

# Informationen zur Lehrveranstaltung

## Grundlagen der Optimierung

### Wintersemester 2021

# Einchecken bitte

- Alle Anwesenden müssen geimpft, genesen oder getestet sein (**3G-Regel**). Es gilt eine **Maskenpflicht**.
- Gültigkeit Antigen-Schnelltests: 24h; PCR-Tests: 48h
- Testmöglichkeit auf dem Mensavorplatz, Montag – Freitag, 8:00 – 16:00 Uhr
- Impfangebot: jeden Donnerstag, 9:00 – 15:00 Uhr im InfoCafé International

HS



Mathematik A  
INF 205  
6205.00.205

# Worum geht es in der Lehrveranstaltung?

Minimiere  $f(x)$   
unter der Nebenbedingung  $x \in F \subseteq \mathbb{R}^n$

- $f: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$  heißt **Zielfunktion**
- $F \subseteq \mathbb{R}^n$  heißt **zulässige Menge**

# Wo kommt sowas vor?

- Grundlage vieler Naturgesetze
- Routenplanung
- Netflix Prize Problem
- Training neuronaler Netze
- Kalibrierung von Modellen
- optimale Steuerung von Prozessen
- ...



# Ziele der Lehrveranstaltung

Wir möchten Sie in die Lage versetzen,

- Optimierungsfragestellungen mathematisch zu modellieren,
- Optimierungsaufgaben zu klassifizieren,
- auf Lösbarkeit zu untersuchen und
- Lösungen zu erkennen
- sowie grundlegende Algorithmen umzusetzen und anzuwenden.

# Das Team

- Prof. Dr. Roland Herzog
- Dr. Georg Müller
- M.Sc. Masoumeh Hashemi

bevorzugt erreichbar über

[scoop-teaching@uni-heidelberg.de](mailto:scoop-teaching@uni-heidelberg.de)

# Das Konzept: Flipped Learning

Vorbereitungsphase (in Eigenregie)

Einarbeiten in das Material der Woche

Vertiefungsphase (gemeinsam)

Arbeit mit dem Material in der „Vorlesung“

Übungsphase (in Gruppen)

Anwendung des Gelernten



# Vorbereitungsphase

- **Erarbeiten** Sie für sich das Material der Woche im Skript. Wie Sie das genau machen, ist Ihnen überlassen.
- Beantworten Sie für sich die ins Skript eingestreuten **Quizfragen**.
- Stellen Sie sich **eigene Fragen!**
- Schreiben Sie Ihre **Verständnisfragen** auf und bringen Sie sie zur „Vorlesung“ mit.

# Vertiefungsphase: „Vorlesung“ = Plenum

- gemeinsame Arbeit mit dem Material
- in Form von ... Lassen Sie sich überraschen!
- keine anlasslose Wiederholung von Material
- Bringen Sie Ihre Verständnisfragen mit!

## Termine des Plenums

- Freitag 11:00
- Montag 14:00

jeweils im Mathematikon (INF 205), Hörsaal

Es ist ausreichend, **zu einem** der beiden Termine zu kommen.

# Übungsphase

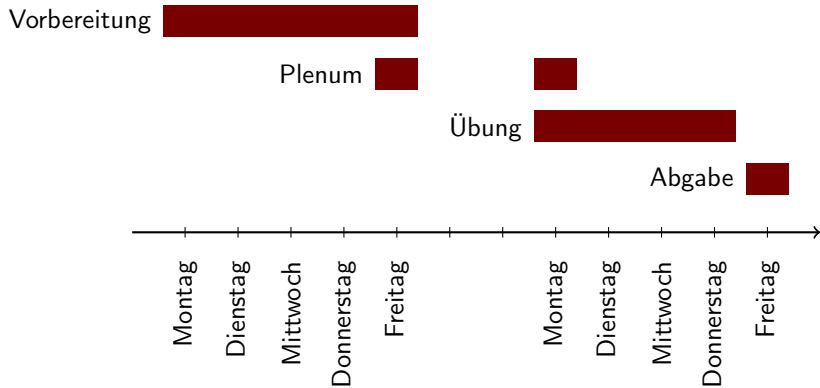
- Arbeit an Übungsaufgaben
- gerne in kleinen Gruppen arbeiten
- aber einzeln abgeben (Moodle)
- Übungsleiter helfen weiter

## Termine der Übung (Start: 25.10.2021)

- Montag 09:00 (MH)
  - Dienstag 11:00 (MH)
  - Mittwoch 14:00 (GM)
  - Donnerstag 16:00 (GM)
- jeweils im Mathematikon (INF 205), SR 10 (5. OG)

Es ist ausreichend, **zu einem** der vier Termine zu kommen.

# Ablauf einer typischen „Woche“



# Ausnahmetage

- keine Veranstaltungen am Montag, 01.11.2021 (Allerheiligen)

Bitte das Plenum bereits am Freitag, 29.10.2021 und eine der Übungsgruppen am Dienstag bis Donnerstag besuchen.

- Weihnachtspause 22.12.2021–09.01.2022  
siehe Veranstaltungskalender

# Organisatorisches

Sie finden **alle Informationen** unter <https://tinyurl.com/scoop-gdo>.



Die **Moodle**-Seite wird für die Abgabe von und Feedback zu den Übungsaufgaben verwendet.

Die **MÜSLI**-Seite wird für die Einschreibung in die Übungsgruppen und Mitteilungen an Sie verwendet.



# Gliederung der Lehrveranstaltung

- Kapitel 0: Einführung
- Kapitel 1: Unrestringierte Optimierung  
3 Wochen
- Kapitel 2: Lineare Optimierung  
5 Wochen
- Kapitel 3: Konvexe Optimierung  
6 Wochen

# Übungsaufgaben

- wöchentlich ein Übungsblatt zum Material der Woche
- gerne in kleinen Gruppen arbeiten
- aber einzeln abgeben (Moodle)
- Abgabe als eine PDF-Datei
- Feedback zu Ihrer Abgabe und eine Bewertung bekommen Sie von studentischen Tutor:innen ebenfalls in Moodle



# Programmieraufgaben

- jeweils eine Programmieraufgabe zu den Kapiteln 1–3, Programmiersprache Python
- Bearbeitung der Programmieraufgaben in Form eines Jupyter-Notebooks, das komplettiert werden soll
- gerne in kleinen Gruppen arbeiten
- aber einzeln abgeben (Moodle)
- Feedback zu Ihrer Abgabe und eine Bewertung bekommen Sie von studentischen Tutor:innen ebenfalls in Moodle
- Fragen zur Programmieraufgabe bevorzugt in den Übungen

# Abschluss der Lehrveranstaltung

- voraussichtlich schriftliche Prüfung (Klausur)
- voraussichtlich 120 Minuten
- voraussichtlich in der Woche vom 21.02.2022 (direkt nach Ende der Vorlesungszeit)
- zweite Möglichkeit voraussichtlich in der Woche vom 04.04.2022

# Angebote

- Skript
- wöchentliches Plenum
- wöchentliche Übung
- Übungsaufgaben mit Abgabe und Feedback
- Programmieraufgaben mit Abgabe und Feedback
- [scoop-teaching@uni-heidelberg.de](mailto:scoop-teaching@uni-heidelberg.de)
- vsl. 120-minütige Klausuren in der Woche vom 21.02.2022 und/oder der Woche vom 04.04.2022

# Unsere Erwartungen

- Sie bereiten sich auf die Angebote, die Sie nutzen möchten, vor.
- Gestalten Sie die Angebote aktiv mit.
- Geben Sie uns Feedback zur Lehrveranstaltung.

# Was Sie zeitnah tun sollten

- in MÜSLI eine der vier Übungsgruppen wählen
- Plenumstermin aussuchen  
(Freitag 11:00 oder Montag 14:00)
- Skript von der Webseite besorgen
- Skript bis zum Marker „Ende der Woche 1“  
durcharbeiten

# Welche Fragen gibt es?

- Nichtlineare Optimierung
- Konvexe Optimierung
- Optimierung auf Mannigfaltigkeiten
- Optimierung im maschinellen Lernen
- Optimierung mit (partiellen)  
Differentialgleichungen
- interessante Themen für **Seminare** und  
**Abschlussarbeiten** in unserer Arbeitsgruppe  
*Scientific Computing and Optimization*  
(SCOOP)

Wir freuen uns auf die  
Zusammenarbeit mit Ihnen!