

# Formale Grundlagen der Informatik

Herbstsemester 2020

---

Prof. Dr. Matthias Krause

Dr. Matthias Hamann

## **Einführung**

(Stand: 25.09.2020)

Lehrstuhl für Theoretische Informatik

Universität Mannheim

# **Organisatorisches**

## Organisatorisches (I)

Aufgrund der Corona-Pandemie findet der Kurs Formale Grundlagen der Informatik (CS 301) im Herbstsemester 2020/21 (HWS 20/21) unter **geänderten organisatorischen Rahmenbedingungen** statt, die im Folgenden beschrieben werden:

- (1) Im HWS 20/21 finden **keine Vorlesungen in Präsenzform** statt. Stattdessen werden Vorlesungsvideos erstellt, die unter <http://ilias.fgdi.uni.ma/> zu finden sind.
- (2) Zu den regulären Vorlesungszeiten (montags, 12.00-13.30 Uhr, und donnerstags, 13.45-15.15 Uhr) werden ab der zweiten Vorlesungswoche (5.10.-9.10.2020) **Fragestunden zum aktuellen Vorlesungsstoff als ZOOM-Meetings** angeboten. Zu diesen muss man sich **persönlich bis zum Freitag der Vorwoche per E-Mail an [fgdi@uni.ma](mailto:fgdi@uni.ma) unter Nennung konkreter Fragen zum Vorlesungsstoff anmelden.**
- (3) Im HWS 20/21 finden **wöchentlich Tutorien in Präsenzform** statt. Hierfür stehen 8 Termine für Tutorien zur Verfügung. **Die zur Teilnahme notwendige Platzreservierung ist bis spätestens Donnerstag, 1.10.2020, um 23 Uhr unter <http://ilias.fgdi.uni.ma/> vorzunehmen.**

## Organisatorisches (II)

- (4) Aufgrund der geltenden Verordnungen darf sich im Verlauf des Semesters **die personelle Zusammensetzung der Tutorien nicht ändern**. In jedem Tutorium wird eine Anwesenheitsliste geführt, die nach 4 Wochen vernichtet wird.
- (5) Die Tutorien starten in der **zweiten Vorlesungswoche** 5.10.-9.10.2020.
- (6) Beginnend mit der ersten Vorlesungswoche (28.9.-2.10.2020) wird **wöchentlich ein Übungsblatt** veröffentlicht, das sich auf einen Teil der Vorlesung bezieht. Die entsprechenden Aufgaben werden im Tutorium in der darauffolgenden Woche besprochen und es wird eine zugehörige Lösungsskizze als PDF-Datei veröffentlicht.
- (7) Für ein erfolgreiches Bestehen des Kurses ist es, insbesondere unter den gegebenen Umständen, **dringend erforderlich**, dass Sie
  - **die Übungsaufgaben im vorgesehenen Bearbeitungszeitraum selbständig lösen,**
  - **die Vorlesung entsprechend kontinuierlich nacharbeiten,**
  - **kontinuierlich und aktiv an den Tutorien teilnehmen.**

## Organisatorisches (III)

- (8) Aus didaktischen Gründen raten wir dringend dazu, die Präsenztutorien zu besuchen. In **begründeten Ausnahmefällen** ist es möglich, auf ein **Online-Tutorium** auszuweichen. Bitte informieren Sie uns umgehend per E-Mail an [fgdi@uni.ma](mailto:fgdi@uni.ma), falls bereits jetzt absehbar ist, dass Sie an einem bzw. mehreren Tutorien nicht in Präsenz teilnehmen können (mit Begründung!).
- (9) Im Januar/Februar 2021 finden die Prüfungen zu diesem Kurs statt. Wir gehen zum jetzigen Zeitpunkt davon aus, dass diese als **schriftliche Prüfung in Präsenz** stattfinden werden.
- (10) Bitte beachten Sie stets die geltenden Hygiene- und Verhaltensregeln bezüglich der Teilnahme an Präsenzveranstaltungen entsprechend der **Corona-Verordnung für Studienbetrieb und Kunst** der Landesregierung Baden-Württemberg vom 25.09.2020 und der jeweils aktuellen Corona-relevanten Regelungen der Universität (**Uni Mannheim/Corona**), insbesondere das Teilnahmeverbot bei Vorliegen bestimmter Krankheitssymptome.

# Vorstellung des Teams

- **Vorlesung:** Prof. Dr. Matthias Krause([krause@uni-mannheim.de](mailto:krause@uni-mannheim.de)), Dr. Matthias Hamann ([hamann@uni-mannheim.de](mailto:hamann@uni-mannheim.de))
- **Übungsleiter:** Alexander Moch ([moch@uni-mannheim.de](mailto:moch@uni-mannheim.de))
- **Tutorien:**
  - Rebecca Armbruster,
  - Adam Bednár,
  - Bhavika Sharma,
  - Julian Steigerwald.

*Ergänzendes* und *vertiefendes* Material zur Vorlesung findet sich in folgenden Lehrbüchern:

- Christoph Meinel, Martin Mundhenk: Mathematische Grundlagen der Informatik, Teubner Verlag, 2002.
- Wegener, Ingo: Theoretische Informatik - eine algorithmenorientierte Einführung, Teubner Verlag, 2005. (insb. relevant für das Vorlesungskapitel Endliche Automaten)

- Schriftliche Prüfung, die 100 % der Endnote ausmacht.
- Ersttermin findet im Januar statt.
- Basiert auf **allen** Inhalten von **Vorlesung und Übung**.
- Dauer der Klausur: 90 Minuten.



## **Motivation/Inhalte**

Wissenschaftliche Fundierung, Durchdringung, Begleitung des folgenden Prozesses:

- (1) Informale Spezifikation einer Problemstellung (in Umgangs- bzw. Fachsprache)
- (2) Formale Spezifikation der Problemstellung (in der Sprache der Mathematik)
- (3) Entwurf entsprechender Datenstrukturen und Algorithmen, inklusive der Analyse ihrer Korrektheit und ihres Zeit- und Speicherplatzverhaltens (in der Sprache der Mathematik)
- (4) Implementierung durch Schreiben eines entsprechenden Computerprogramms (Höhere Programmiersprache)
- (5) Abarbeiten des Programms durch Computer
  - Kompilieren in Maschinencode (Maschinensprache)
  - Abarbeiten durch Prozessoren

# Charakter und Anliegen dieser Vorlesung

- Diese Vorlesung gibt eine Einführung in die formalen Grundlagen der Informatik, d. h. in die Grundtechniken der formalen Spezifikation und Modellierung von Systemen und Berechnungsproblemen.
- Insbesondere werden die dafür grundlegenden mathematischen Konzepte (Aussagen, Mengen, Relationen, Abbildungen, algebraische Strukturen etc.) behandelt und notwendige mathematische Grundtechniken (Beweise, kombinatorische Methoden etc.) eingeübt.
- Darauf aufbauend erfolgt eine Einführung in formale Methoden des Entwurfs von Systemen und Algorithmen (Strukturanalyse von Aussagen, Endliche Automaten, Grammatiken etc.).

# Aufbau der Vorlesung (voraussichtlich)

1. Einführung
2. Aussagen
3. Beweise
4. Mengen und Relationen
5. Abbildungen und Mächtigkeit von Mengen
6. Äquivalenzrelationen
7. Halbordnungsrelationen
8. Etwas Kombinatorik
9. Graphen
10. Algebraische Strukturen
11. Endliche Automaten und Reguläre Ausdrücke

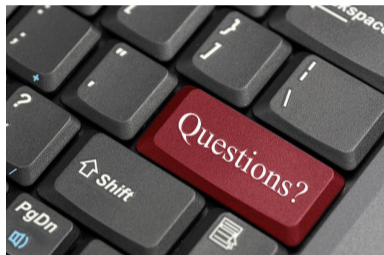
# Ziele und Gründe dieser Veranstaltung

- Viele Studierende haben erfahrungsgemäß *Schwierigkeiten mit formalen Denkweisen*.
- In Mathematik und Informatik liegen Schule und Uni oft weit auseinander: Unterrichtsstil/-form, Tempo, Abstraktionsgrad.
- Hohe „Schwundquote“ in der Informatik. **(leider!)**
- Verschärfung durch Bachelor-Umstellung.

## **Dieser Kurs soll hier Abhilfe schaffen:**

- Formales Denken: „Schweizer Messer“ in der Informatik!
- Basis-Werkzeug für fortgeschrittene Vorlesungen.

# Fragen?



(+ „mahnende Worte“ des Dozenten 😊)