

# Bachelor Data Science & Scientific Computing

Fakultät für Informatik und Mathematik  
Hochschule München

---

Prof. Dr. Edda Eich-Soellner  
Prof. Dr. Stephanie Thiemichen  
13. April 2024



Ihre Aufgaben:

- ▶ DS: Riesige Datenmengen bearbeiten, filtern, transformieren, aufbereiten, analysieren mit dem Ziel, daraus Informationen, Erkenntnisse und Handlungsempfehlungen abzuleiten
- ▶ SC: Mathematische Modelle zum Zweck von Computersimulationen entwerfen, numerisch lösen, um daraus Erkenntnisse, Optimierungsmöglichkeiten und Handlungsempfehlungen abzuleiten
- ▶ Informatik: Unter Anwendung aktueller Softwaretechniken moderne mathematische und algorithmische Verfahren kennen, modifizieren und auf konkrete Problemstellungen anwenden können

Ihre Aufgaben:

- ▶ mit Fachleuten verschiedener Domänen (z.B. Mathematik, Informatik, Ingenieurwissenschaften, Wirtschaft, ...) an der Lösung eines Problems arbeiten  $\implies$ 
  - ▶ sie/er muss ihre Sprache beherrschen
  - ▶ Ideen, Konzepte, Fakten, Lösungsvorschläge kommunizieren können
  - ▶ team- und kooperationsfähig sein
- ▶ sich selbständig in ein Fachgebiet (Domäne) einarbeiten können

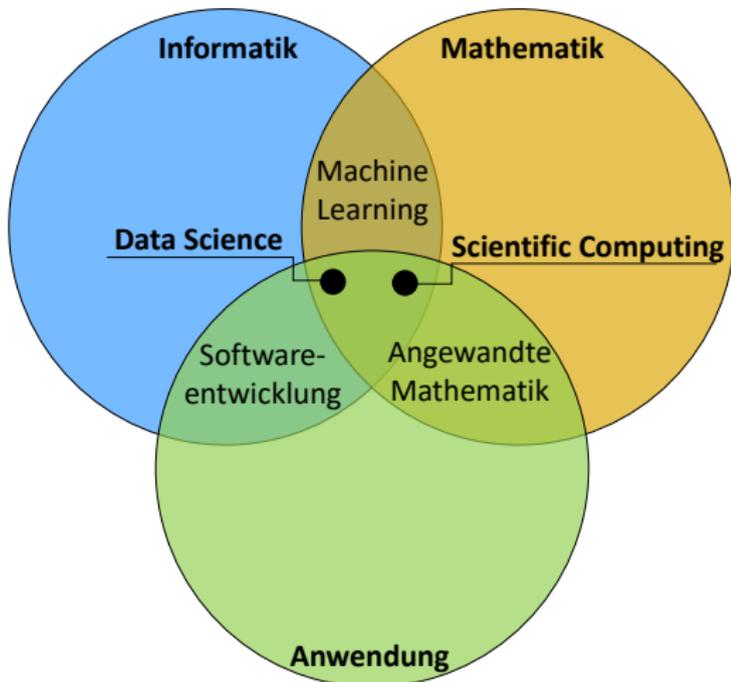
„The Sexiest Job of the 21st Century“

## Mögliche Berufsfelder

Breites Spektrum an Tätigkeitsfeldern mit unterschiedlichen Möglichkeiten, wie z.B.:

- ▶ Sozial- und Gesundheitswesen: Erkennung von Krankheiten/Diagnostik, Behandlungsoptimierung, Computersimulation von Experimenten
- ▶ Finanzen und Versicherungen: Prognosen, Modellentwicklung
- ▶ E-Commerce & Versandhandel: Online-Marketing und Business Analytics
- ▶ Industrie: Qualitätssicherung, Predictive Maintenance, digitale Geschäftsmodelle, autonomes Fahren/Fliegen, Simulation in der Produktentwicklung und -optimierung
- ▶ Energie & Umwelt: Effizienzsteigerungen und nachhaltige Ressourcennutzung

## Warum zwei Profile?

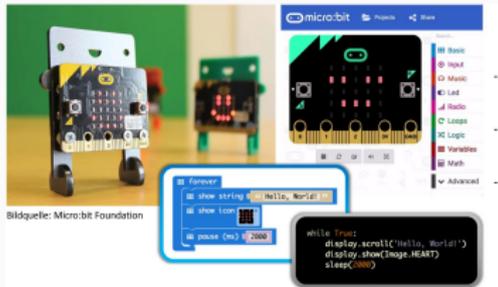


# Studienaufbau Data Science & Scientific Computing

1	Computational Thinking		Wahrscheinlichkeitsrechnung	Analysis	Diskrete Mathematik	Lineare Algebra	AW
2	Funktionale Programmierung		IT-Sicherheit und technischer Datenschutz	Datenaufbereitung u. Visualisierung	Maschinelles Lernen	Angewandte Mathematik	AW
3	Datenhaltung	Objektorientierte Programmierung	Statistik 1	Mehrdimensionale Differentialrechnung und Differentialgleichungen	Numerische Mathematik 1	Recht und Ethik	
4	Praxisbegleitende Lehrveranstaltung	Praxissemester					
5	FWP Informatik	FWP Informatik	Data Science Project	FWP Anwendungsfächer des maschinellen Lernens	FWP Anwendungsfächer des maschinellen Lernens	FWP Mathematik/ Data Science	
6	Data Warehousing/Mining	Deep Learning	Modellbildung und Simulation	Numerische Mathematik 2	Numerische Optimierung	beliebiges FWP-Fach	
7	Bachelorarbeit			Projektstudium	FWP Mathematik/ Data Science	beliebiges FWP-Fach	

Abschluss: Bachelor of Science (B.Sc.) in Data Science & Scientific Computing

# Computational Thinking



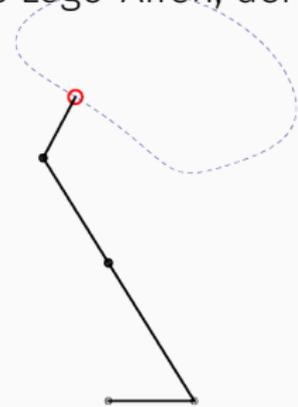
- ▶ Anschaulicher Einstieg in die Softwareentwicklung anhand der Programmiersprache Python.
- ▶ Grundlegender Aufbau und Funktionsweise eines IT-Systems (Soft- und Hardware )

▶ Erlernen von Programmierkonzepten und der Umsetzung von Algorithmen und Datenstrukturen mit praktischen Anwendungen aus dem Bereich Data-Science.

„Computational Thinking“ auf Basis des „BBC micro:bit“ als einfacher Einstieg und Zugang zur Programmierung

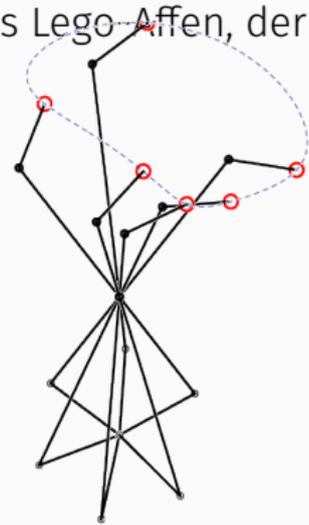
## Angewandte Mathematik: Lego-Affe

Berechnung, Simulation und Animation des Lego-Affen, der an einem Seil klettert



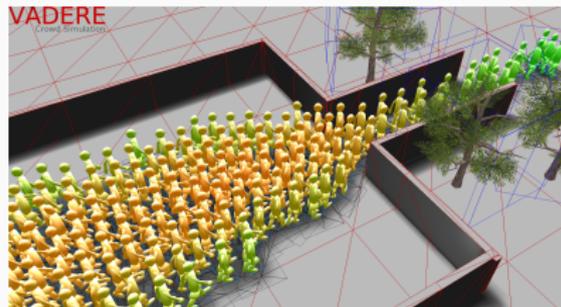
# Angewandte Mathematik: Lego-Affe

Berechnung, Simulation und Animation des Lego-Affen, der an einem Seil klettert



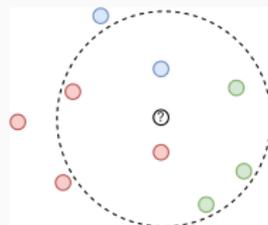
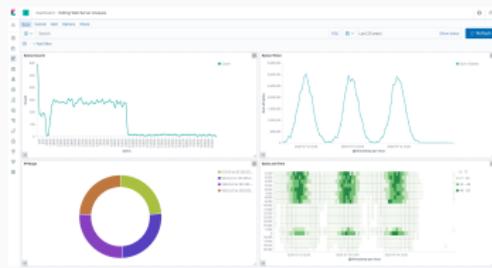
# Simulation von Personenströmen

- ▶ Anwendung:
  - ▶ Evakuierung von Gebäuden bei Feueralarm
  - ▶ Fußballstadien
  - ▶ Oktoberfest
- ▶ Modell entwickeln
- ▶ Simulation
- ▶ Grafik
- ▶ Wie gut ist das Modell?  
Abgleich mit der Realität



# Maschinelles Lernen

- ▶ Ideen: Lernen aus Daten (supervised learning, reinforcement learning),  
Muster in Daten erkennen (unsupervised learning)
- ▶ Workflow:
  - ▶ Daten beschaffen, Überblick erstellen, Daten bereinigen / transformieren
  - ▶ Modell definieren
  - ▶ Training
  - ▶ Evaluation
  - ▶ Anwendung / Erkenntnisgewinn



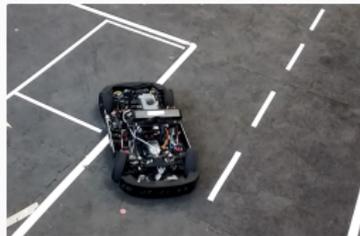
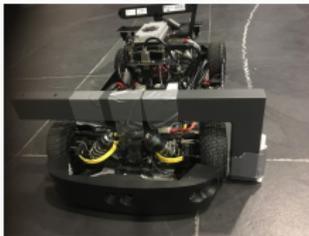
# Deep Learning

- ▶ Idee: (Tiefe) Neuronale Netze übernehmen Aufgaben, die bisher Menschen vorbehalten waren
- ▶ Beispiele:
  - ▶ Autonomes Fahren: Objekterkennung, Steuerung
  - ▶ Spiele: Bots, (Alpha)Go
  - ▶ Spracherkennung/-verstehen/-generierung: ASR, NLP, Language Models, ChatGPT
  - ▶ Industrie: Qualitätskontrolle
  - ▶ ...



# Audi-Cup: Projektstudium „Smart Automobile Munich (SAM)“

- ▶ Ziel: Entwicklung von Software-Komponenten für Autonome Fahrzeuge, z.B. Objekterkennung/-tracking, Umfeldmodellierung, etc.
- ▶ Hardware: Modellfahrzeug im Maßstab 1:8 (Plattform aus dem Audi Autonomous Driving Cup) mit RGB- und Tiefenkamera, 10 Ultraschallsensoren, Inertial Measurement Unit (IMU), Radsensoren
- ▶ Studierende entwickeln im Team, Projektleitung durch Studierende selbst, Dozentals Coaches



# Warum Hochschule München?

- ▶ Attraktiver Arbeitsmarkt
- ▶ Gute und praxisnahe Lehre, Industrieprojekte
- ▶ Kein Massenbetrieb
- ▶ Internationalisierung
- ▶ Top-Ranking



# Ranking Informatik, Wirtschaftswoche 2022

## Informatik (FH/HAW)

2022	Hochschule	2021	2020	2019	2018	2016	2015	2014
1 (15,6)	Aachen	3 (13,0)	2 (12,4)	3 (13,8)	3 (11,9)	4 (11,3)	3 (7,8)	8 (5,3)
2 (15,4)	München	1 (15,8)	1 (15,9)	1 (18,3)	1 (16,2)	1 (15,9)	1 (13,4)	1 (11,6)
3 (15,2)	Berlin (HTW)	2 (14,4)	3 (11,6)	4 (10,3)	6 (9,3)	6 (9,5)	7 (7,0)	2 (10,5)
4 (11,7)	Köln (TH)	4 (10,9)	5 (9,9)	10 (8,3)	7 (8,7)	9 (?)	unbek.	8 (5,3)
5 (11,4)	Frankfurt (UAS) (Applied Sciences)	6 (9,9)	10 (7,9)	unbek.	unbek.	unbek.	7 (7,0)	unbek.

ht

[tps://www.studis-online.de/Studieren/art-2642-wiwo-uniranking-2022.php](https://www.studis-online.de/Studieren/art-2642-wiwo-uniranking-2022.php)

## Stimmen Studierender aus der Absolvent

- ▶ Super Profs und einfach super Umfeld
- ▶ Das Studium hat mir viele notwendige Werkzeuge gegeben, um in der wirtschaftlichen Welt überleben zu können
- ▶ Interessante Fächer, sehr gute Professoren, kleine Studiengruppen, bei Problemen war jeder bemüht sofort zu helfen
- ▶ Es ist bemerkenswert, wie viele Möglichkeiten die Hochschule bietet, um mit zahlreichen guten Unternehmen in Kontakt treten zu können, die viele attraktive Berufsperspektiven für jeden Geschmack anbieten.
- ▶ Ich wurde gut auf die beruflichen Anforderungen vorbereitet durch die praktischen Einheiten des Studiums.
- ▶ Alles in allem war es wirklich gut. Mehr hab ich nicht zu sagen. :)

Wie zufrieden sind Sie rückblickend mit Ihrem Bachelor-Studium?



- ▶ ca. 50 Profs alle mit Praxiserfahrung in Industrie und Wirtschaft
- ▶ Hoher Praxisbezug bei Profs durch Industrieerfahrung, praxisnahe Lehre, Aktivitäten der angewandte Forschung und Entwicklung sowie des Wissenstransfers
- ▶ Exzellente Lehr- und Betreuungsqualität, viele Praktika, kein Massenbetrieb
- ▶ Vermittlung von Wissen **und** Können  
⇒ Wissenschaft **und** Praxis

## Wie lehren wir?

- ▶ Praxisnah und interdisziplinär
- ▶ Aktivierende Lehrmethoden:
  - ▶ Peer Instruction: „Clicker“
  - ▶ Just in Time Teaching (JiTT)
  - ▶ Problem-based Learning
  - ▶ Projektstudium
  - ▶ Forschendes Lernen
- ▶ Zahlreiche Auszeichnungen für „Exzellente Lehre“
- ▶ Lehre begleitet durch didaktische Forschung

## Formale Voraussetzungen

- ▶ Eine in Bayern gültige Hochschulzugangsberechtigung ([www.hm.edu/bewerberinfo](http://www.hm.edu/bewerberinfo))
- ▶ Vergabe der Studienplätze nach Hochschulzulassungsnote (Numerus clausus)

---

	FOS	Abi
WiSe 23/24	2.9	2.8
WiSe 22/23	alle zugelassen	
WiSe 21/22	3.1	3.2
WiSe 20/21	3.1	2.7

---

Bewerbung über [www.hochschulstart.de](http://www.hochschulstart.de)

# Persönliche Voraussetzungen

- ▶ Motivation
- ▶ Teamfähigkeit
- ▶ Logisches Denkvermögen, Abstraktionsfähigkeit
- ▶ Interesse an Mathematik und Informatik
- ▶ Gute Mathematikkennntnisse und -fähigkeiten
- ▶ Spaß an der Lösung kniffliger Probleme
- ▶ Durchhaltevermögen

## Zentrale Vergabe der Studienplätze [hochschulstart.de](https://hochschulstart.de)

1. Bewerbungsphase: 2. Mai – 15. Juli
  - 1.1 Registrierung unter <https://hochschulstart.de>
  - 1.2 Bewerbung bei der Hochschule München unter <http://www.primuss.de/status-fhm>
2. Bereitstellung der Bescheide über das Bewerberportal:  
bis Mitte/Ende August
3. Bei Zulassung: Antrag auf Immatrikulation und notwendige  
Unterlagen hochladen, Beiträge bezahlen ↪  
online-Immatrikulation
4. Studienstart: 1. Oktober

# Termine, Infos, Bewerbungsunterlagen

## ▶ Termine

---

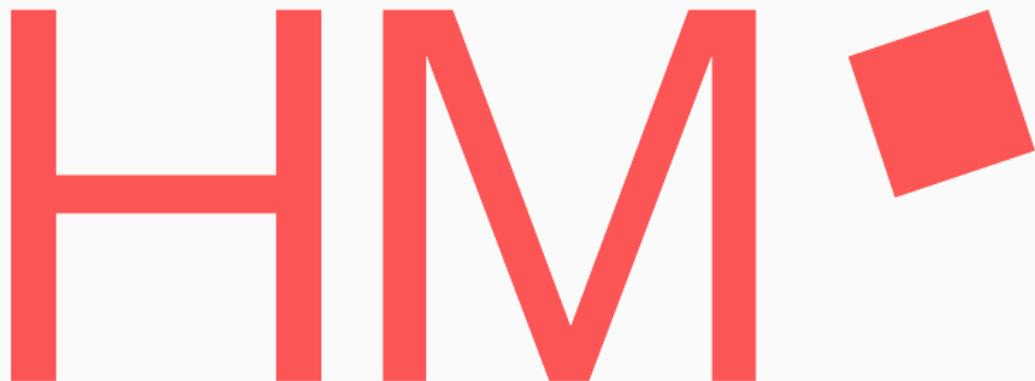
<u>Start</u>	<u>Anmeldung</u>	<u>Studienbeginn</u>
WiSe	15. Juli	1. Oktober

---

- ▶ Weitere Informationen und Bewerbungsunterlagen im Internet
  - ▶ [www.hm.edu](http://www.hm.edu) → Studieninteressierte → Studienangebot
  - ▶ [www.cs.hm.edu](http://www.cs.hm.edu)



Wir freuen uns auf Sie!



Fakultät für Informatik und Mathematik

## Temporary page!

$\text{\LaTeX}$  was unable to guess the total number of pages correctly. As there was some unprocessed data that should have been added to the final page this extra page has been added to receive it.

If you rerun the document (without altering it) this surplus page will go away, because  $\text{\LaTeX}$  now knows how many pages expect for this document.