

# Seminar: Steuerungstheorie für gewöhnliche Differentialgleichungen

Alexander Keimer, Lukas Pflug

**Sprache:** Deutsch, Englisch [nach Wunsch und Bedarf]

**Voraussetzungen:** Analysis I,II, Lineare Algebra, Grundkenntnisse in gewöhnlichen Differentialgleichungen

**Zielgruppe:** B.Sc. Mathematik/Technomathematik/Wirtschaftsmathematik/Data Science, Lehramt

**Ort:** Präsenz

**Zeit:** Nach Absprache mit den Seminarteilnehmenden

**Kontakt:** alexander.keimer@fau.de, lukas.pflug@fau.de, StudOn, sobald eingerichtet mit der Bitte, sich dann im entsprechenden Kurs anzumelden.

**Infoveranstaltung:** **Donnerstag, 08.02.2023, (PC-Pool 1 / 00.230-128), 13:30 – 14:00** und/oder via Zoom  
<https://fau.zoom-x.de/j/2038872233> (bei Fragen gerne auch Email)

**Inhalt:** In dem Seminar werden wir gemeinsam Steuerbarkeit von gewöhnlichen (und falls erwünscht partiellen) Differentialgleichungen einführen und hinreichende sowie notwendige Bedingungen für Steuerbarkeit herleiten und beweisen. Unter Steuerbarkeit einer Differentialgleichung versteht man die Fragestellung, ob für eine vorgegebene Zeit mit einer Steuerung (die frei in einem zu definierenden Funktionenraum gewählt werden kann) ein gegebenes Anfangsdatum in ein gegebenes Enddatum überführt werden kann. Ein “einfacher” Fall wäre: Existiert für ein Anfangsdatum  $x_0$ , einer Zeit  $T$ , einer Strukturfunktion  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  und einem gegebenen Enddatum  $x_T$  eine Steuerung  $u : [0, T] \rightarrow \mathbb{R}$  so dass

$$x'(t) = f(x(t), u(t)) \quad \forall t \in (0, T) \quad \text{mit } x(0) = x_0 \wedge x(T) = x_T.$$

Wir werden mit linearen Differentialgleichungen beginnen, bei der die Steuerbarkeit exakt charakterisiert werden kann, dann lokale Steuerbarkeit für nichtlineare Differentialgleichung mittels Linearisierung betrachten, und falls gewünscht auch Steuerbarkeitsfragestellungen für lineare zeitabhängige partielle Differentialgleichungen adressieren.

**Literatur:** Hauptsächlich ausgewählte Kapitel aus dem Buch “Controllability and Nonlinearity” von Jean-Michel Coron <https://www.ljll.math.upmc.fr/coron/Documents/Coron-book.pdf>