

# Ausblick

ein kurzer Ausblick in die Theorie

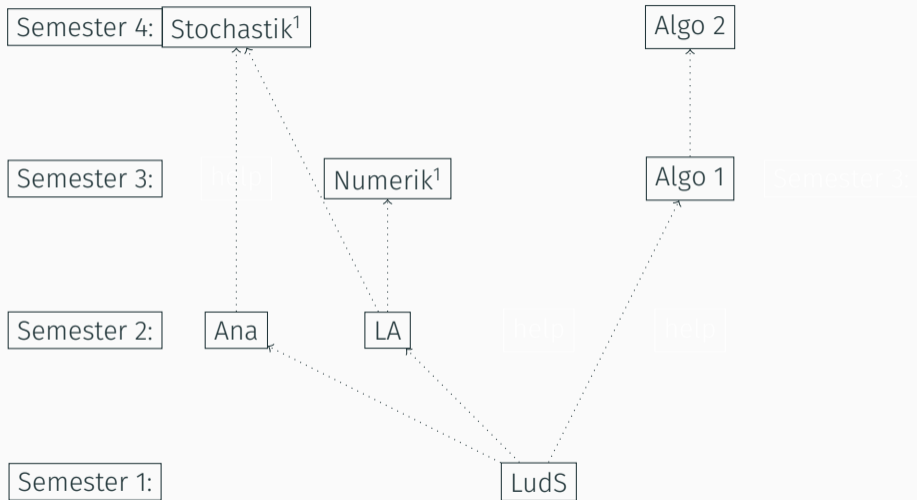
---

Michael Kaibel

September 13, 2024

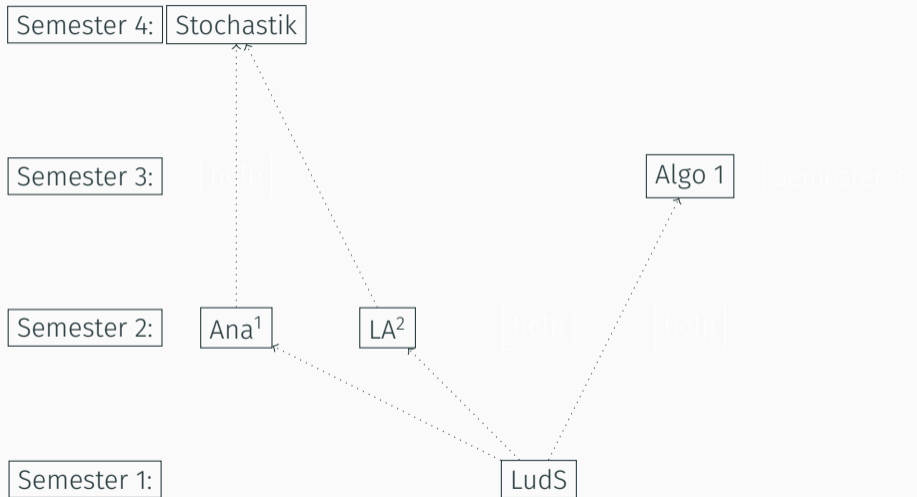
Universität Bonn

# Die Theorie-Pflichtmodule für Bachelor Informatik



<sup>1</sup>Es muss entweder Numerik oder Stochastik belegt werden

# Die Theorie-Pflichtmodule für Bachelor Informatik



<sup>2</sup>Es muss entweder LA oder Ana belegt werden

# Die Sinnfrage

---

Why though?



**THEORY WILL TAKE**  
**YOU ONLY SO FAR.**

[WWW.MAGICALQUOTE.COM](http://WWW.MAGICALQUOTE.COM)

**J. ROBERT OPPENHEIMER**

# Why do all this?

- Wo nutzt man die Inhalte des Vorkurs im Studium?
- Wo nutzt man die Inhalte des (theoretischen) Studium in der echten Welt?

Beweistechniken, Quantoren, Umformungsregeln and  
Mengen will always be with you...

Mengenlehre, Vollständige Induktion, Logik, Syntax and  
Algebra will return in...



# Logik und diskrete Strukturen

---

## Pflicht für alle

### Inhalte:

- Grundlagen der Mathematik
  - Beweistechniken
  - Relationen und Funktionen
- Formale Sprachen und Automatentheorie
- Ausgewählte Themen aus der Mathematik
  - Kombinatorik
  - Abzählbarkeit und Überabzählbarkeit
  - Algebra
- Mathematische Logik
  - Syntax und Semantik

### Anwendung:

- Legt die Grundlagen für weitere Module
  - Andere Theoriemodule bauen darauf auf
  - Konzepte auch in Anwendung wichtig
- Formale Sprachen und Co haben Anwendungen in Compilerbau

Algebra will return in...

# Lineare Algebra

---

You just got



## Pflicht für Infos, Cyber müssen LA oder Ana hören

### Inhalte:

- Vektorräume
- Lineare Gleichungssysteme
- Matrixrechnung
- Normalformen für Matrizen
- Lineare Abbildungen

### Anwendung:

- Datentransformation und Analyse
  - Daten können als Vektoren dargestellt werden
- Lösen von Gleichungssystemen
- Computergrafik

Funktionen, Abschätzungen, Logarithmen und  
Exponentialgesetze will return in...

# Analysis

---



## Pflicht für Infos, Cyber müssen LA oder Ana hören

### Inhalte:

- Folgen und Reihen
  - Konvergenz
- Eigenschaften von Funktionen
  - Stetigkeit
  - Differenzierbarkeit
  - Extrema
- Mehrdimensionales Differenzieren
- Integration
- Differentialgleichungen

### Anwendung:

- Maxima/Minima von Funktionen finden
- Komplexe Funktionsgleichungen lösen
  - z.B. wechselseitig interagierende Kräfte
- Verwandte Dinge (z.B. Beschleunigung und Geschwindigkeit) in Relation setzen

Körper und Abschätzungen will return in...

# Numerik

---

## Info-Studis müssen Numerik oder Stochastik hören

### Inhalte:

- Maschinengenauigkeit
  - Ungenauigkeit mit Floats
- Lineare Gleichungssysteme mit Computern lösen
  - Beste Annäherung im unlösbaren Fall
- Maschinelles Approximieren schwerer Probleme
  - Z.B. Nullstellen bestimmen
- Iterative Algorithmen
  - Werden in jedem Schritt etwas besser

### Anwendung:

- Lineare Gleichungssysteme Lösen
- Nullstellen u.Ä. finden
- Lösungsannäherungen finden
- Simulieren komplexer Systeme

Mengenlehre will return in...

# Stochastik

---

## Pflicht für Cyber, Infos müssen Numerik oder Stochastik hören

### Inhalte:

- Stochastische Räume
- Wahrscheinlichkeitsmodelle
- Normalverteilungen
- Gesetz der großen Zahlen

### Anwendung:

- Grundlage für KI
- Kryptographie
- Statistische Analyse
- Randomisierte Algorithmen

Induktionsbeweise, Exponential- und Logarithmusgesetze  
will return in...



# Algorithmen und Berechnungskomplexität 1

---

## Pflicht für alle

### Inhalte:

- Laufzeitabschätzungen
- Design von effizienten Algorithmen
- Theorie hinter Datenstrukturen
  - Listen
  - Bäume (Binär, AVL...)
  - Hashmaps
- Sortieralgorithmen
- Graphentheorie

### Anwendung:

- Schnelle Algorithmen designen
  - z.B. für Datenauswertung wichtig
- Kenntnisse von Vor- und Nachteilen von Datenstrukturen
- Grundlage für alle weitere Algorithmik

Mengentheorie will return in...

# Algorithmen und Berechnungskomplexität 2

---

# Algorithmen und Berechnungskomplexität 2 (Algo 2)

## Pflicht für Infos

### Inhalte:

- Turingmaschinen
- Berechenbarkeitstheorie
  - Unentscheidbare Probleme
  - Reduktionen
- Berechnungskomplexität
  - Effizient lösbare Probleme
  - Vermutlich nicht effizient lösbare Probleme
- Approximative Algorithmen
- Lineare Optimierungsprobleme

### Anwendung:

- Probleme ineinander überführen
- Wissen, welche Probleme sehr hart sind
- Approximative Lösungen von harten Problemen

Dozierende:

Bettina als Bettina

Jonas als Michael

Michael als Michael

Tutorierende:

Bastian	als	Bastian
Sebastian	als	Sebastian
Emilia	als	Emilia
Jonas	als	Emilia
Jonathan	als	Jonathan
Moritz	als	Moritz
Rami	als	Rami
Kolja	als	Kolja
Nico	als	Nico