



Vorstellung des
Lehrangebots
SoSe 2021

AG Schmidt: Lehrangebot: SoSe 21

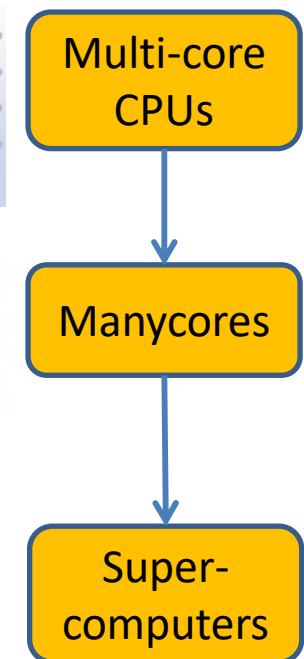
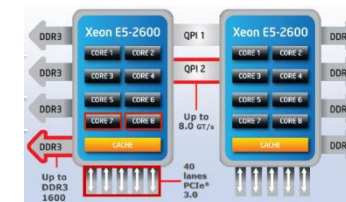
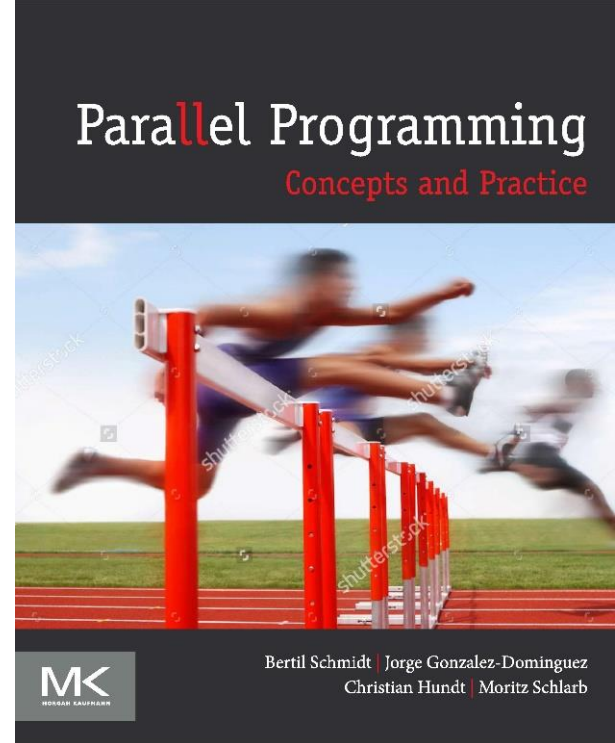
- **Vorlesungen**
 - Technische Informatik (*Grundvorlesung*)
 - High Performance Computing (HPC)
- **Praktikum**
 - Paralleles Programmieren (mit CUDA)
 - Deep Learning for Bioinformatics
- **Seminar**
 - Paralleles Rechnen
 - Deep Learning for Bioinformatics



Prof. Bertil
Schmidt

High Performance Computing (HPC)

- Background
 - Parallel Hardware
 - Parallel Software
- Shared Memory Programming
 - OpenMP
 - C++11-Multithreading
- Distributed Memory Programming
 - MPI
- Parallel Program Development
- Practical Parallel Programming Exercises



Block-Praktikum: Paralleles Programmieren (CUDA)

- **Hinweis:** Veranstaltung im WiSe 20/21
- Paralleles Programmieren mit CUDA
 - **22.3. – 1.4.2021 (plus 6.4. for presentations)**
 - Voraussetzung: Erfolgreiche Teilnahme an Accelerated Computing with GPUs (or PAA)



Seminarvorbesprechung: Paralleles Rechnen

Prof. Bertil Schmidt

Seminar: Paralleles Rechnen – Themen

1. Exploring the Binary Precision Capabilities of Tensor Cores for Epistasis Detection
2. Petascale XCT: 3D Image Reconstruction with Hierarchical Communications on Multi-GPU Nodes
3. Distributed enhanced suffix arrays: efficient algorithms for construction and querying
4. Distributed Many-to-Many Protein Sequence Alignment using Sparse Matrices
5. Exploiting half precision arithmetic in NVidia GPUs
6. LOGAN: High-performance GPU-based x-drop long-read alignment
7. BCL: A cross-platform distributed data structures library
8. Dynamic Graphs on the GPU
9. Accelerating Long Read Alignment on Three Processors
10. spECK: Accelerating GPU Sparse Matrix-Matrix Multiplication through Lightweight Analysis
- 11. Selber vorgeschlagenes Thema (muss aber von mir genehmigt werden)**

Themenvergabe

- E-Mail mit **2** bevorzugten Themen (mit Präferenz) an Prof Schmidt **bis spätestens 8.2.2021**
- Ich werde dann versuchen die Themen an Studenten zuzuordnen
- Neue Themen können auch vorgeschlagen werden (müssen dann aber von mir genehmigt werden)

Scheinkriterien und Organisation

- **Voraussetzung:** Teilnahme an PAA, HPC (mindestens Klausurzulassung) oder „Accelerated Computing with GPUs“
- Vortrag von ca. 45min (inkl. Q&A)
 - Termine: werden noch bekanntgegeben (voraussichtlich Freitags, 12-14Uhr)
- Abgabe der Vortragsfolien
 - **zwei Wochen vor dem Vortrag einzureichen per Email**
 - Danach persönliche Vorbesprechung
- Abgabe einer ausführlichen Ausarbeitung als Basis für die Bewertung des schriftlichen Teils
 - Ausarbeitung im IEEE CS Format (Umfang mindestens 5-7 Seiten)
 - **Abgabe bis spätestens vier Wochen nach dem Vortrag!**

Seminarvorbesprechung: Deep Learning for Bioinformatics

Prof. Bertil Schmidt

Seminar: Deep Learning for Bioinformatics

- Nur für Master-Studierenden *Angewandte Bioinformatik* oder *Naturwiss. Informatik (mit Beifach Biologie)*
- Zusammenarbeit mit Prof. Hankeln (Biologie)
- Bis **spätestens 8.2.2021** anmelden bei studienbuero-informatik@uni-mainz.de
- Teilnehmerzahl beschränkt
- Vorbesprechung wird nach Ende der Anmeldephase bekannt gegeben
- Mögliche Themen aus den Bereichen:
 - Base/Variant calling
 - Gene expression (single-cell sequencing)
 - Repeat identification
 - Genome annotation
 - Metagenomics

Scheinkriterien und Organisation

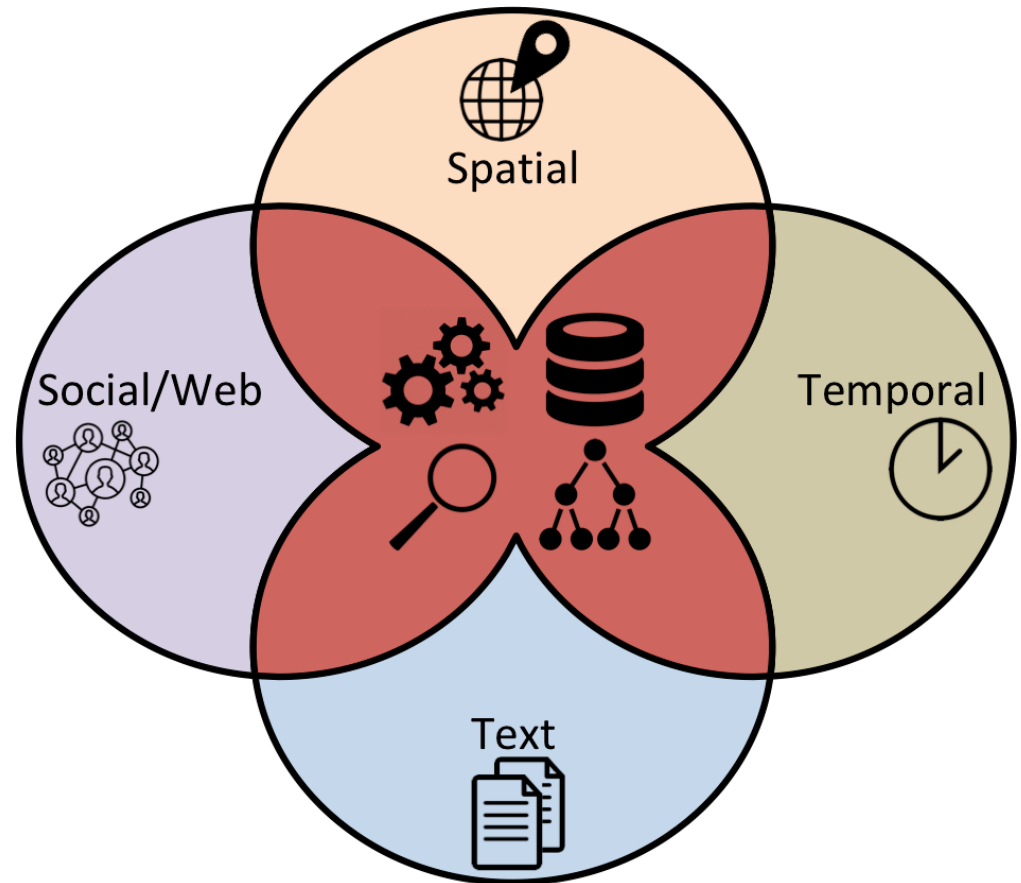
- **Voraussetzung:** ABI oder NaWi Inf (Bio) Student, mindestens Klausurzulassung in EiB
- Vortrag von ca. 45min (inkl. Q&A)
 - Termine: werden noch bekanntgegeben
- Abgabe der Vortragsfolien
 - **zwei Wochen vor dem Vortrag einzureichen per Email**
 - Danach persönliche Vorbesprechung
- Abgabe einer ausführlichen Ausarbeitung (Deutsch oder Englisch) als Basis für die Bewertung des schriftlichen Teils
 - Ausarbeitung im IEEE CS Format (Umfang mindestens 5-7 Seiten)
 - **Abgabe bis spätestens vier Wochen nach dem Vortrag!**

Praktikum: Deep Learning for Bioinformatics

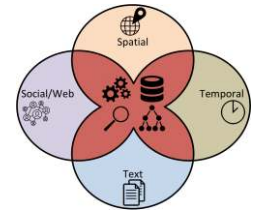
- Nur für Master-Studierenden ***Angewandte Bioinformatik*** oder ***Naturwiss. Informatik (mit Beifach Biologie)***
- Voraussetzungen: EiB, EiP
- Teilnehmerzahl beschränkt
- Genaue Termine werden nach Ende der Anmeldephase bekannt gegeben
 - Voraussichtlich im September 2021 als 2-Wöchiges Block-Praktikum

Welcome to SoSe 2021

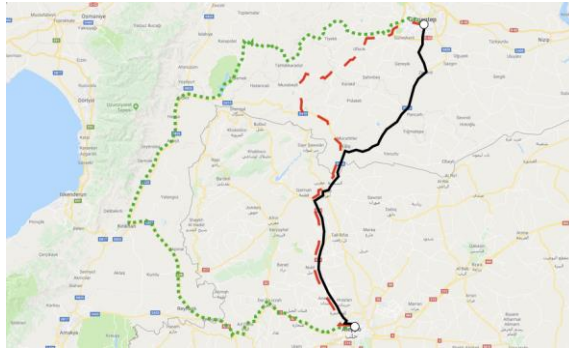
Panagiotis Bouros,
Jun.-Prof. Dr.
Head of the Data
Management group



AG Data Management



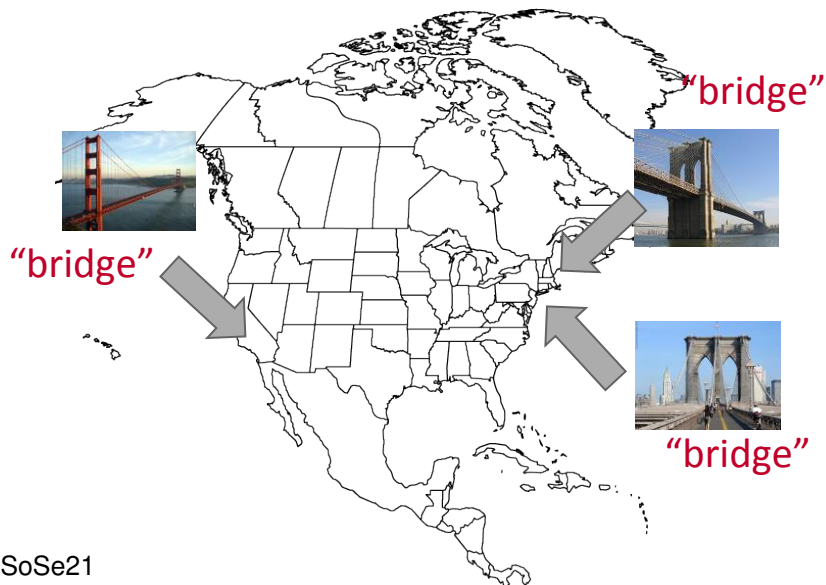
Routing in road networks



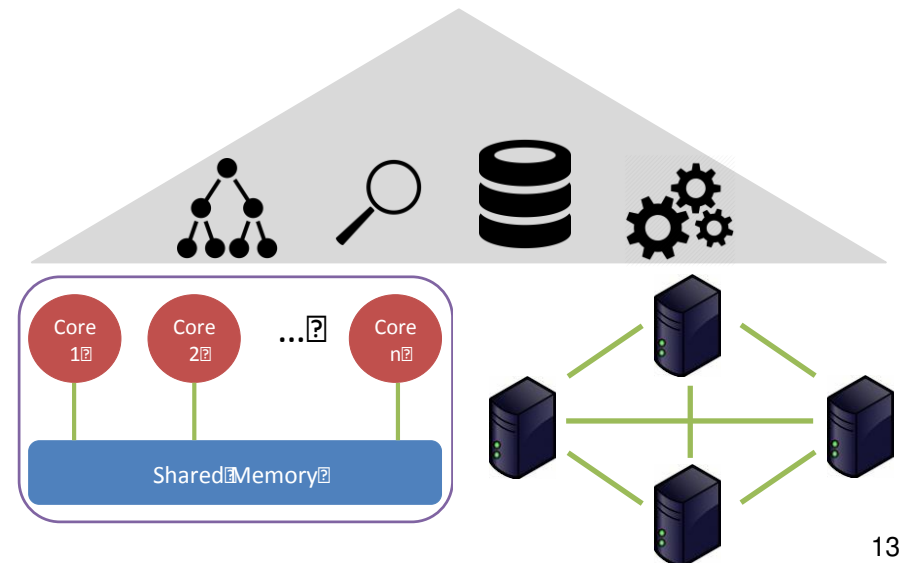
Location-based Social Networks



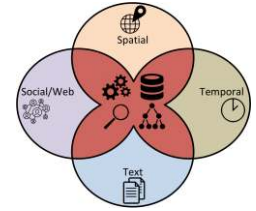
Data de-duplication



Modern Hardware and the Cloud

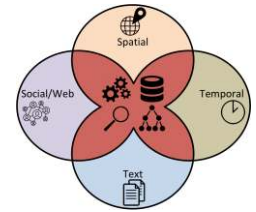


Datenbanken I



- **Vorlesung**
 - Panopto pre-recorded videos
 - Live chat on Tuesdays, 14:00 – 16:00
- **Übung**
 - Deepen your understanding, gain practical experience
 - Weekly exercises (handins assignments) and quizzes
 - Live meeting and chatting on Microsoft Teams
 - Appointments to be determined
- **Unterrichtssprache**
 - English & German (tutorials)
- **Studiengang**
 - B. Sc. / M. Ed.
- **Website**
 - <https://lms.uni-mainz.de/moodle/course/view.php?id=42275>

Datenbanken I

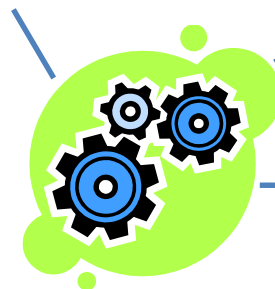


- **Course objectives**
 - Effective and efficient management of data
 - Databases as part of modern information systems
 - Learn how to model and develop effective database systems
 - SQL for working with databases
 - Applications from various areas, including the web
 - Apply in your future work

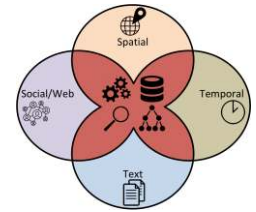
Development: analysis, conceptual model

Databases: entity-relationship model, relational model, SQL, ...

Applications: standalone, internet and the web, ...

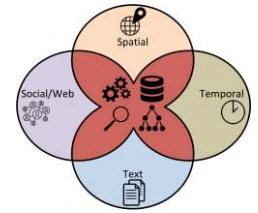


Datenbanken II - Seminar



- **Termin**
 - Live meeting and chatting on Microsoft Teams
 - TBD
- **Inhalte**
 - Advanced topics on data management
 - How to critically read and review research literature
 - How to write a report on research literature
 - How to present research literature
- **Unterrichtssprache**
 - English
- **Studiengang**
 - B. Sc. / M. Ed.
- **Website**
 - <https://lms.uni-mainz.de/moodle/course/view.php?id=44018>

AG Data Management



For more information about the group, visit
<https://datamanagement.cs.uni-mainz.de>



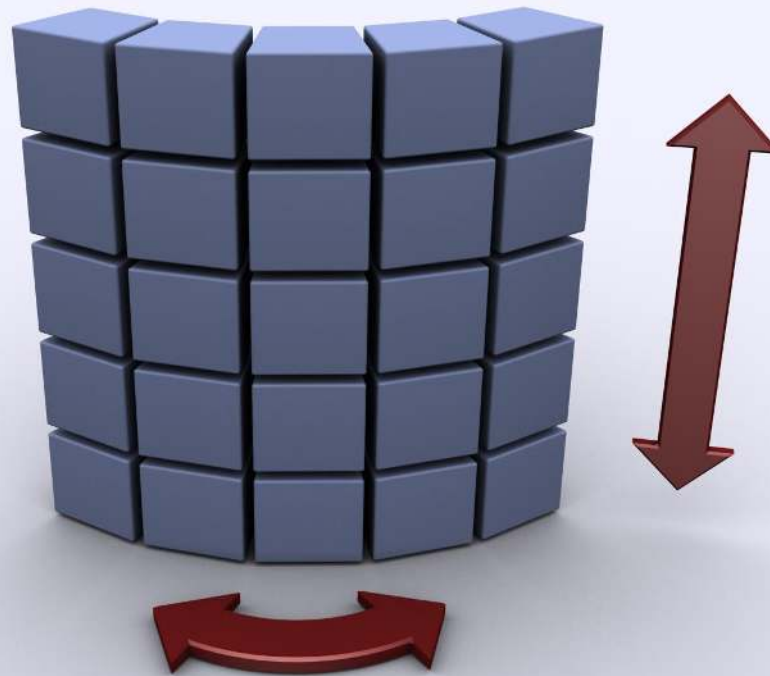
Fachdidaktik

Die Vorstellung des Lehrangebots der Fachdidaktik finden Sie unter folgendem Link:

[http://www.abenteuer-informatik.de/mainz/Lehramt Informatik ueber blick.mkv](http://www.abenteuer-informatik.de/mainz/Lehramt%20Informatik%20ueber%20blick.mkv)

Lehrangebot Visual Computing

Sommersemester 2021



Veranstaltungen **Visual Computing**

Vorlesungen

- Einführung in die Softwareentwicklung
 - Doch wieder in C++ :-)
- Modellierung II: Statistische Datenmodellierung

100% Digital

100% Digital

Seminare

- Seminar Visual Computing (zu Mod-2)
 - 1 Woche im Block in den Semesterferien
- Praktikum Visual Computing / Modellierung
 - 2 Wochen im Block in den Semesterferien

100% Digital

**im Block:
Semesterferien**

100% Digital

**im Block:
Semesterferien**

Weitere Infos

Lehrveranstaltungen

- Webseite zu jeder Veranstaltung
- Verlinkt von Jogustine aus

URLs

- EIS: luna.informatik.uni-mainz.de/eis21
- Modellierung 2: luna.informatik.uni-mainz.de/mod2-21
- Seminar+Praktikum:
luna.informatik.uni-mainz.de/sem-prak-vc-21

(alles online spätestens April 2021)

Vorlesungsreihe Modellierung

Neue Reihe Modellierung:

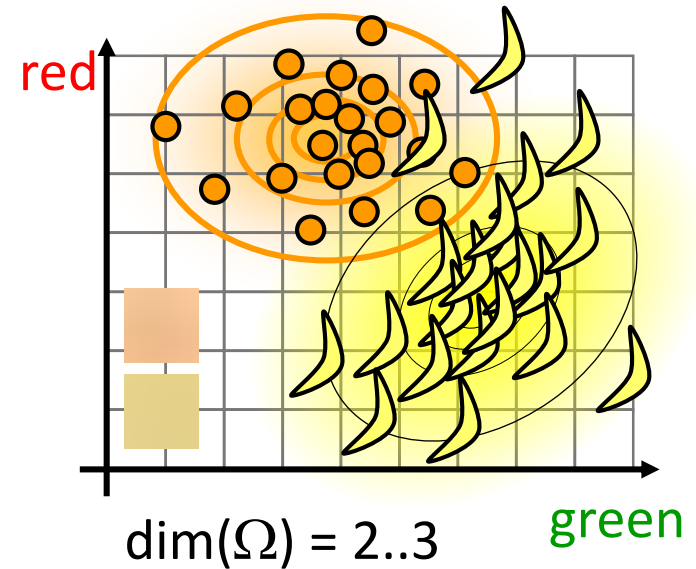


- **Alt:** Modellierung 1: Lineare Modellierung
 - Wie immer, nächstes mal im Wintersemester 2021/22
- **Neu:** Modellierung 2: Statistische Datenmodellierung
 - **Neu im Sommersemester 2021**
 - Voraussetzung: Modellierung 1
- **Geplant:** Geometrische Modellierung & Adv. Graphics
 - Voraussetzung: Modellierung 1, ab WS 21/22 / SoSem 22

Modellierung II

Statistische Modellierung

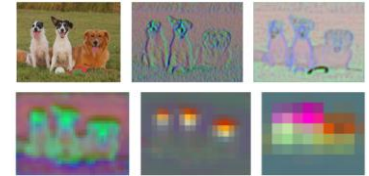
- Grundlagen
 - Kurzübersicht Machine Learning
 - Wiederholung lineare Modelle
 - Einführung Deep Learning
- Klassische Verfahren
 - Markov-Random Fields
 - Matrixfaktorisierung und Einbettungen, Kernels
- Verständnis tiefer Netze
 - Informationstheorie
 - Lineare & spektrale Analyse (alles ist PCA)
 - Approximationen im Limit (NTK etc.)
 - Ideen aus der statistischen Physik (Phasenübergänge, Mean-Field,...)
 - Empirische Ansätze und Ergebnisse (Lottery-Ticket etc.)



Seminar + Praktikum

Seminar Visual Computing

- Aktuelle Themen aus Mustererkennung, maschinellem Lernen und Graphik



Praktikum Visual Computing

- Mustererkennung, tiefe Netze & Modellierung



Planung

(Vorbereitung für Praktikum & Seminar zusammen!)

- **Format:** Digital, im Block, nach dem Semester
- **Vorbereitung:** Fr, 23. April 2021, 14-16h (c.t.), MS Teams

Webseite: luna.informatik.uni-mainz.de/sem-prak-vc-21/
(geht online spätestens April 2021)

AG Informationssysteme

Prof. Dr. Felix Schuhknecht

infosys.informatik.uni-mainz.de

Datenbank-Engineering (Vorlesung + Übung)



Datenbanken modellieren
und verwenden.



Datenbank-Engineering:
Datenbanksysteme entwickeln

Ziel: Hohe Geschwindigkeit

Datenbank-Engineering (Vorlesung + Übung)

- **Architektur eines DBMS**
 - Ebenen und Komponenten
- **Daten effizient verwalten:**
 - Datenlayouts, Struktur der Datenbank
 - Kompression
- **Daten effizient anfragen:**
 - Indizierung (State-of-the-Art Suchbäume, Hashing)
 - Anfrageverarbeitung (Pipelining, Operatoren)
 - Anfrageoptimierung (Modelle, Join Ordering, DP)
 - Nebenläufige Transaktionsverarbeitung (MVCC)

Datenbank-Engineering (Vorlesung + Übung)

- Ausfallsicherheit/Daten effizient wiederherstellen:
 - Logging
 - Crash Recovery
- Systemklassen:
 - Main-Memory vs Disk-based
 - Zentral vs. verteilt
- DBMS \iff System
 - Speicherhierarchie (Caches, Main-Memory, Disk)
 - Prozessor (Multi-Core, Multi-CPU, NUMA)
 - Storage (HDD, SSD, RAID, NVM)
 - Betriebssystem (Virtual Memory, Buffer Management)

Datenbank-Engineering (Vorlesung + Übung)

- Warum Datenbank-Engineering?
 - Nicht nur interessant, wenn man ein DBMS implementieren möchte.
 - Algorithmen und Datenstrukturen wichtig in jedem Datenverarbeitungskontext.
 - Data Science, Data Analytics, Data Mining, ...

Datenbank-Engineering (Vorlesung + Übung)

- **Vorlesung:**
 - Montag 12-14 Uhr (vermutlich online)
 - Vorlesung auf Deutsch, Material auf Englisch

- **Übung:**
 - Donnerstag 12-14 Uhr (vermutlich online)
 - Wöchentliche Übungsblätter

- **Voraussetzung:** Datenbanken 1, Programmierkenntnisse
- **Schriftliche Prüfung**

- **Erster Termin:**
 - 12.04.2021 um 12 Uhr

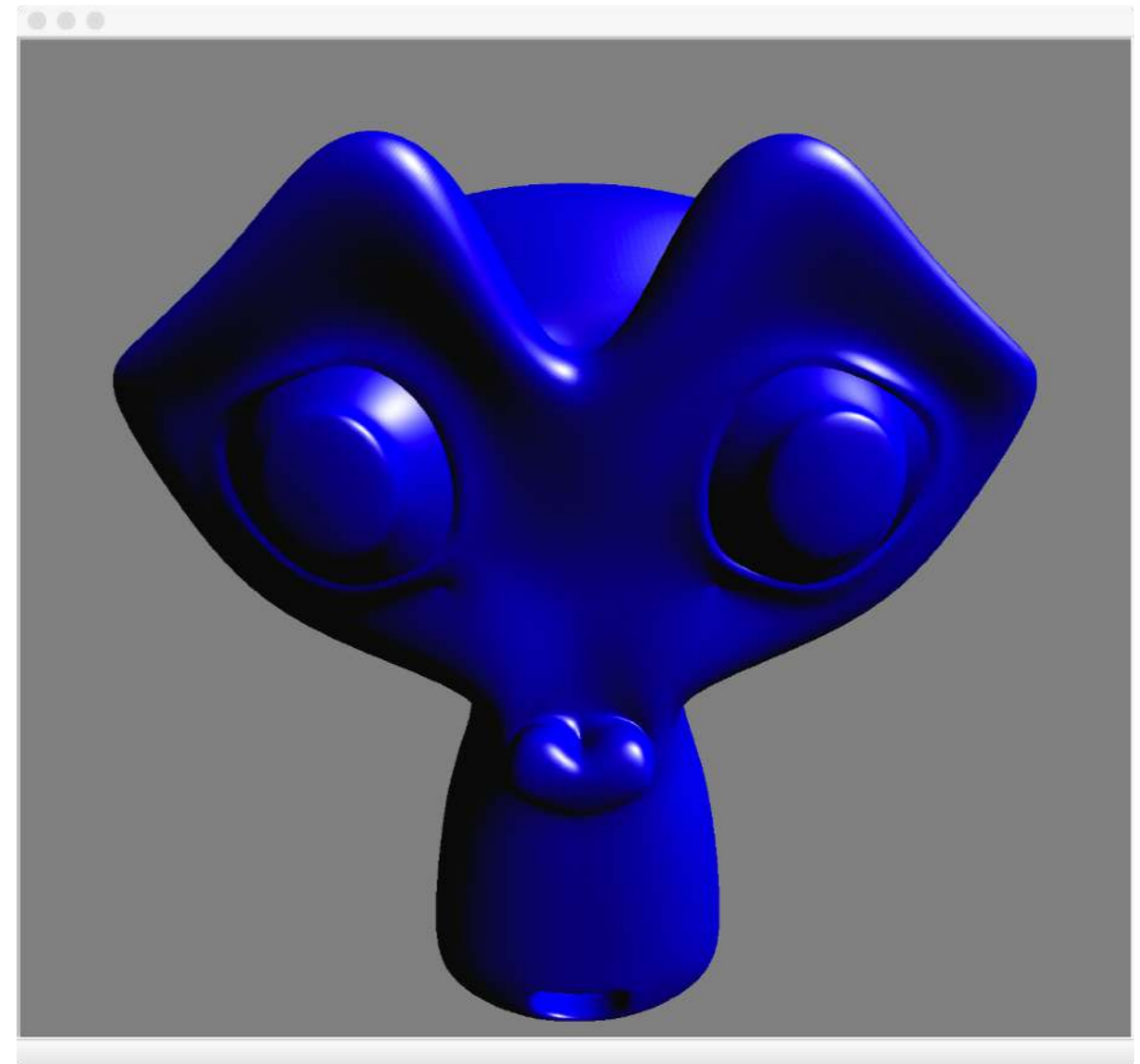
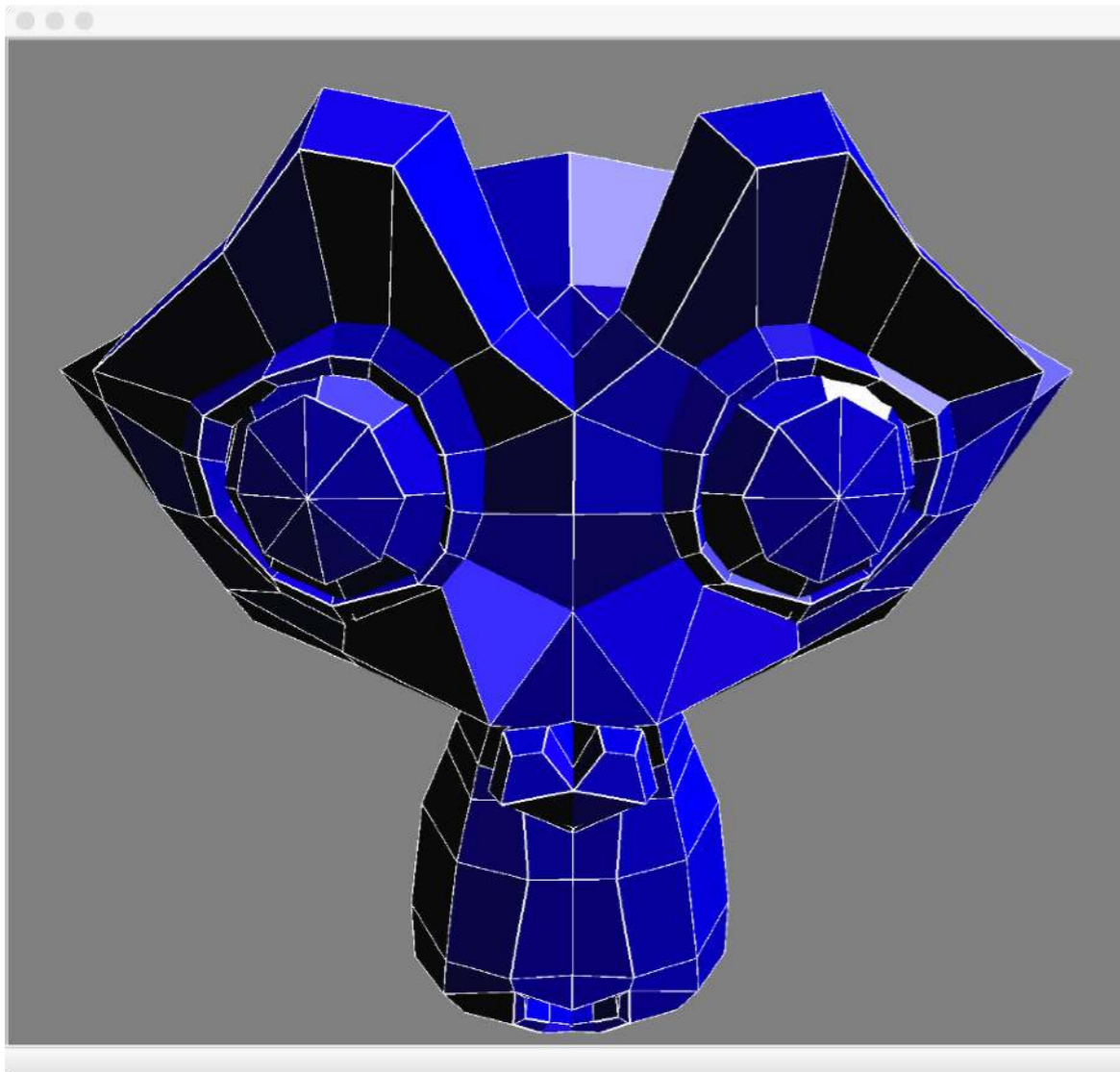
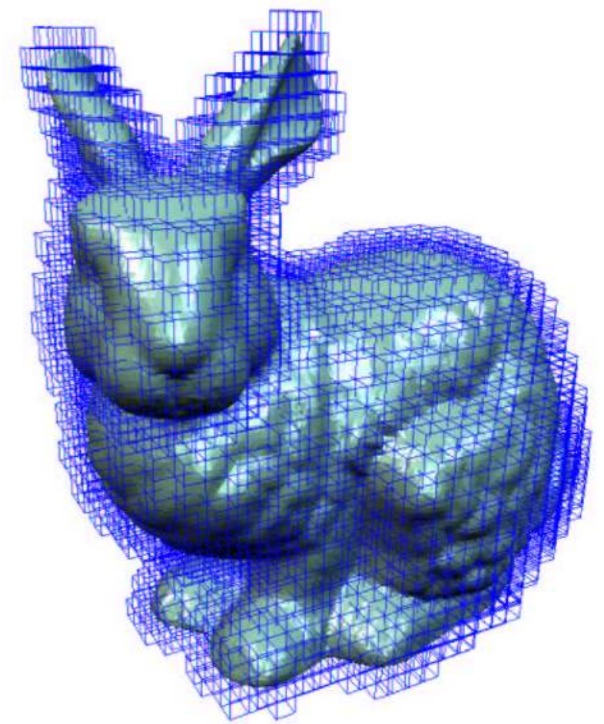
Datenbank-Engineering (Praktikum)

- Die in der VL gelernte Theorie anwenden:
 - Entwurf und Konstruktion eines (kleinen) DBMS-Prototyps
- Zeitraum:
 - 2 Wochen in der Semesterferien, ganztägig
 - Geplant: 13.09.21. - 24.09.21

Computational Geometry

Prof. Schömer, Dr. Erbes, Dr. von Dziegielewski

- **Vorlesung: Computergrafik und Animation**
- **Vorlesung: Computed Aided Geometric Design**
- **Seminar: TBA**
- **Praktikum: nach dem Semester**



Computational Geometry

Prof. Schömer, Dr. Erbes, Dr. von Dziegielewski

- **Vorlesung: Computergrafik und Animation**
- **Vorlesung: Computed Aided Geometric Design**
- **Seminar: TBA**
- **Praktikum: nach dem Semester**

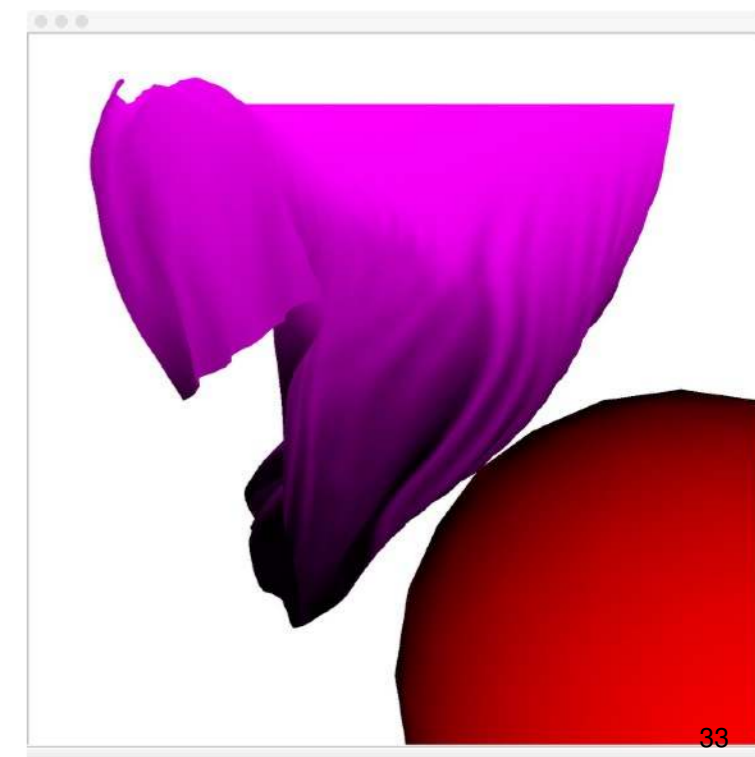
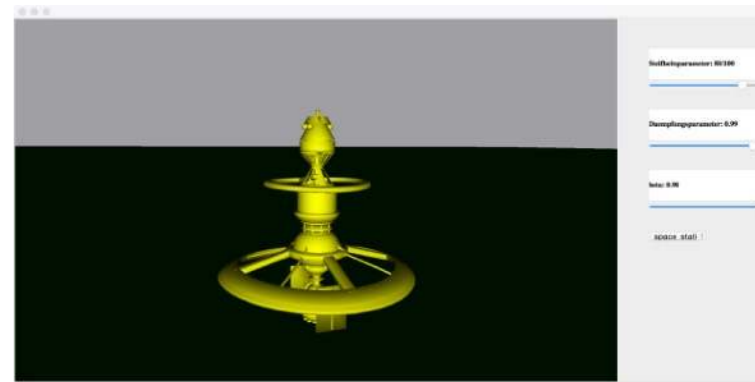
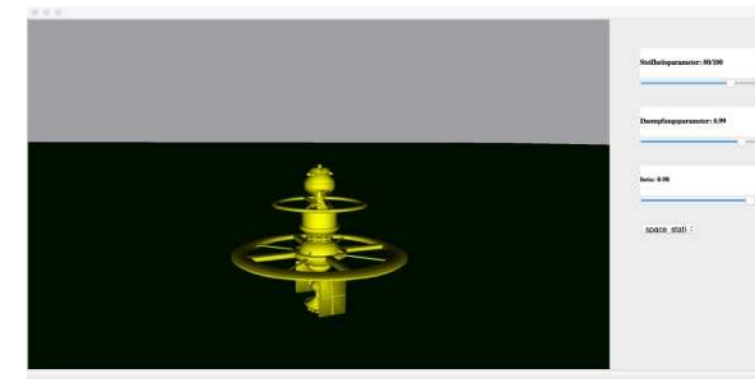
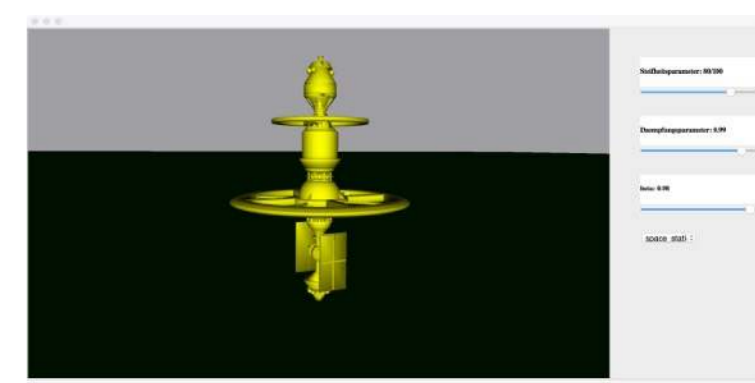
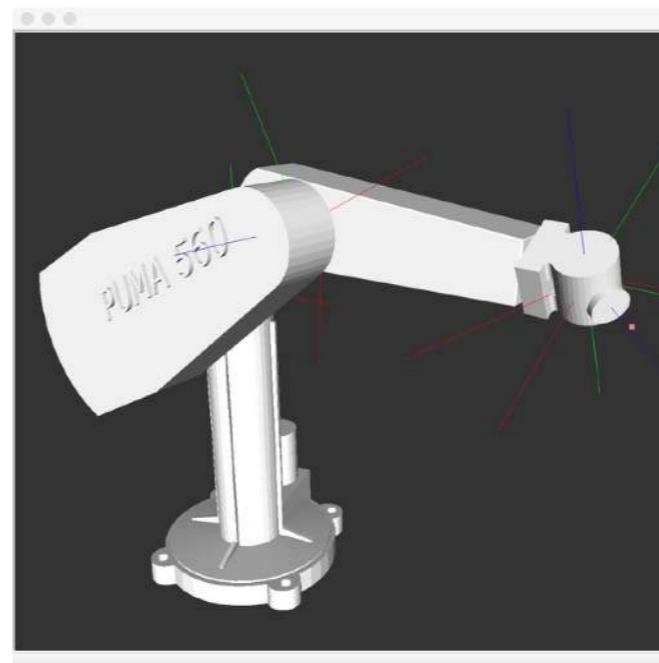
Beschreibung: Typische Einsatzgebiete der Computergrafik sind die grafische Aufbereitung von Mess- und Simulationsdaten und die Schaffung und Animation von virtuellen Welten für Spiele, Filme oder für die Entwicklung technischer Produkte.

Vorkenntnisse: CGVR

Themen der Vorlesung:

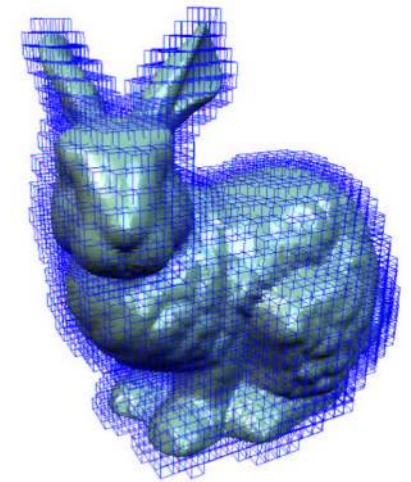
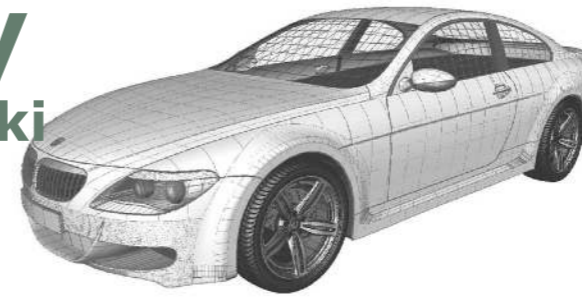
- Physikalische Simulation von starren und verformbaren Körpern
- Physikalische Simulation von Flüssigkeiten
- Physikalische Simulation von Stoff bzw. Tuch
- Kinematische Ketten (Robotik)

Di 10-12



Computational Geometry

Prof. Schömer, Dr. Erbes, Dr. von Dziegielewski



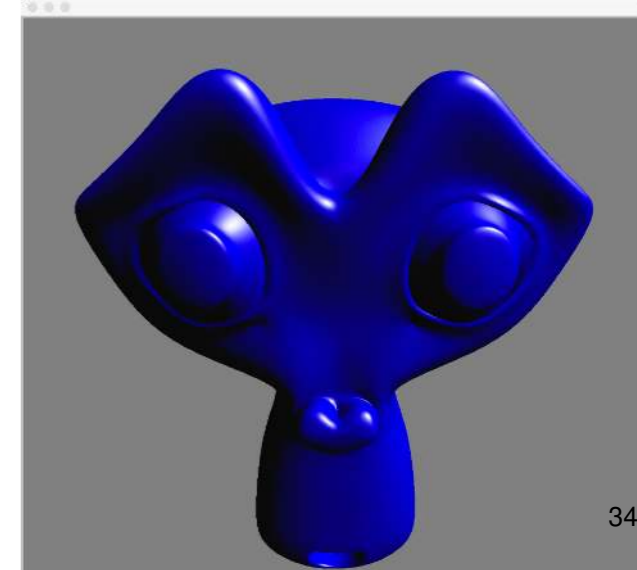
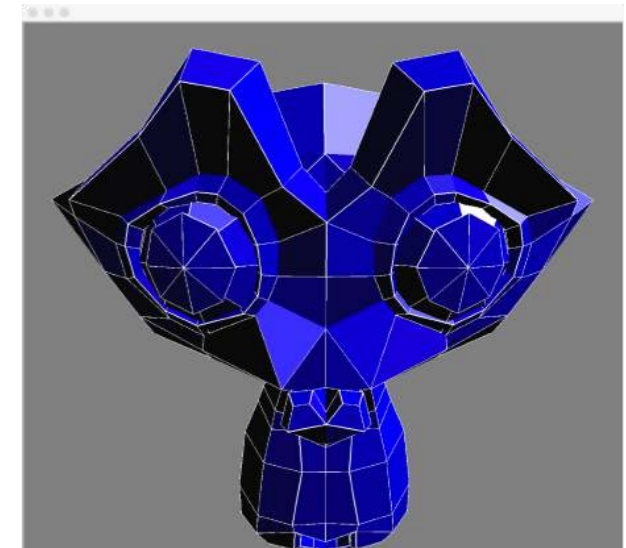
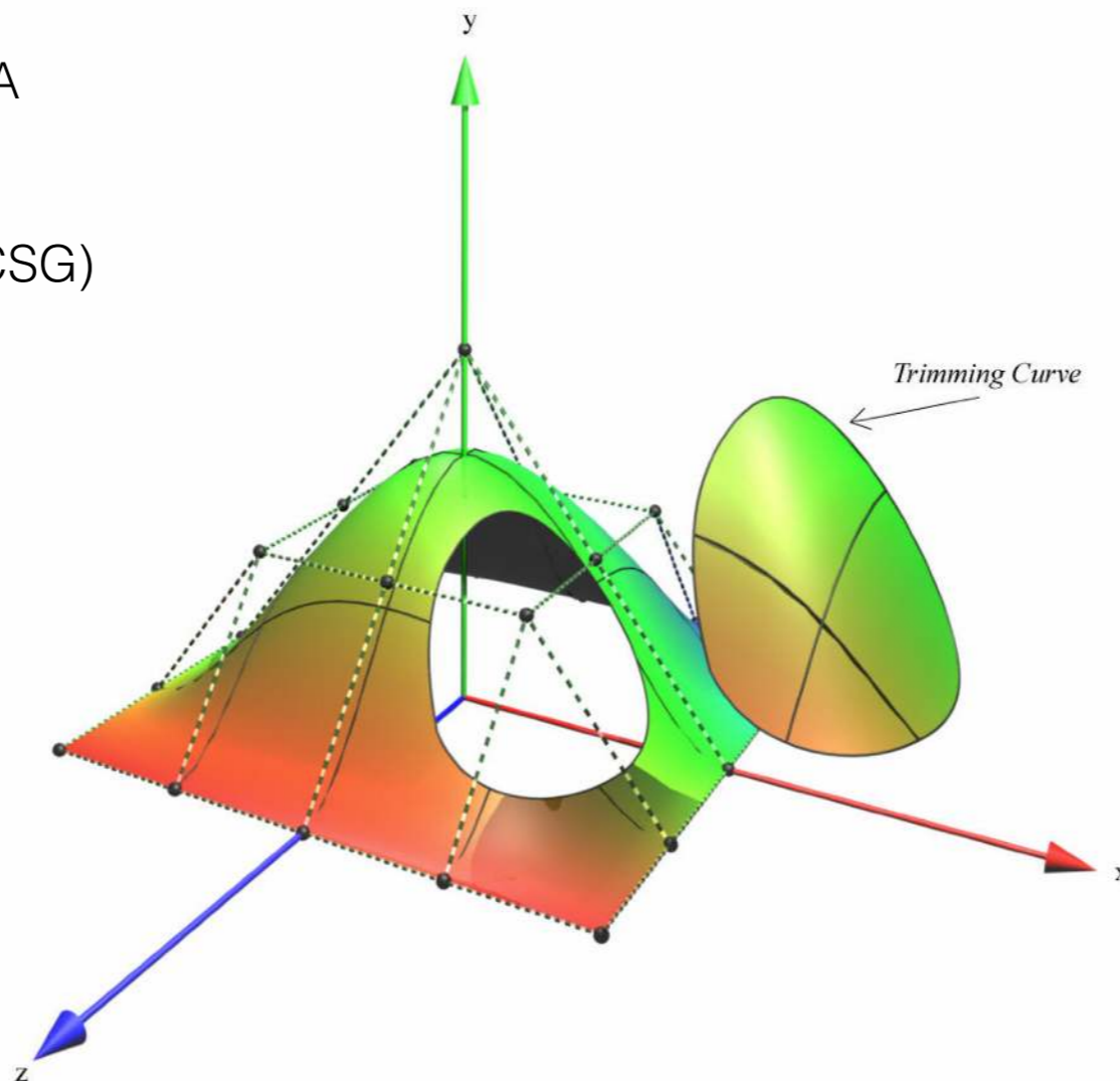
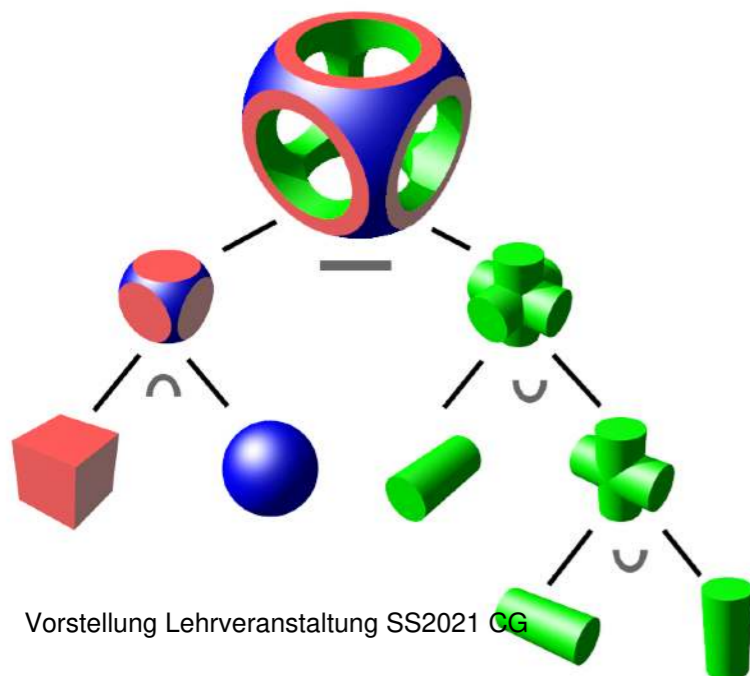
- Vorlesung: Computergrafik und Animation
- **Vorlesung: Computed Aided Geometric Design**
- Seminar: TBA
- Praktikum: nach dem Semester

Beschreibung: „Computer Aided Geometric Design“ bezeichnet die mathematische Beschreibung von Kurven und Flächen in der Computergrafik, zum Beispiel für den Entwurf und die Visualisierung von komplexen CAD-Modellen

Vorkenntnisse: CGVR oder CGA

Themen der Vorlesung:

- Kurven und Freiformflächen
- Constructive Solid Geometry (CSG)
- Erzeugung von Dreiecksnetzen
- Subdivision Surfaces



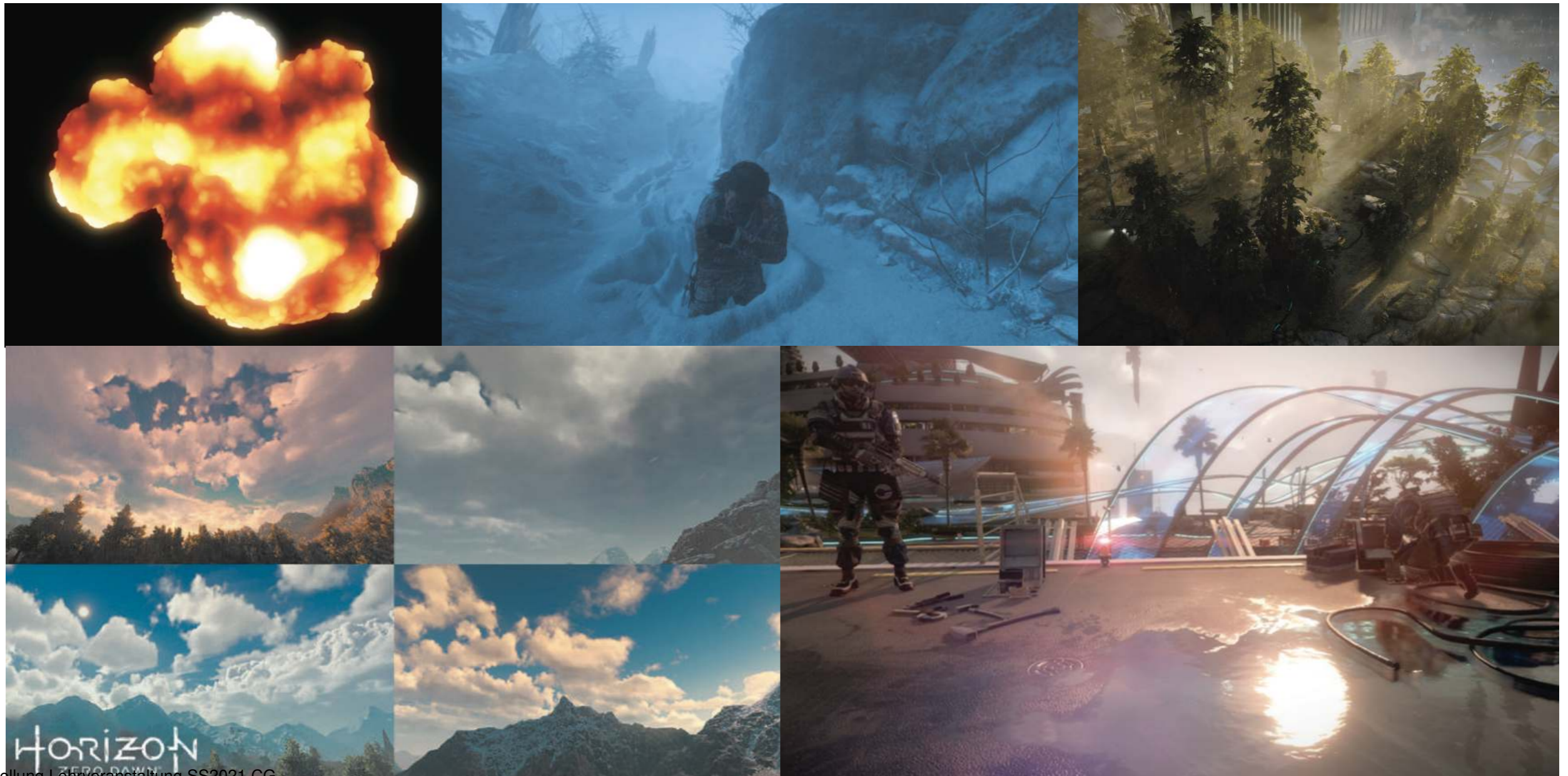
Veranstaltungen SS 2021 der Arbeitsgruppe

Computational Geometry

Prof. Schömer, Dr. Erbes, Dr. von Dziegielewski

- **Vorlesung: Computergrafik und Animation**
- **Vorlesung: Computed Aided Geometric Design**
- **Seminar: TBA**
- **Praktikum: nach dem Semester**

Beispiele aus letzten Semestern:





AG Scientific Computing and Bioinformatics

Lehrveranstaltungen im Sommersemester 2021

Prof. Dr. Andreas Hildebrandt

Strukturbasierte Bioinformatik

- ▶ Modus: digital/remote
- ▶ Termin: dienstags, 14-16 Uhr
- ▶ Sprache: Deutsch oder Englisch
- ▶ Inhalte:
 - ▶ Grundlegende Begriffe der Bioinformatik
 - ▶ Einführung in die Proteinphysik
 - ▶ Simulation von Molekülbewegungen
 - ▶ Proteinstrukturminimierung
 - ▶ Docking und Wirkstoffdesign

Vertiefungsseminar Bioinformatik

- ▶ Modus: digital/remote
- ▶ Termin: TBA
- ▶ Sprache: Englisch
- ▶ Inhalte: aktuelle Forschungsthemen der Bioinformatik
- ▶ Anmerkungen
 - ▶ Themenvergabe: Mitte März (frühe Anmeldung erforderlich!)
 - ▶ Vorheriger Besuch der Vorlesung „Strukturbasierte Bioinformatik“ dringend empfohlen

Praktikum Big Data

- ▶ Modus: digital/remote
- ▶ Umfang: 2 Wochen Vollzeit
- ▶ Zeitraum: in Absprache mit den Teilnehmern
- ▶ Sprache: Deutsch
- ▶ Inhalte: basieren auf Projekten zur Vorlesung
- ▶ **Voraussetzungen**
 - ▶ **Besuch der Vorlesung Big Data**
 - ▶ Hinreichendes Interesse der Vorlesungsteilnehmer

- **Vorlesung: Formale Sprachen und Berechenbarkeit**
Friederike Schmid, Di 10-12
- **Vorlesung: Fortgeschrittene Algorithmen**
Markus Blumenstock, Mi 10-12
- **Blockseminar: Algorithmen**
Ernst Althaus, vorlesungsfreie Zeit (September)
- **Praktikum: Approaching Programming Contests**
Domenico Mosca / Markus Blumenstock, semesterbegleitend

Formales:

- Geplant: Inverted Classroom mit Quizzes zum Video
- Vorlesung/Nachbesprechungsstunde: Mi 10-12, M. Blumenstock
- Ort: Panopto + Moodle/Teams
- Übungsbetrieb: Markus Blumenstock (?)
- Übungstermin(e): TBA

Inhalt:

- Fortgeschrittene MST- und Flussalgorithmen
- Randomisierte Algorithmen
- Approximationsalgorithmen
- Lineare und ganzzahlige lineare Programmierung
- Online-Algorithmen
- Verteilte Algorithmen

- Betreuung: Ernst Althaus
- Zeit und Ort: Blockseminar im September (genauer Termin wird per doodle bestimmt), MS Teams
- **Vorbesprechung: Im März oder April, MS Teams**
- Voraussetzungen: DSEA oder äquivalent
- Scheinvergabe:
 - Vortrag von ca. 30 min
 - Ausarbeitung in LaTeX
- Inhalte:
 - Vorstellung eines Algorithmus ähnlich denen aus DSEA
 - Genauere Themenvorschläge gibt es in der Vorbesprechung

- Zeit: wird mit den Teilnehmern vereinbart
- Ort: MS Teams
- Betreuung: Domenico Mosca / Markus Blumenstock
- Voraussetzungen: EiP, EiS, DSEA

Inhalt:

- Lösen von Problemen, wie sie typischerweise in Programmierwettbewerben auftreten
- Eingesetzte Algorithmen: z. B. Breitensuche, Berechnen von minimalen Spannbäumen, Max-Flow-Algorithmen, dynamische Programmierung, Divide-and-Conquer
- Teilnahme am GCPC 2021 (Termin noch unbekannt)

Erwünscht:

- Bereitschaft, am NWERC 2021 teilzunehmen

Kurse des Lehrstuhls Programmiersprachen

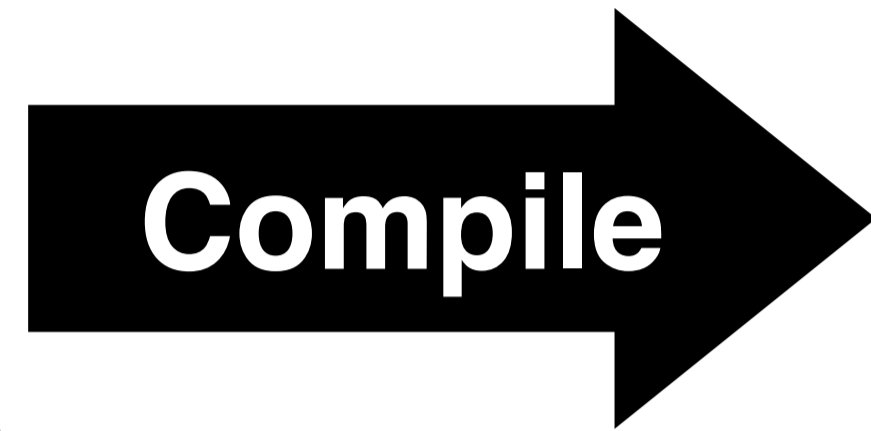
– Sommersemester 2020/2021 –

Sebastian Erdweg

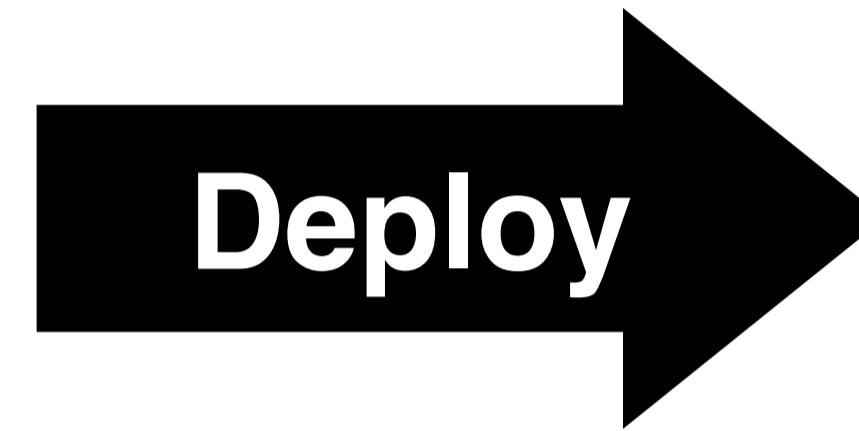
Lehrstuhl Programmiersprachen

<https://www.pl.informatik.uni-mainz.de/>

Source code



Binary

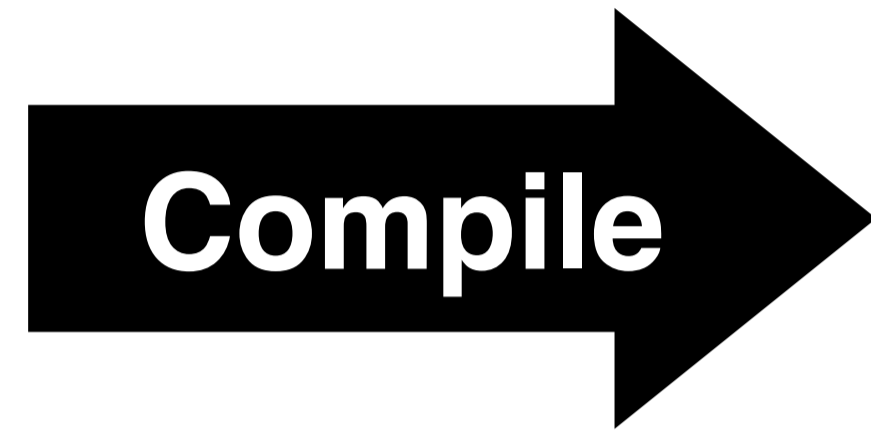


Customer /
Production

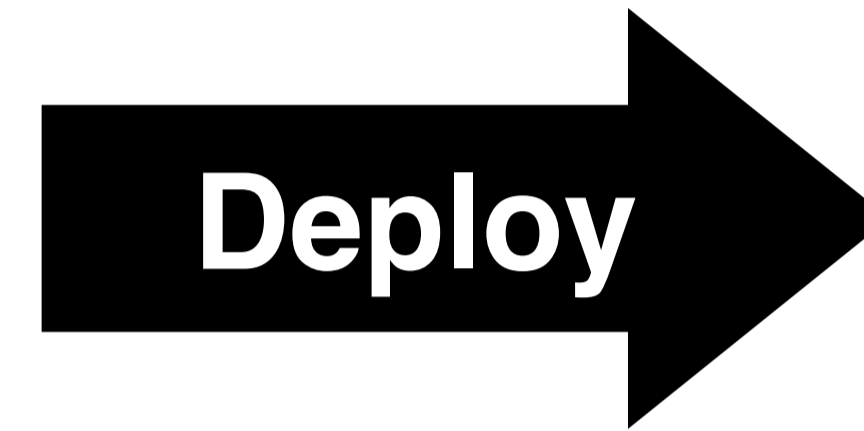


Failure

Source code



Binary



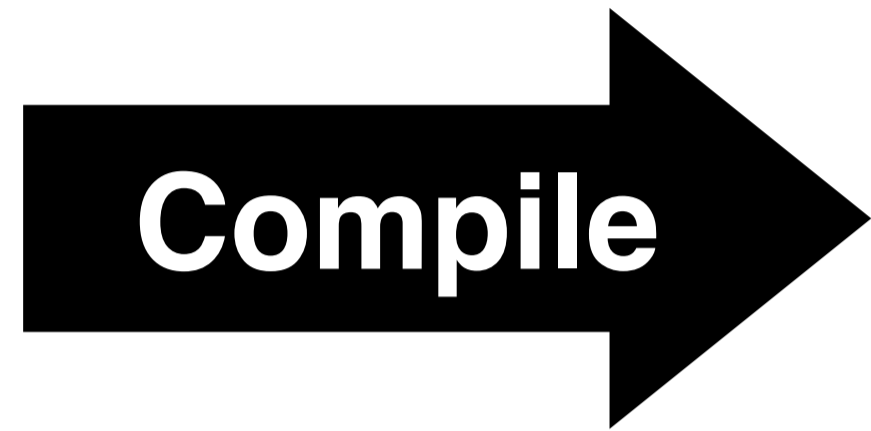
Customer /
Production



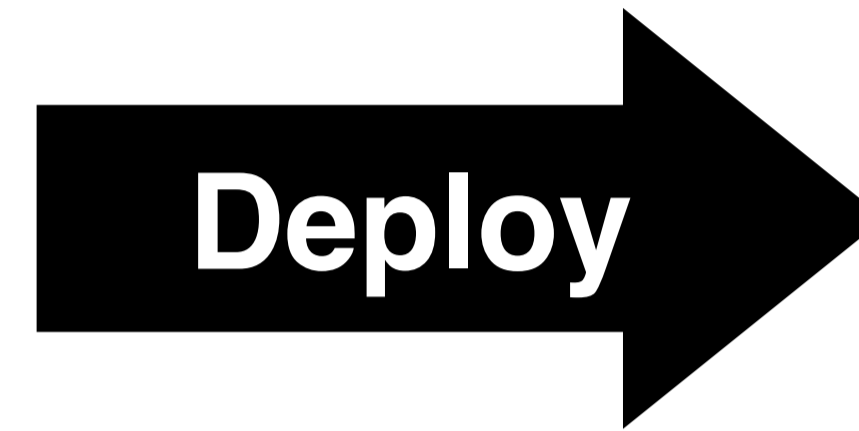
Research goal

Protect developers from security vulnerabilities, unsafe code, performance bottlenecks, and specification violations

Source code



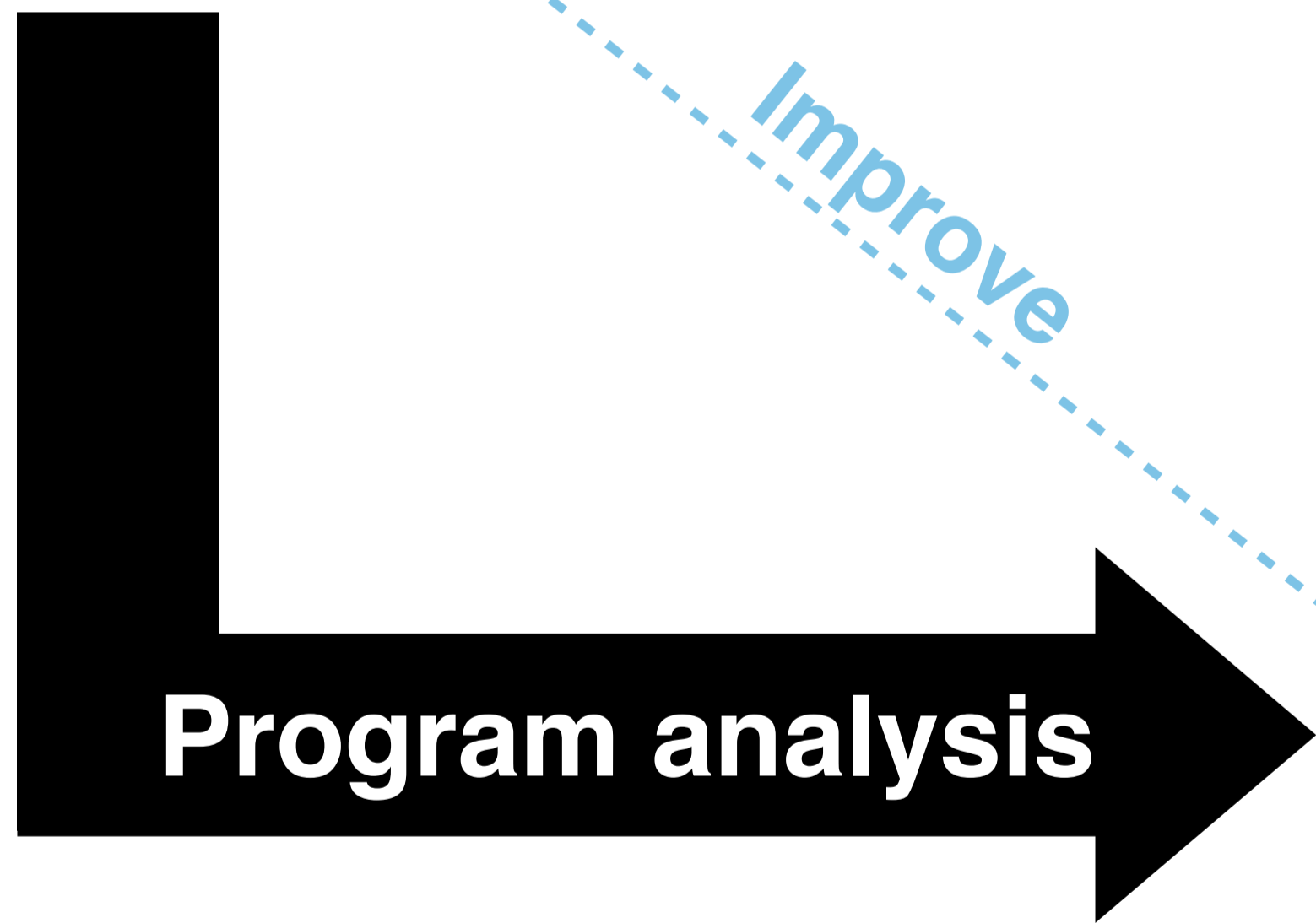
Binary



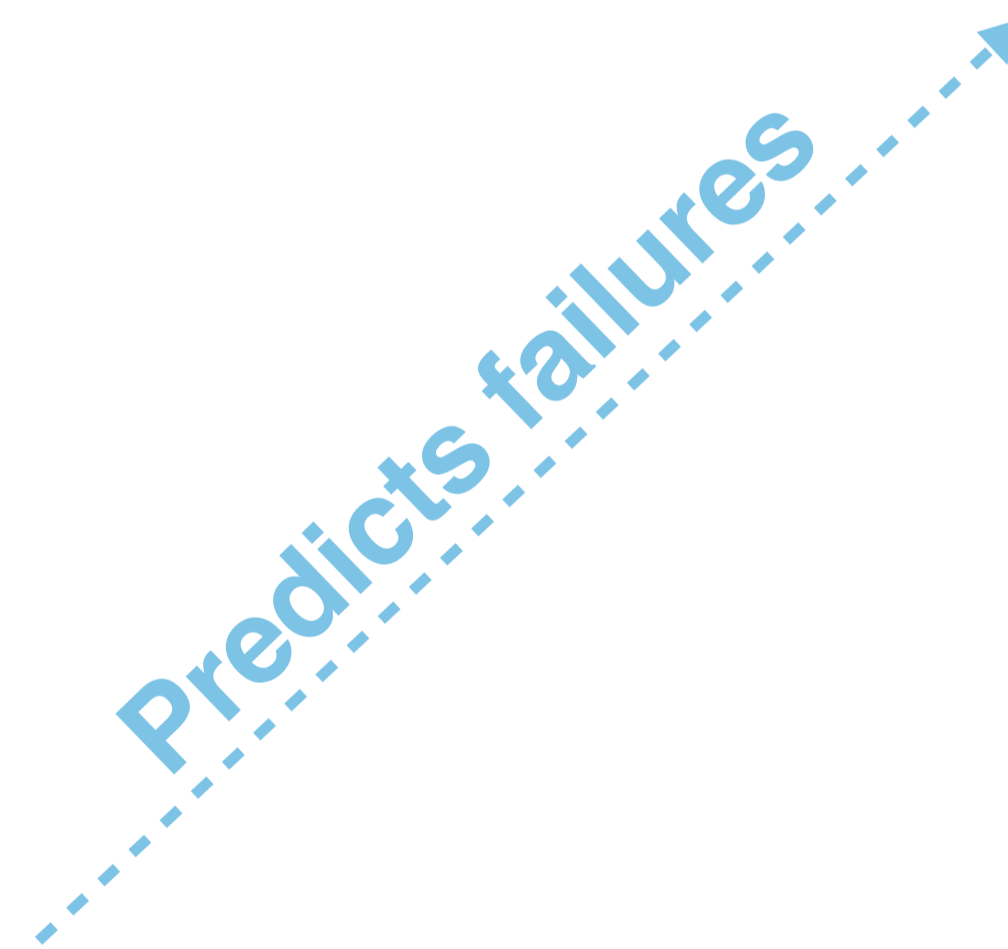
Customer /
Production



Failure



Automated
feedback



Improve

Überblick aller Kurse des Lehrstuhls Programmiersprachen im Sommersemester 2021

Grundstudium:

- Einführung in die Programmierung
- Programmiersprachen

Hauptstudium:

- **Programmanalyse: Vorlesung, Praktikum Seminar im nächsten Semester**
- **Sprach- und Compilerbau: Seminar**
Voraussetzung: Vorlesung

Sebastian Erdweg

Lehrstuhl Programmiersprachen

<https://www.pl.informatik.uni-mainz.de/>

Algorithmen und Techniken der Optimierung

Frank Fischer

JOHANNES GUTENBERG
UNIVERSITÄT MAINZ

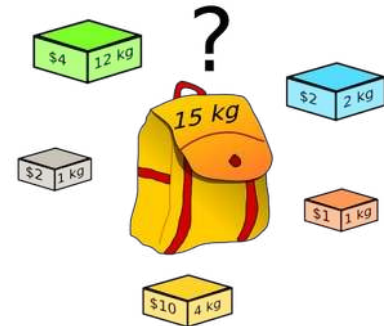


Worum geht's?

- Viele (kombinatorische) Optimierungsprobleme lassen sich als *mathematische Optimierungsaufgabe* auffassen:

- Rucksackproblem:

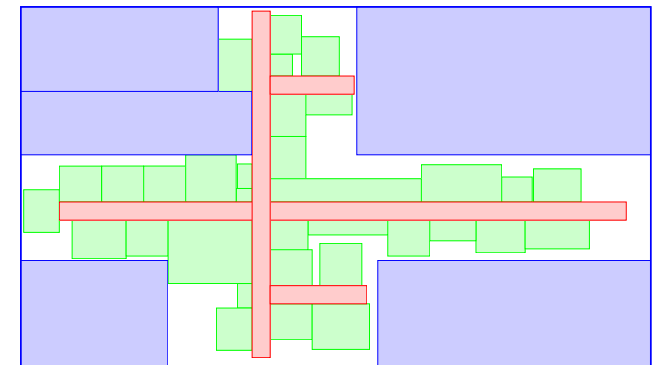
$$\begin{aligned} & \text{maximize} && \sum_{i=1}^n w_i x_i \\ & \text{subject to} && \sum_{i=1}^n g_i x_i \leq G, \\ & && x \in \{0, 1\}^n \end{aligned}$$



Quelle: Wikipedia

- Probleme aus Logistik, Fabrikplanung, Lagerhaltung, Transport, Verkehr, Telekommunikation, ...

- *Exakte* Lösungsverfahren mit *Gütegarantie*
- Alternative zu heuristischen Verfahren (Genetische Algorithmen, Simulated Annealing, Tabu-Search, ...)



Ziele

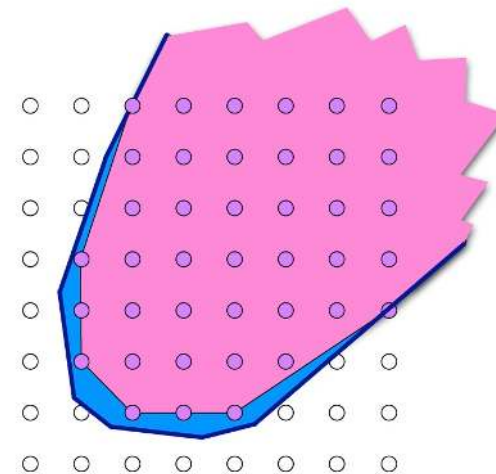
- Kenntnis der *Möglichkeiten* und *Grenzen* mathematischer Optimierung

„*know your tools*“

- Modellierung praktischer Problemstellungen als „*mathematische Programme*“
- Lösungs- und Näherungsverfahren, Gütegarantien, Komplexität
- *Praktikum*: Umsetzung mit State-of-the-Art Optimierungssoftware

Inhalte

- Lineare Optimierung
- Lineare Ganzzahlige Optimierung
 - Komplexität
 - Exakte Verfahren für Spezialfälle (Unimodularität)
Schnittebenenverfahren
- Dekompositionsverfahren



Zielgruppe

- B.Sc. und M.Sc., theoretische Informatik

Sommersemester 2021

- 2 SWS Vorlesung + Übung
 - Theoretische Grundlagen

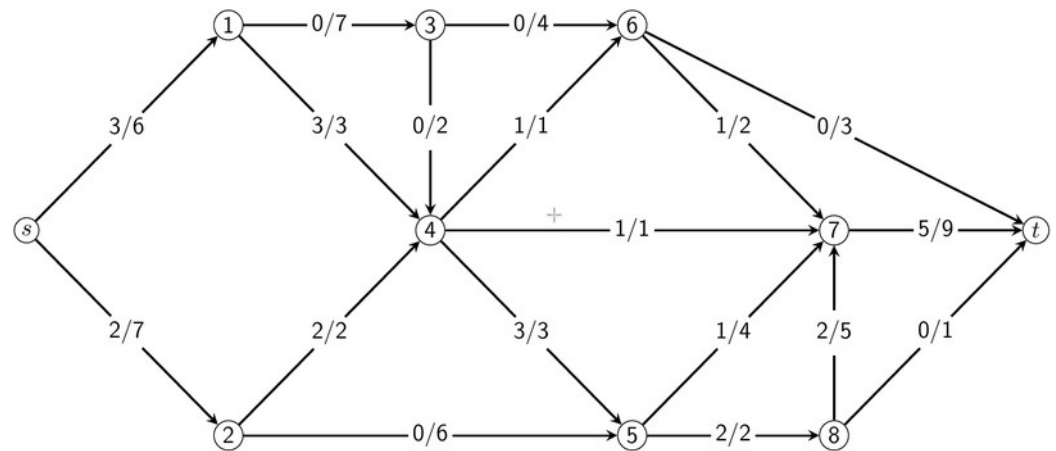
Wintersemester 2021/2022

- Seminar
 - Selbständige Bearbeitung vertiefender theoretischer Konzepte
- Praktikum
 - Einführung in State-of-the-Art Optimierungssoftware
 - Eigenständige Modellierung und Implementierung
 - Praktische Umsetzung fortgeschrittener algorithmischer Konzepte

Voraussetzungen

Notwendig

- Solide Grundkenntnisse Lineare Algebra
- Geometrisches Vorstellungsvermögen
- Praktikum: Programmierung



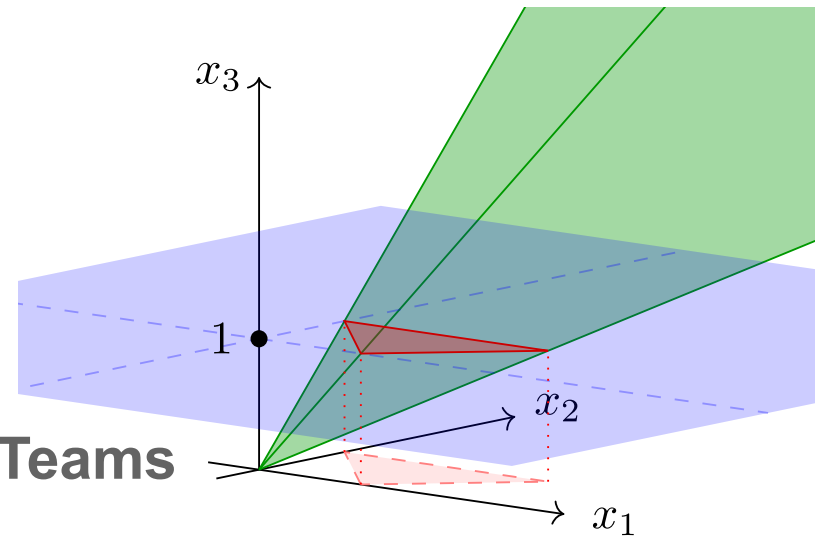
Empfohlen

- Graphentheorie
- Grundkenntnisse Kombinatorische Optimierung (Flussprobleme, Färbeprobleme, ...)

Es geht um *Mathematische* Optimierung

Vorlesung

- Dienstag, 12-14 Uhr, 03-428 **MS-Teams**



Übung

- Steht noch nicht fest (vermutlich Freitag, 8-10 Uhr)

Bei Fragen

- Frank Fischer <frank.fischer@uni-mainz.de>

Tutorenschulung

Frank Fischer

JOHANNES GUTENBERG
UNIVERSITÄT MAINZ



Sie wollen selbst als Tutor eine Übung leiten?

- Wir suchen immer engagierte Studierende, die eine Übung leiten wollen

Aufgaben eines Tutors

- Leiten von Übungseinheiten
- Korrektur von Übungsaufgaben
- Ansprechpartner für Fragen der Studierenden
- ...

Inhalt und Ziele

- Organisation einer Übung
- Ablauf einer Übungseinheit
- Korrektur von Übungsaufgaben
- Typische Situationen (Beginn/Ende einer Übung, Fragen, Umgang mit Problemsituationen)
- **Corona-Semester:** Fokus liegt auf *digitaler Lehre* und *Korrektur*

Tutorenschulung ist Pflicht

Wann?

- An zwei halben Tagen **5. und 6. April 2021**
- Feedback-Runden während des Semesters

Was gibt es noch?

- Es gibt 1 LP für Softskills

Wenn ich keine Zeit habe?

- Nächstes Semester
- Tutorenschulung der Mathematik/Physik

Darf ich teilnehmen, ohne Tutor zu werden?

- Ja, aber nur wenn Platz ist.



JOHANNES GUTENBERG
UNIVERSITÄT MAINZ



Design Patterns SoSe 2020

Dr. Stefan Endler

endler@uni-mainz.de

Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Vorlesung: Dienstags 12-14, Raum 04-432

Übung: Dienstags 14-16, Raum 04-432

Vorstellung

59

Auswahl an Patterns

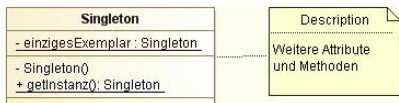


Abbildung: Singleton

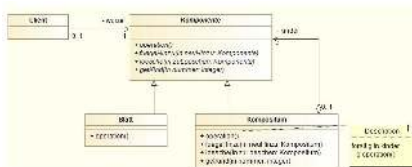


Abbildung: Composite

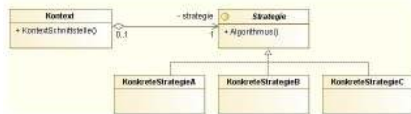


Abbildung: Strategy

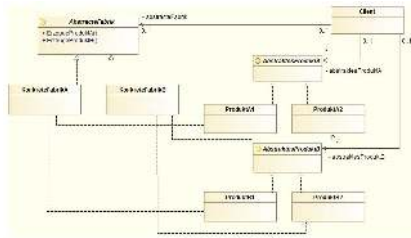


Abbildung: Abstract Factory

Erarbeitung anhand Real-Life Beispielen



Erarbeitung anhand Real-Life Beispielen



Vorstellung

Erarbeitung anhand Real-Life Beispielen



Vorstellung



Kontakt

Prof. Dr. Susanne Gerber
Professor for Computational Genomics and
Bioinformatics

Institute for Human Genetics, University Medical
Center Mainz

PhysMat / Staudingerweg 9
Raum 05-513
55128 Mainz
Phone: +49 (0)6131 39 27331
E-Mail: sugerber@uni-mainz.de

Methoden der Angewandten Bioinformatik

Methods from applied bioinformatics

Computational Systems Genetics Group

Group in 2020

Webseite: csg.uni-mainz.de



Vertiefungsmodul (9 ECTS)

For students from

- M.Sc. Angewandte Bioinformatik
- M.Sc. Naturwissenschaftliche Informatik
- M.Sc. Neurobiologie / Biology

Lecture and Exercise

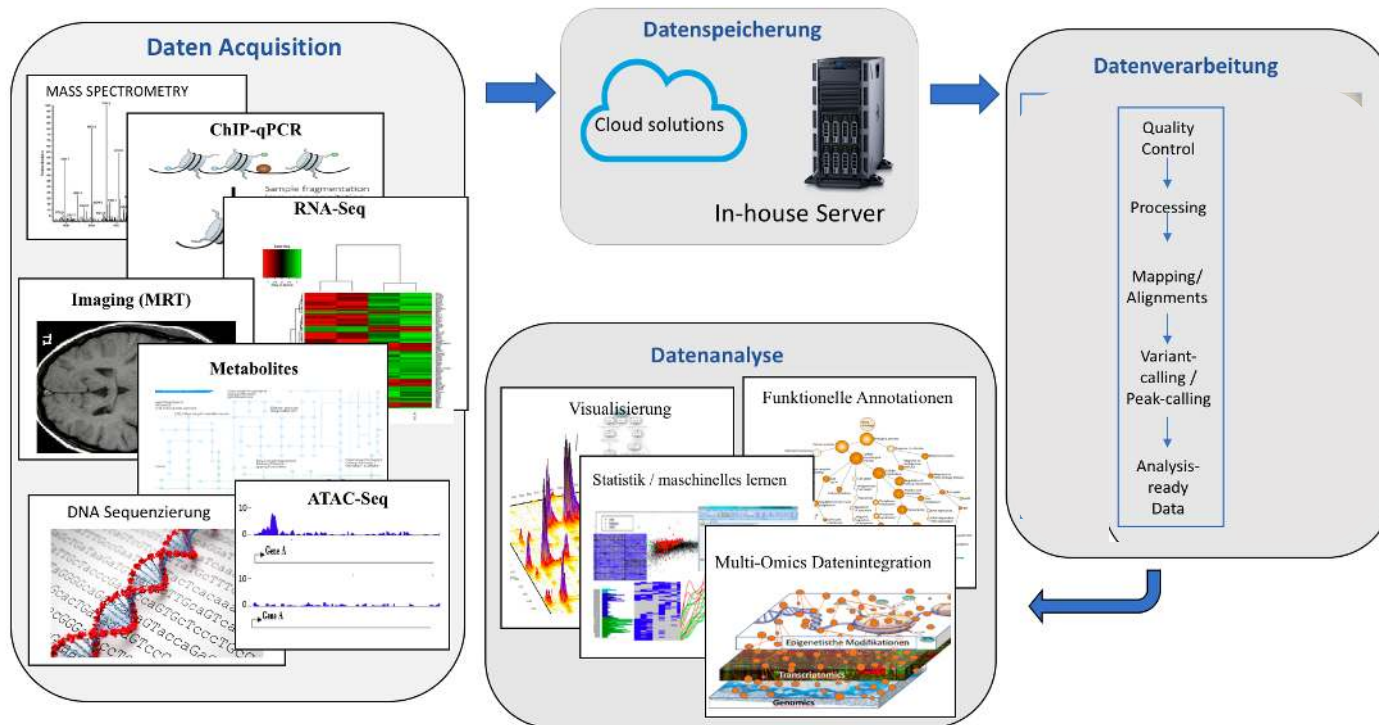
(6 ECTS)

Seminar

(3 ECTS)

Lecture: Methods from applied bioinformatics

Idea of the lecture: Introduction into several state-of-the-art techniques and approaches in Biology with **hands-on data** (complementary to **Strukturbioinformatik** or **Einführung in die Bioinformatik**.)



Topics:

- RNA-seq
- Single-cell RNA-seq
- Non-coding RNA
- Genomics, Variant detection
GWAS
- Population Genomics
- Nanopore-seq
- Microbiome Analysis
- Epigenetics (Bisulfite-seq)
- ATAC-seq
- Chip-seq
- Covid-seq

General

- Language : English
- Format: Live lecture with recording
- Platform: Teams
- Dates:
 - Lecture: Wednesday, 10:00ct
 - Seminar: Talks at the end of the Semesters (→ to be set in the first week of the semester)

Projektmanagement

Dr. Sebastian Hoffmann, PMP®

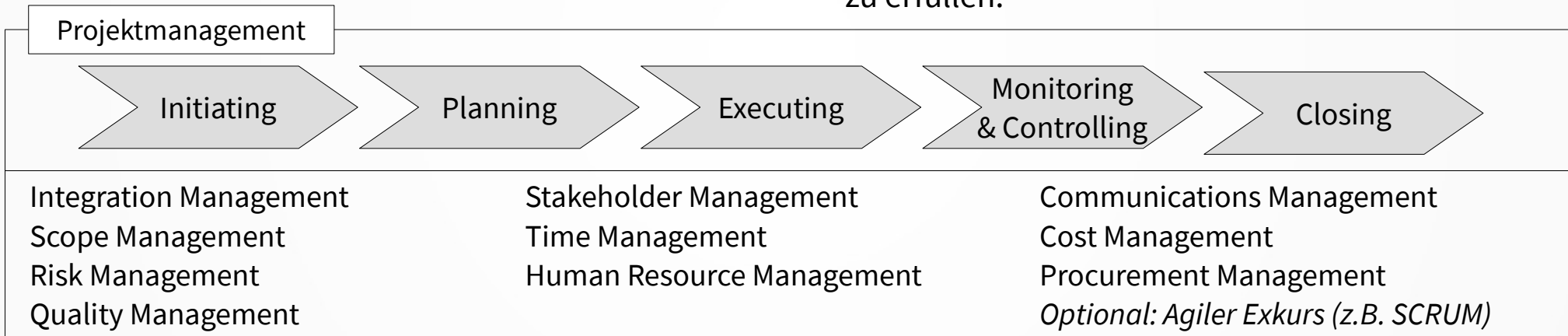
Freitags 9:00 – 12:00, MS Teams

Ein Projekt ist ...

- [PMI] ... ein zeitlich begrenztes Vorhaben zur Schaffung eines einmaligen Produktes, einer Dienstleistung oder eines Ereignisses.

Projektmanagement ist ...

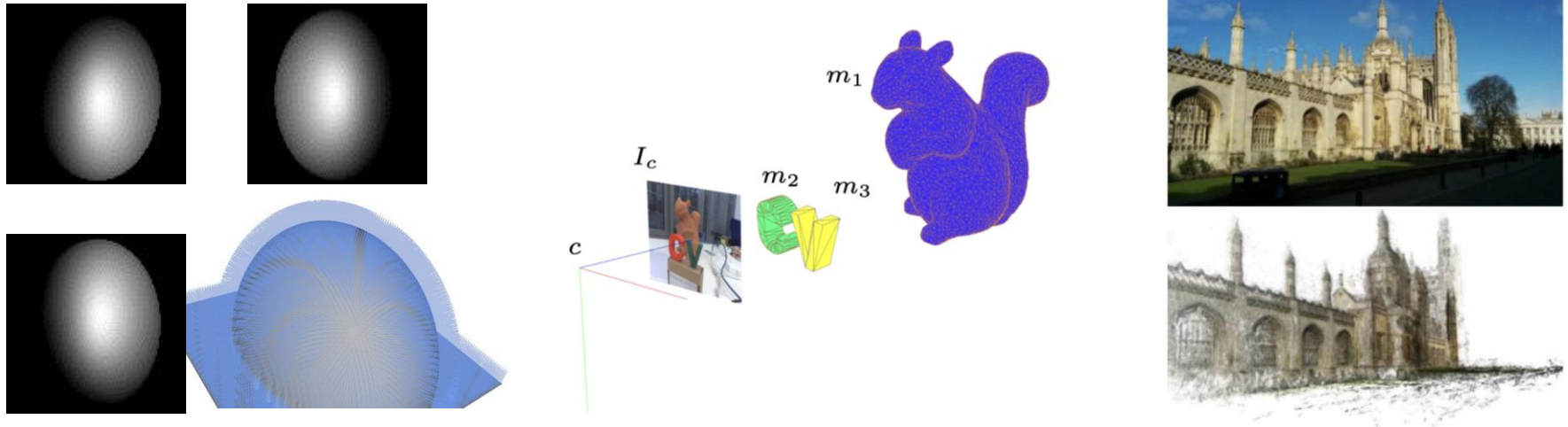
- [PMI] ... die Anwendung von Wissen, Fertigkeiten, Werkzeugen und Methoden auf Projektvorgänge, um die Projektanforderungen zu erfüllen.



- Digitale Lehre in MS Teams
- Vorlesung und Übung (2+2 SWS)
- Schriftliche Prüfung am Ende der Veranstaltung
 - 50% der erreichbaren Übungspunkte
 - Aktive Teilnahme an den Übungen

- Bearbeitung in den Projektgruppen (4- 5 Personen)
- Theoretische Aufgaben:
 - Abgabe bis Mittwoch 20:00 Uhr
- Praktische Aufgaben:
 - Versand zum Review bis Mittwoch 16:00 Uhr

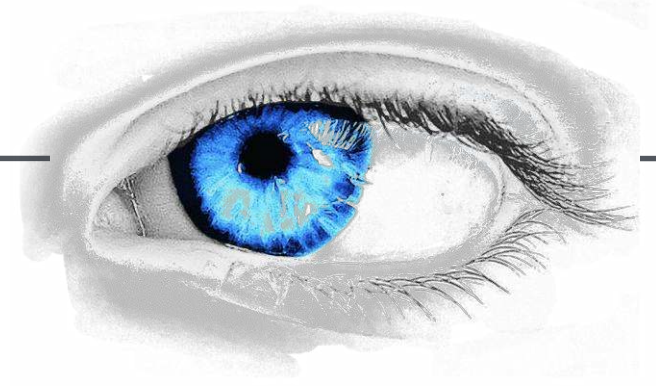
3D Computer Vision and Deep Learning



SoSe 2021

Prof. Dr. Ulrich Schwanecke

Content



- History and Applications of 3D Computer Vision
- Representation of 3D moving scenes
 - Rigid-body motion, canonical exponential coordinates, ...
- Image Formation
 - Mathematical model for ideal perspective projection, pinhole camera, ...
- Image primitive and correspondence
 - Photometric and geometric features, image correspondences, ...
- Single-view geometry
 - Shape from Shading (Photometric Stereo), monocular 3D tracking, ...
- Two-view geometry
 - Epipolar geometry, seven-/eight-point algorithm, 3D reconstruction from two views, ...
- Camera calibration and self-calibration
 - Camera calibration from a rig, fundamental matrix, camera self-calibration, ...
- Learning based 3D reconstruction

Prerequisites and Literature

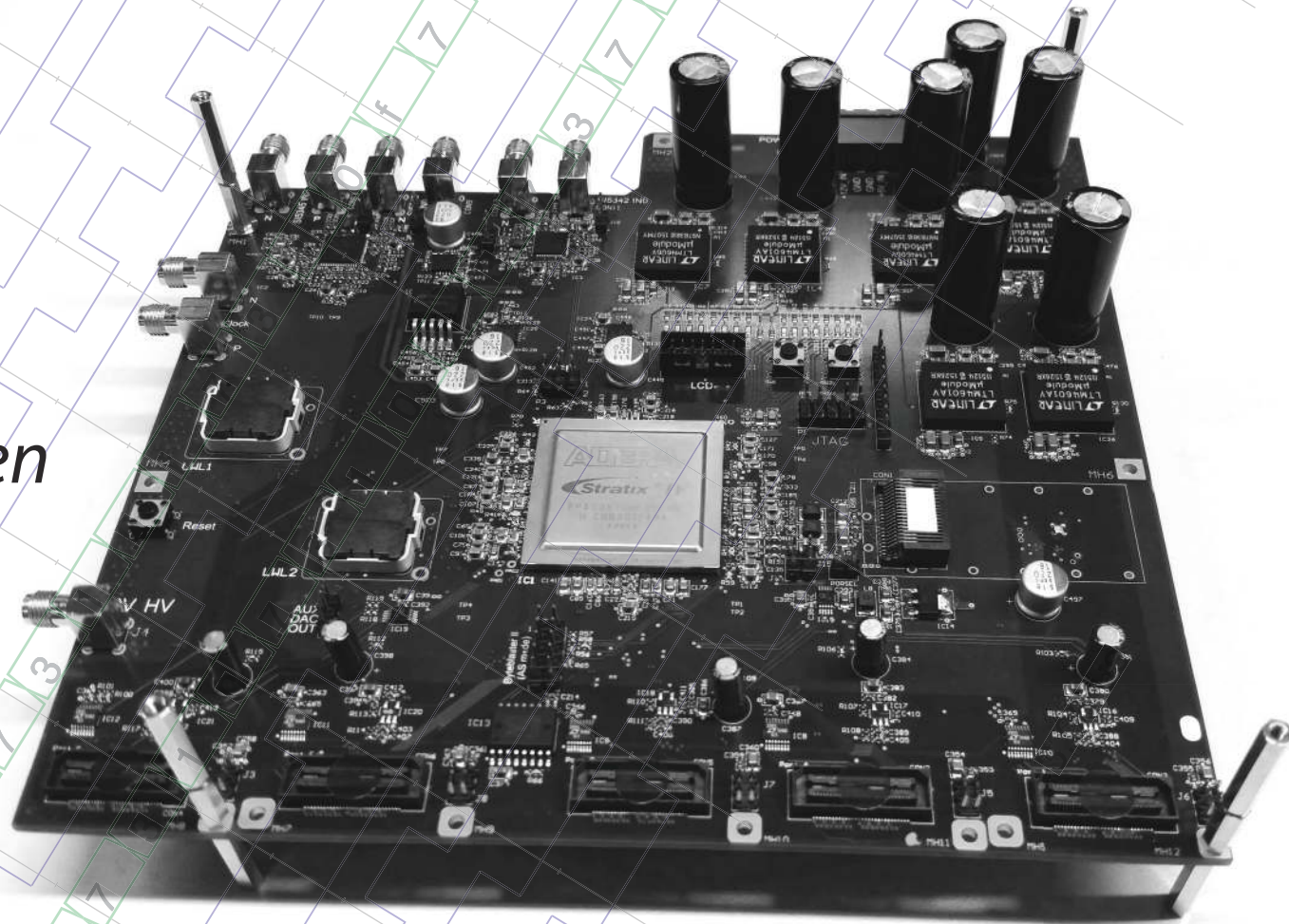
- Prerequisites
 - Basic knowledge of linear algebra and analysis
 - Programming with Python, OpenCV, PyTorch
- Literature
 - Richard Szeliski, *Computer Vision: Algorithms and Applications*, Springer, 2011
 - Richard Hartley, Andrew Zissermann, *Multiple View Geometry in Computer Vision*, Cambridge University Press, 2004
 - Yi Ma, *An Invitation to 3-D Vision: From Images to Geometric Models*, Springer, 2010
 - Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville: *Deep Learning*, MIT Press, 2016
 - Selected primary literature



FPGA- Programmierung

Niklaus Berger,
Sommersemester 2021
*Vorlesung mit praktischen
Übungen*

*Mittwoch 10-12
+ Übungen*



FPGAs

- Field Programmable Gate Array
- Programmierbare Logikbausteine
- Massiv parallele Datenverarbeitung
- Low-level: Manipuliere einzelne Bits
- Werden in einer Hardware-Beschreibungssprache programmiert: Hier VHDL

Kursziele

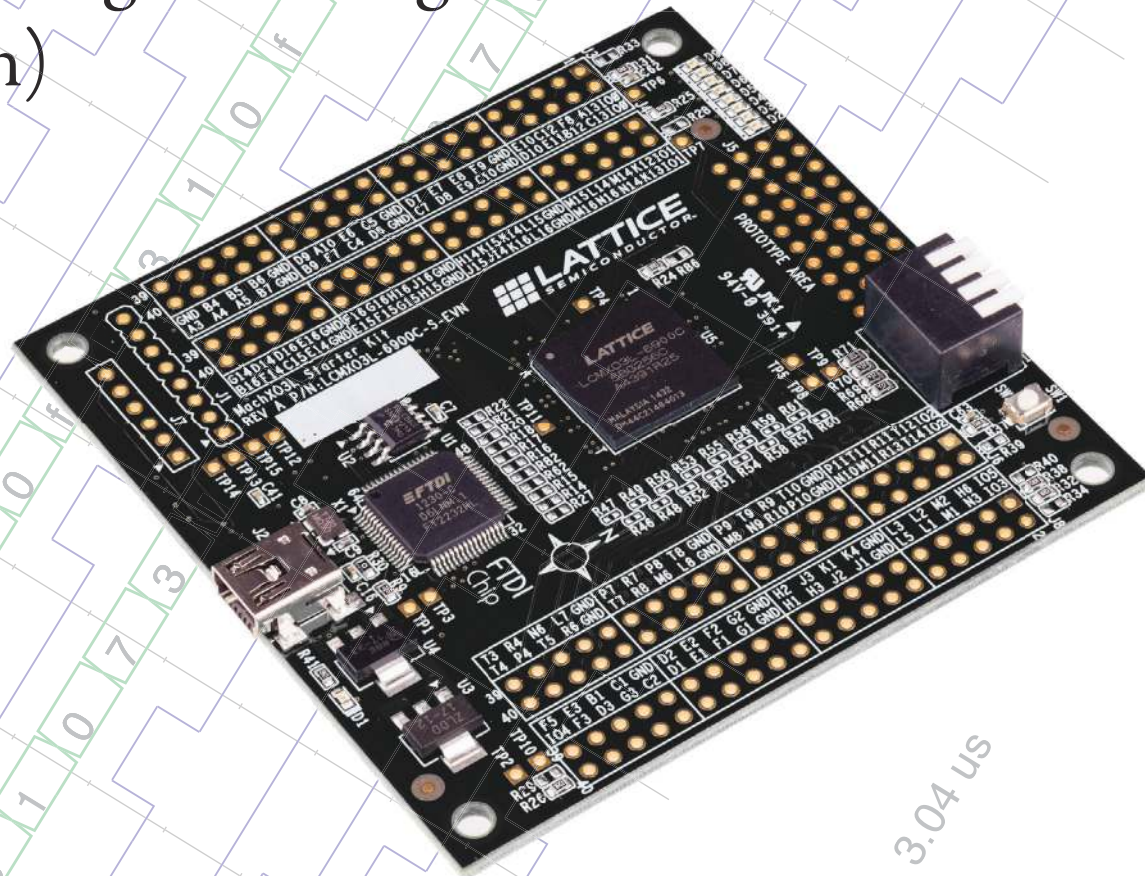
- Praktisch: Sie können in VHDL einen FPGA programmieren: Übungen mit FPGA-Boards - von LED blinken lassen bis zu einem RISC-V Prozessor
- Technische Informatik: Wie funktioniert ein FPGA? Einblick in digitale Schaltungen
- Algorithmen: Wie kommt mein Design in den FPGA? Logikvereinfachung, Technology Mapping, Place & Route - alles exponentiell schwierige Probleme, für die elegante Heuristiken existieren

Vorläufiges Vorlesungsprogramm

- Weshalb FPGAs?
Weshalb VHDL?
- CMOS, Gatter, kombinatorische Logik
- Register, Takt, Pipelines
- Simulation
- Synthese
- Place & Route
- Schnelle Schaltungen
- VHDL Design Patterns
- Synchronisation
- Speicher und vordefinierte Logikblöcke (IP)
- Busse und andere Interfaces
- Anwendungsbeispiele

FPGA@Home

- Kleines FPGA Board für zu Hause
- Probieren Sie Schaltungen in Hardware aus
- Vorlesungen und Übungen mit Big Blue Button (+ Aufzeichnungen)
- Mattermost Chat



UNIVERSIDADE DA CORUÑA'S INTERNATIONAL SUMMER SCHOOL (ISS)

Introduction to Computer vision and Deep Learning

- 2D Vision basics (image formation, filter and more)
- Computer vision with Artificial Neural Networks
- Lectures combined with practical exercises
- Group project with final presentation
- Details on ISS webpage

Lecturer:

Daniel Andrés López

General Information:

- 19th to 30th July 2021
- La Coruña, Spain
- www.udc.es/en/iss
- 6 ECTS – recognition has to be determined
- Language: English
- Application: Information on ISS webpage (until 31st May 2021, tuition fee)
- Covid Restrictions: if physical presence is not possible course will be held online

Modellierung mit partiellen Differentialgleichungen

Peter Spichtinger

Institut für Physik der Atmosphäre, JGU Mainz

27. Januar 2021

modellierung_mit_pdesSoSe2021

81

3 Säulen der Naturwissenschaften

- ▶ Theorie/Modell
- ▶ Experiment
- ▶ (Numerische) Simulation

3 Säulen der Naturwissenschaften

- ▶ Theorie/Modell
- ▶ Experiment
- ▶ (Numerische) Simulation

Differentialgleichungen zur Modellbildung

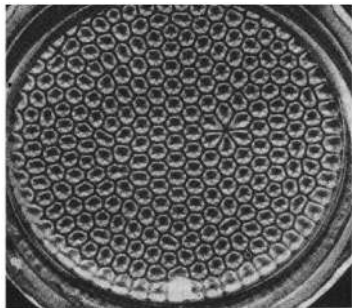
Viele physikalische Prozesse können mit Differentialgleichungen beschrieben werden.

Einfaches Beispiel:

Wärmeleitung in einem Stab

$$\frac{\partial T}{\partial t} = K \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} \quad (1)$$

$T(t, x)$ Temperaturverteilung mit zeitlicher/räumlicher Entwicklung



modellierung_mit_pdesSoSe2021

Wärmeleitungs-/Diffusionsgleichung

$$\frac{\partial u(t, x)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D(x) \frac{\partial u(t, x)}{\partial x} \right) \quad (2)$$

Wellengleichung

$$\frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 u(t, x)}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 u(t, x)}{\partial x^2} \quad (3)$$

Strukturgleichung (Swift-Hohenberg-Gleichung)

$$\frac{\partial u(t, x)}{\partial t} = r \cdot u(t, x) - u(t, x)^3 - \left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} + 1 \right)^2 u(t, x) \quad (4)$$

Inhalt

- ▶ (Ein bisschen) Theorie von PDEs
- ▶ Lineare PDEs in Beispielen
- ▶ Numerische Methoden für PDEs
- ▶ Nichtlineare PDEs (Navier-Stokes Gleichung für Strömungen, Reaktions-Diffusions-Gleichungen für Strukturbildung)

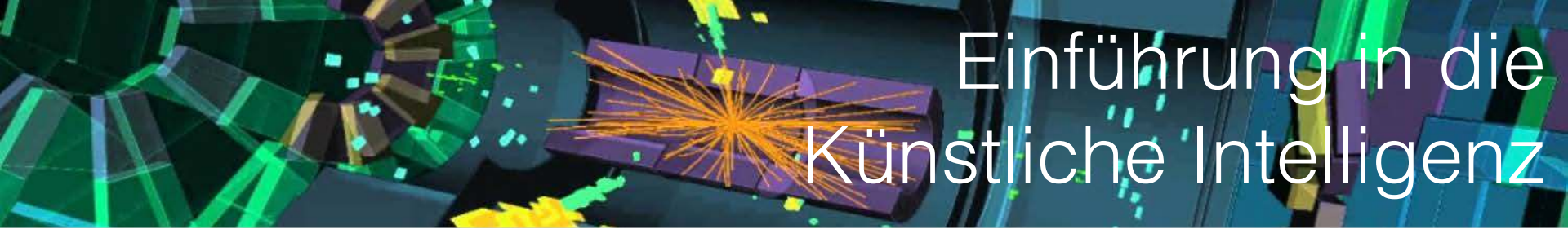
Voraussetzungen

- ▶ Mathematikvorlesungen aus dem Bachelor
- ▶ Von Vorteil: Modellierung mit gewöhnlichen Differentialgleichungen
- ▶ Interesse an naturwissenschaftlicher Modellierung

Termine

Mo: 10:15 – 11:45, Di: 10:15 – 11:45 (vierzehntägig)

Übung wird nach Absprache festgelegt
modellierung_mit_pdesSoSe2021



Einführung in die Künstliche Intelligenz

- **Titel:** Einführung in die künstliche Intelligenz
- **Inhalt:** Es werden grundlegende Methoden, Verfahren und Anwendungen der künstlichen Intelligenz behandelt. Im Mittelpunkt der Lehrveranstaltung stehen die Themen Suchen, Planen, Lernen und Schließen. Die Vorlesung beinhaltet auch einen kleinen Wettbewerb zur Entwicklung eines Game-KI Systems.
- **Bemerkung:** Dies ist **keine** spezielle Vorlesung zu künstlichen neuronalen Netzwerken bzw. Mustererkennung!
- **Wer?**
 - Prof. Dr. Matthias Schott
- **Wann?**
 - Montags 10:00-12:00 (Vorlesung)
 - Montags 17:00-18:00 (Übung)
- **Wo?**
 - Raum 03 428

Kommunikationsnetze

Dr. Michael Distler (Kernphysik)

Voraussetzungen / Organisatorisches:

Modul "Programmierung" und Modul "Technische Grundlagen der Informatik"

Prüfungsvorleistungen: Vorlage (auch in digitaler Form) einer Sammelmappe mit den kompletten Lösungen aller Übungsaufgaben. Die regelmäßige und aktive Teilnahme am digitalen Übungsbetrieb wird dringend empfohlen.

Modulprüfung (voraussichtlich): Klausur (120min)

Inhalt

- Theoretische Grundlagen der Datenübermittlung und Kodierungstheorie
- Dienste und Protokolle, Kommunikationsarchitekturen, Internet-Protokolle
- Weitverkehrsnetze, lokale Netze; Verlässlichkeit von (vernetzten) Systemen
- Risiken, Sicherheitsprobleme, Angriffsszenarien, Sicherheitsverfahren und –dienste
- Netzmanagement
- Übertragungstechniken, Routing, Codierung
- Kryptographische Methoden

Kommunikationsnetze

Dr. Michael Distler (Kernphysik)

Die Vorlesung ist dabei Frontalunterricht und findet (live) zu den angekündigten Zeiten statt. Allerdings soll die Möglichkeit bestehen, Nachfragen in Audio- oder Textform zu stellen. Die Vorlesung wird aufgezeichnet und ganz oder in Teilen auf dem LMS verlinkt.

Die Übungen werden mehr interaktive Elemente enthalten. Die Studierenden sollen die Möglichkeit erhalten, ihre Lösungen zu präsentieren, Fragen zu stellen und den Vorlesungsstoff untereinander und mit dem Übungsgruppenleiter zu diskutieren.

Empfohlene Literatur:

Computer Networks (5th Edition)

Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall

Prentice Hall

ISBN-13: 978-0132126953

Computernetzwerke

Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall

Pearson Studium - IT

ISBN-13: 978-3868941371

Kommunikationsnetze – Praktikum

Dr. Michael Distler

Wann: nach der Vorlesungszeit als Blockpraktikum

Mit Hilfe von Docker Containern glaube ich eine Lösung gefunden zu haben, um ein Praktikum aus dem Home-Office anbieten zu können.

Mögliche Themen wären:

- DNS-, DHCP und Firewall Konfiguration unter Linux
- Router-Konfiguration insbesondere VLANs
- Diagnose von Netzwerkproblemen mit Linux Utilities
- (für weitere Vorschläge bin ich offen)