEN

Näheres (und vieles mehr) im Modulhandbuch Bachelor 50%

Webseiten „Lehramt an Gymnasien“

<http://www.uni-heidelberg.de/studium/interesse/abschluesse/lehramt.html>

Präsentation „Berufsziel Lehrer“

Webseiten der Informatik: <http://www.informatik.uni-heidelberg.de>

Studium und Lehre -> Bachelor-Studiengang 50%

Fachdidaktik Informatik: Möglichkeit, frühzeitig an Schulen aktiv zu werden

Einzelne Lehrstunden oder Kurse an Schulen bzw. mit SchülerInnen

<http://www.mintmachen.de>

Hopp-Foundation bietet Stipendien für LehramtlerInnen

Mehr Informationen bei Prof. Barbara Paech



Zusätzliches Treffen fand gestern statt

# ABSCHLIEßENDE KOMMENTARE

# AKTUELLE MAßNAHMEN ZUR COVID-19 SITUATION

Lehre im Wintersemester in Präsenz

Bei Nichteinhaltung des Mindestabstands in Innenräumen

Studierende: Dringende Empfehlung, zur medizinischen oder FFP2-Maske

Übrige Personen: Pflicht zum Tragen mindestens medizinischer Maske

Corona-Schutzimpfung

Möglichst hohe Impfquote essenziell für Rückkehr zu gewohnten Uni-  
Abläufen!

# AKTUELLE MAßNAHMEN ZUR COVID-19 SITUATION

Impfangebote zunächst bis 13. Dezember 2022

<https://www.uni-heidelberg.de/de/newsroom/massnahmen-der-universitaet-zum-schutz-vor-dem-coronavirus/impfangebote-fuer-mitglieder-der-universitaet>

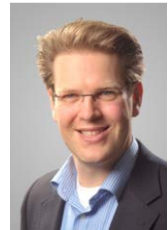
He who asks a question is a fool for five minutes;  
he who does not ask a question remains a fool forever.  
- Chinese Proverb

# HINWEISE

Folien online:

<https://www.informatik.uni-heidelberg.de/studium-und-lehre>

(Übersicht über detaillierte Aktivitäten in Forschung und Lehre)





# APPENDIX: INFORMATIONEN ÜBER GRUPPEN DER INFORMATIK

# INSTITUT FÜR INFORMATIK (IFI)

# PROF. DR. ARTUR ANDRZEJAK

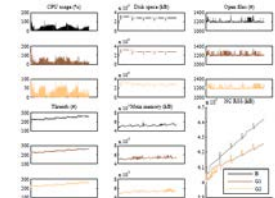
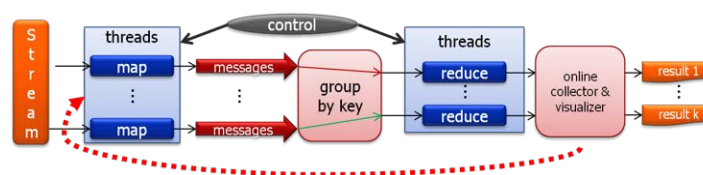
## PARALLELE UND VERTEILTE SYSTEME (PVS)

Die Gruppe widmet sich den verteilten und parallelen Systemen mit Schwerpunkten:

- Verlässlichkeit, Testing und Debugging von Softwaresystemen
- Skalierbare Analyse von Daten

Lehre

- Betriebssysteme und Netzwerke
- Mining Massive Datasets
- Verteilte Systeme I
- Seminare und Praktika



# PROF. DR. PETER BASTIAN

## WISSENSCHAFTLICHES RECHNEN



Numerischen Methoden für Höchstleistungsrechner,  
insbesondere

Numerik partieller Differentialgleichungen

Softwareentwurf im Wissenschaftlichen Rechnen

Parallele Algorithmen

Anwendungen, etwa Transportprozesse in porösen Medien, Signalleitung in Neuronen

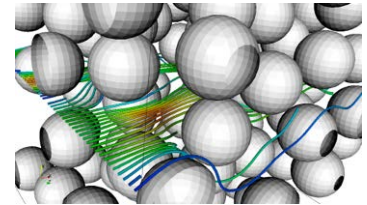
Lehre

Numerik Grundausbildung (Numerik 0,1,2)

Paralleles Rechnen

Simulationswerkzeuge

Softwarepraktikum Wissenschaftliches Rechnen





# JUN.-PROF. DR. FELIX JOOS

## THEORETISCHE INFORMATIK

Forschung:

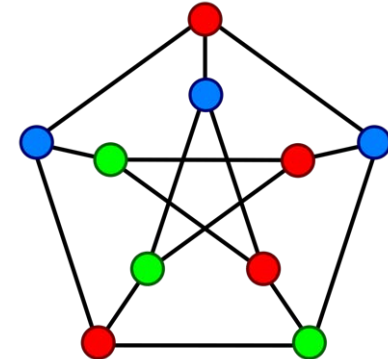
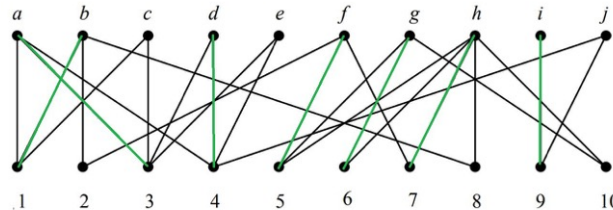
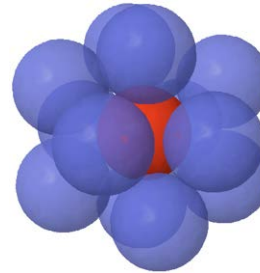
Graphentheorie: Struktur und Extremalität

Graphenalgorithmen

Kugelpackungen

Lehre

Discrete Structures (Master)



# PRIV.-DOZ. DR. WOLFGANG MERKLE

## MATHEMATISCHE LOGIK & THEORETISCHE INFORMATIK

Grundlagenfragen der Mathematik und Informatik

Schwerpunkte: Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie

Aktuelle Forschungsthemen:

Grenzen der algorithmischen Methode: unlösbare und schwer lösbare Probleme

Algorithmische Aspekte des Zufallsbegriffs

Lehre

Formale Sprachen und Automatentheorie (IFSA)

Berechenbarkeit und Komplexität I (MH14)

Berechenbarkeit und Komplexität II (MH15)

Randomisierte Algorithmen (IRA)



# PROF. DR. BARBARA PAECH

## SOFTWARE ENGINEERING

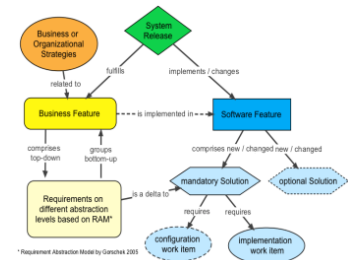
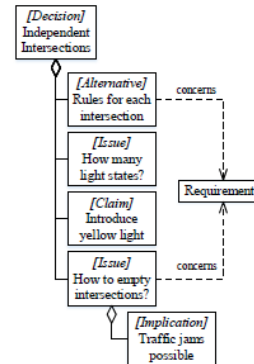
In der Arbeitsgruppe untersuchen wir Methoden, ingenieurmäßige Prinzipien und Werkzeuge, um große Software im Team mit hoher Qualität zu entwickeln

Aktuelle Forschung:

Wissensmanagement und Requirements Engineering  
Engineering wissenschaftlicher Software  
Engineering medizinischer Software

Lehre

Requirements Engineering  
Qualitätsmanagement  
ISE-Praktikum



\* Requirement Abstraction Model by Ganschke 2005



# PROF. DR. FILIP SADLO

## VISUAL COMPUTING

Wir befassen uns mit der Entwicklung grafikorientierter Analysetechniken, insbesondere

Visualisierung von Vektorfeldern

Volumenrendering

Visualisierung physikalischer Phänomene

Visualisierung in der Simulation

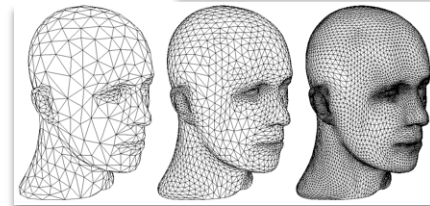
Lehre:

Computer Graphics (Bachelor)

Geometric Modeling and Animation

Scientific Visualization

Seminare & Praktika



# PROF. DR. CHRISTIAN SCHULZ

## ALGORITHM ENGINEERING



Unser Forschungsschwerpunkt liegt im Algorithm Engineering, insbesondere im Bereich skalierbarer Graphalgorithmen:

Mehrschichtverfahren & Memetische Algorithmen

Lastbalancierung

Parallele Algorithmen

Praktische Kernbildung

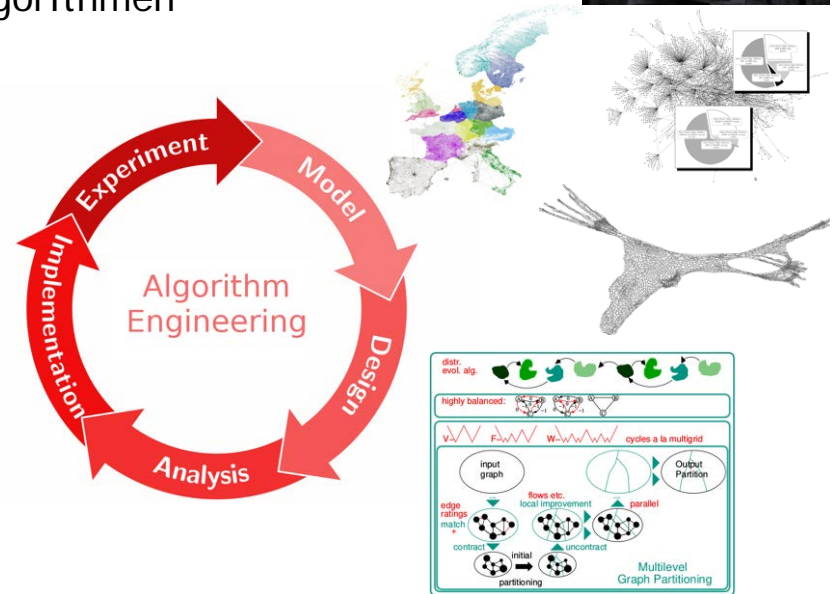
Dynamische Algorithmen

Lehre:

Algorithmen und Datenstrukturen I & II

Algorithm Engineering

Seminare & Praktika



# INSTITUT FÜR TECHNISCHE INFORMATIK (ZITI)

# PROF. DR. PETER FISCHER

## SCHALTUNGSTECHNIK UND SIMULATION

Die Gruppe entwickelt Elektronik-Mikrochips und Sensoren für Teilchen- und Photonenstrahlung

Anwendungsbereiche sind z.B.:

Grundlagenforschung in der Physik (CBM, Belle)

Experimente mit Synchrotronstrahlung (XFEL, ESRF)

Medizintechnik (PET, PET-MRI)

### Lehre

Digitale Schaltungstechnik (BScAI)

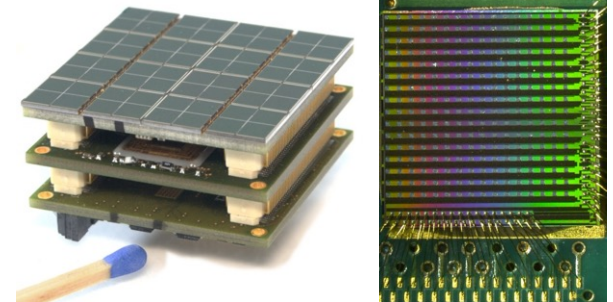
Components, Circuits & Sim. (MScTI)

VLSI Design (MScTI)

Fortgeschrittene Schaltungen (MScTI)

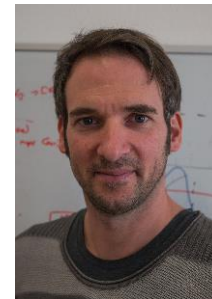
Tools (MSc TI)

Silizium-Sensoren & Elektronik (MSc Phys&TI)



# PROF. DR. HOLGER FRÖNING

## COMPUTING SYSTEMS GROUP



Performance and programmability for future and emerging technologies

High-performance computing, machine learning & data analytics

Accelerators including GPUs, FPGAs and PIM

GPUs & CUDA - architecture & compilers (simplified programming, scalable communication)

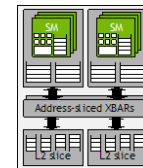
Machine learning - efficient training & inference of deep neural networks

Usual teaching

GPU Computing (WS)

Introduction to High Performance Computing (WS)

Advanced Parallel Computing (SS)



# PROF. DR. DIRK KOCH

## NOVEL COMPUTING TECHNOLOGIES



### FPGA technology (“computing without processors”)

Building custom FPGAs and tools; also ReRAM (memristors) FPGAs (for dynamic RISC-V ISA extensions, ML, etc.)

Hardware Security and reliability (e.g., FPGA virus scanner, hardware Trojans, fault injection, side channel attacks, single event upset (SEU) analysis)

Tools and runtime systems for reconfigurable hardware

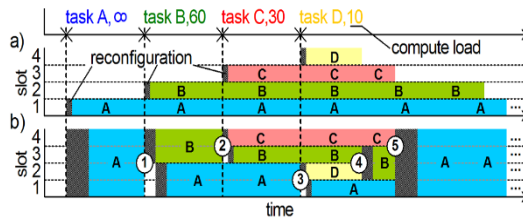
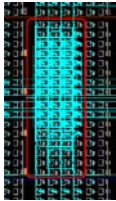
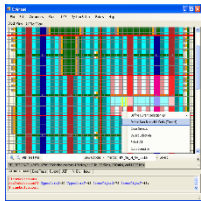
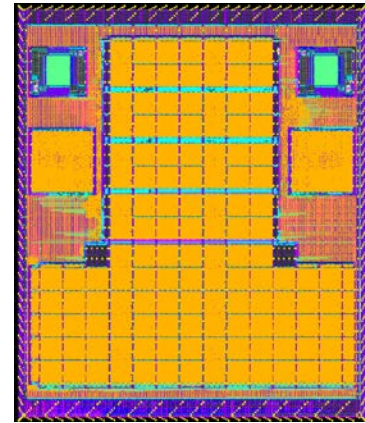
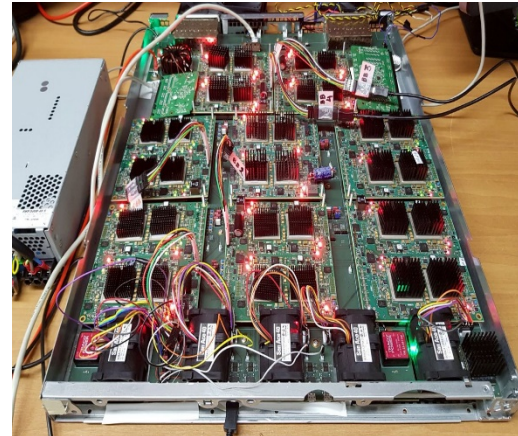
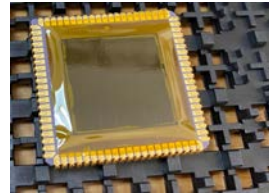
FPGA applications

### Teaching

Einführung in die Technische Informatik

Embedded & Reconfigurable Systems

Energy-efficient Computing





# PROF. DR. ROBERT STRZODKA

## APPLICATION SPECIFIC COMPUTING

### Parallele Algorithmen und Hardware

GPU, FPGA, Vielkern (Xeon Phi, ...)

Effiziente Datenrepräsentation (Genauigkeit, Kompression, Adaptivität)

Hardware-naher Datenzugriff (Layout, räumliche und temporale Lokalität)

Komplexe Datenstrukturen (Unstrukturierte Gitter, Graphen)

Parallele Numerische Methoden (ILU, Krylov, GMG, AMG)

Moderne Programmierabstraktionen (CUDA, thrust, PSTL, C++2x, UPC++)



### Lehre

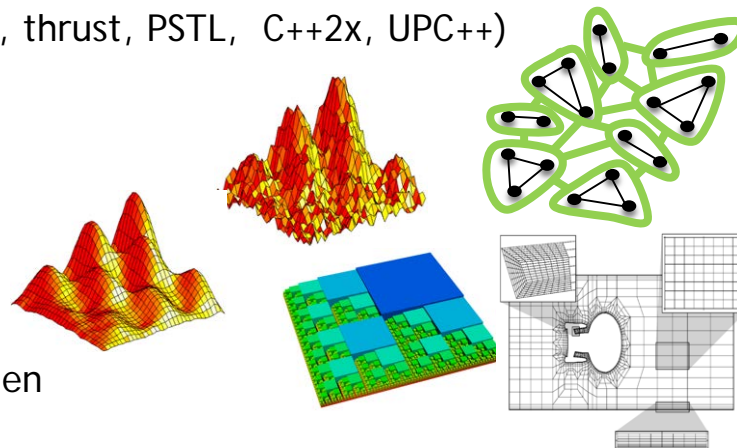
C++ Practice (WS)

Parallel Algorithm Design (WS)

Advanced Parallel Algorithms (WS)

Accelerator Practice (SS)

Seminare, Projektarbeiten zu obigen Themen

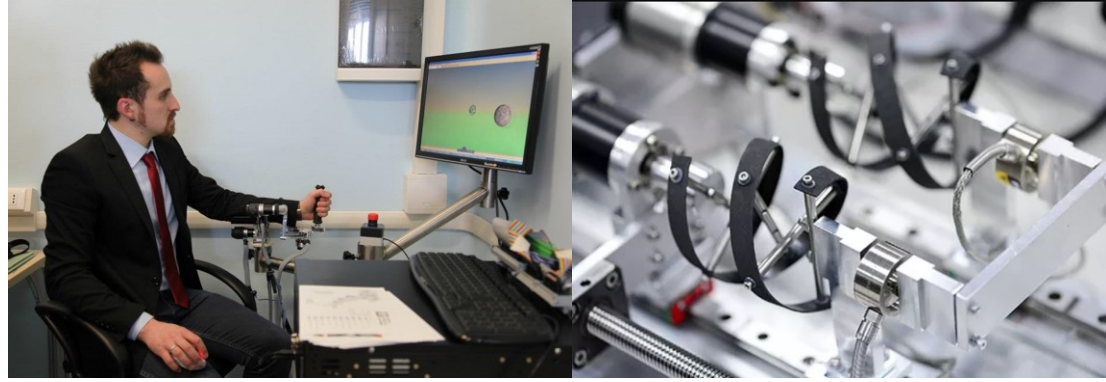


# PROF. DR. LORENZO MASIA

## ASSISTIVE ROBOTICS & INTERACTIVE EXOSUITS

### Research

Robot-Aided Rehabilitation  
Soft Wearable Exosuits  
Bio-Robotic Design  
Human Machine Interaction  
Control System Engineering  
Virtual Reality & Haptics  
Intelligent Actuators Design



### Teaching

Robotics 1  
Biomechanics  
System Theory





# INTERDISZIPLINÄRES ZENTRUM FÜR WISSENSCHAFTLICHES RECHNEN (IWR)

# PROF. DR. JÜRGEN HESSER

## EXPERIMENTELLE STRAHLENTHERAPIE

### Forschungsthemen

Inverse Probleme in Computational Physics und Bildverarbeitung

Modellierung und Simulation in der Medizin

Instrumentierung

Visualisierung medizinischer Daten

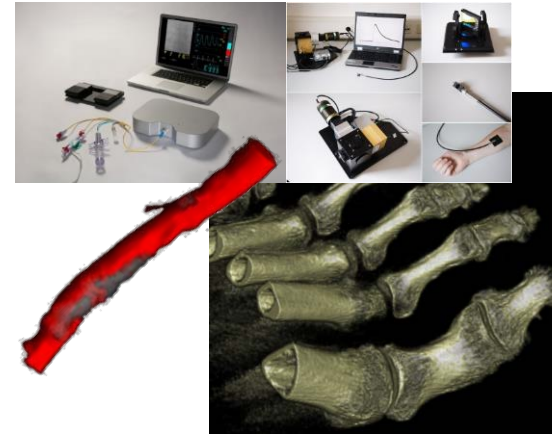
### Lehre

Medical Image Processing

Volume Visualization

Inverse Problems

Computer Games



## Numerischen Simulation und Optimierung auf Höchstleistungsrechnern

Numerik partieller Differentialgleichungen

Hardware-orientierte Numerik

Parallele und verteilte numerische Simulation

Uncertainty Quantification (UQ)

Anwendungen: Medizin, Biowissenschaften, Meteorologie und Klimaforschung

## Lehre

Numerik Grundausbildung (Numerik 0,1,2)

Hardware-orientierte Numerik

Software-Design für das Hochleistungsrechnen

Uncertainty Quantification (UQ)

IT-Sicherheit



# PROF. DR. GUIDO KANSCHAT

## MATHEMATISCHE METHODEN DER SIMULATION

### Simulationsmethoden für Kontinuumsprobleme

Diskretisierung partieller Differentialgleichungen

Finite Elemente, gemischt, unstetig

Strahlung, gekoppelte Strömungsprobleme

Effiziente Lösungsmethoden

Implementation auf moderner Hardware

Software zur Simulation in C++

### Lehre

Grundausbildung Numerik

Finite Elements, Mixed Finite Elements

Discontinuous Galerkin Methods

Seminar mit wechselnden Themen

Einführung in die deal.II Software



# DR. SUSANNE KRÖMKER

## VISUALISIERUNG UND NUMERISCHE GEOMETRIE

In unserer Arbeitsgruppe befassen wir uns mit

Topologischen Methoden zu Datenreduktion

Rekonstruktion der Geometrie von Objekten aus Scans  
von Mittel- und Nahbereich

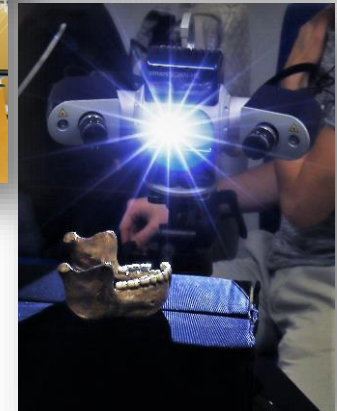
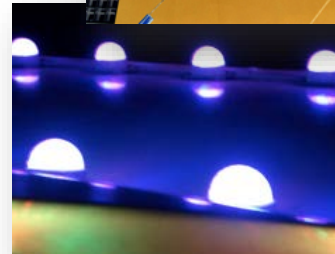
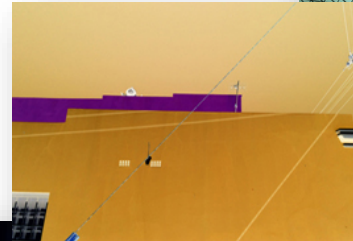
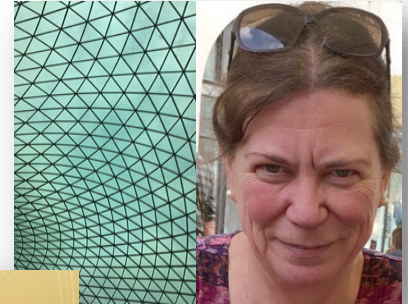
Visualisierung im Bereich Cultural  
Heritage

Lehre

Algorithmen für Geometrie und  
Topologie

Softwarepraktikum Computergraphik

Hauptseminar Computergraphik &  
Visualisierung (mit F. Sadlo)



# HEIDELBERG COLLABORATORY FOR IMAGE PROCESSING (HCI)

# PD DR. CHRISTOPH GARBE

## BILDVERARBEITUNG UND MODELLIERUNG

Wir befassen uns mit Transportprozessen in den Umwelt- und Lebenswissenschaften. Dabei entwickeln wir bildverarbeitende Methoden in Kombination mit Transportmodellen.

Aktuelle Forschungsthemen:

Bildverarbeitung und Bildsequenzanalyse

Parameterschätzung und Optimierung

Transport von Saharastaub und Spurengasen  
mittels Satellitenfernerkundung

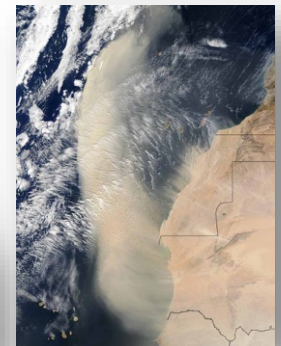
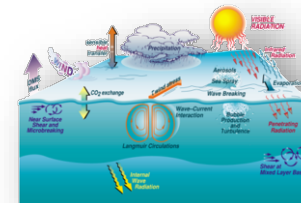
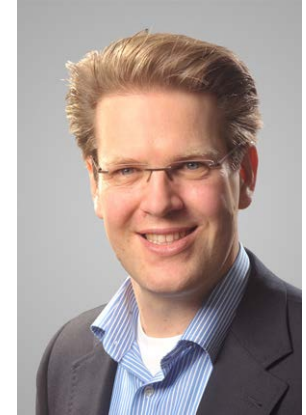
Transportprozesse in fluiddynamischen Systemen,  
wie Atmosphäre-Ozean Prozesse und Mikrofluidik

Lehre

Algorithmen und Datenstrukturen

Software- und Projektpraktika

<http://ipm.uni-hd.de>



# PROF. DR. FRED HAMPRECHT

## MULTIDIMENSIONALE BILDVERARBEITUNG

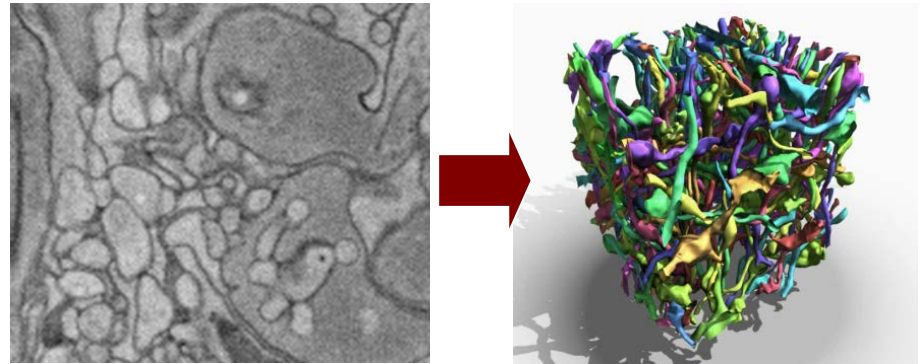
Weltweit werden heute riesige Datenmengen erzeugt, in der Welt der Finanzen und beim Film genauso wie in Naturwissenschaft und Technik.

Wir entwickeln neue Verfahren, um aus diesen Datenbergen interessante Informationen zu extrahieren, insbesondere mit dem Schwerpunkt Bildverarbeitung



### Lehre

- Image processing
- Pattern recognition
- Algorithms and data structures
- Praktika





# VISUAL LEARNING LAB



## Research:

- 3D Computer Vision
- Deep Learning
- Machine Learning in Natural Science
- Combinational Optimization

## Heads:



*Prof. Dr. Carsten Rother*



*PD Dr. Ullrich Köthe*



*AR Dr. Bogdan Savchynskyy*

## Lectures:

- Fundamentals of Machine Learning (WiSe)
- Advanced Machine Learning (SoSe)
- Computer Vision: Scene Reconstruction and Understanding (SoSe)
- Optimization for Machine Learning (SoSe)



## Industrial Relationship:



DAIMLER



# PROF. DR. CHRISTOPH SCHNÖRR

## BILDVERARBEITUNG UND MUSTERERKENNUNG

### Forschung:

Mathematische Modellierung und Algorithmenentwurf für die Bildverarbeitung und Mustererkennung

### Lehre:

Bildverarbeitung, Computer Vision

Mustererkennung und Graphische Modelle

→ Heidelberg Collaboratory for Image Processing

→ Graduiertenkolleg: Probabilistic Graphical Models and Applications in Image Analysis



BIOQUANT: CENTER FOR "QUANTITATIVE  
ANALYSIS OF MOLECULAR AND CELLULAR  
BIOSYSTEMS"

# PD DR. KARL ROHR

## BIOMEDICAL COMPUTER VISION

### Forschung:

Entwicklung von Methoden und Algorithmen  
für Biomedizinische Bildanalyse

Biologische und medizinische Bilddaten

Modellbasierte Methoden

Deep Learning Methoden

### Lehre:

Projektseminar Biomedizinische Bildanalyse

Seminar Biomedizinische Bildanalyse:  
Deep Learning

Praktika

