

Wahlpflichtveranstaltungen der Analysisgruppe ab Sommer 2023

Michael Dreher

Januar 2023

Distributionentheorie und Partielle Differentialgl. (Egidi):

vom 6. Semester BSc bis 2. Semester MSc

Methoden der Nichtlinearen Analysis (Lorenz):

vom 6. Semester BSc bis 2. Semester MSc

Kontrolle chaotischer Dynamik (Just):

vom 6. Semester BSc bis 2. Semester MSc

Funktionentheorie und Hilbertraumtheorie (N.N.)

vom 5. Semester BSc bis 3. Semester MSc

Funktionalanalysis (N.N.)

vom 5. Semester BSc bis 3. Semester MSc

Distributionentheorie und Partielle Differentialgleichungen (4+2 SWS)

- ▶ Grundlagenvorlesung für eine Vertiefung in Analysis im Masterstudium
- ▶ Distributionen sind verallgemeinerte Funktionen (ein Beispiel ist die Delta–Distribution von Dirac), die beim Lösen von Differentialgleichungen auf natürliche Weise auftreten
- ▶ Partielle Differentialgleichungen sind Gleichungen, in denen eine Funktion gesucht wird, deren partielle Ableitungen eine Gleichung eingehen
- ▶ Anwendungen gibt es in den Naturwissenschaften (elektrische Felder, Ausbreitung von Wellen, Ausbreitung von Wärme, Quantenmechanik), im Maschinenbau (Festigkeit von mechanischen Bauteilen)

Methoden der Nichtlinearen Analysis (4 SWS integriert)

- ▶ Fixpunktsätze in allgemeinen Banachräumen (Banach, Brouwer, Schauder, Ky Fan, Kakutani)
- ▶ kompakte Abbildungen
- ▶ Differenzierbarkeit in allgemeinen Banachräumen (Ableitungen im Sinne von Gateaux und Frechet)
- ▶ Beispiele: Differentialgleichungen in Banachräumen
- ▶ Beispiele: Verzweigungstheorie und Spieltheorie

- ▶ Beispiele für Chaos:
 - ▶ Wetter
 - ▶ Planetensystem/Raumflug
 - ▶ Glücksspiel (Roulette, Billiard, Würfel)
- ▶ Charakteristika von Chaos:
 - ▶ Nichtlinearität (das Ganze ist mehr als die Summe der Teile)
 - ▶ Nichtvorhersagbarkeit (Schmetterlingseffekt)
 - ▶ Komplexität (positive Entropie, unendlich viele Targets)

- ▶ Grundlagenvorlesung für eine Vertiefung in Analysis
- ▶ Funktionentheorie behandelt Differentialrechnung/ Integralrechnung in \mathbb{C} anstatt \mathbb{R} (mit überraschenden Ergebnissen)
- ▶ vielfältige Anwendungen in Analysis, Zahlentheorie und Naturwissenschaften
- ▶ Hilbertraumtheorie behandelt Gleichungen in allgemeinen Hilberträumen, mit Anwendungen in Analysis und Naturwissenschaften

- ▶ Grundlagenvorlesung für eine Vertiefung in Analysis
- ▶ aber auch relevant für z.B. Stochastik oder Topologie
- ▶ \approx lineare Algebra in unendlichdimensionalen Räumen
- ▶ praktisch alle Anwendungen in Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften, Wirtschaftswissenschaften führen zu Gleichungen in unendlichdimensionalen Vektorräumen