

Seminarankündigung – WS 2026/2027

Wahrscheinlichkeit und Statistik von Netzwerken

Zwischen Zufall und Struktur

Gegenstand und Zielsetzung

Netzwerke modellieren Beziehungen zwischen Einheiten, etwa soziale Kontakte, biologische Interaktionen, Kommunikationsverbindungen oder Abhängigkeiten in technischen Systemen. Das Seminar untersucht, wie solche Strukturen mathematisch beschrieben, durch Zufallsgraphmodelle erklärt und mit statistischen Verfahren aus Daten erschlossen werden können.

Als Hauptreferenz dient das Buch von A. D. Barbour und Gesine Reinert, *Networks: Probability and Statistics*. Aus dem umfangreichen Werk wird eine inhaltlich geschlossene Auswahl bearbeitet. Die Themen bilden eine verbindliche Lernsequenz von Netzwerkdaten und Strukturmaßen über probabilistische Werkzeuge und Zufallsgraphmodelle bis zur statistischen Inferenz.

Lernziele. Nach erfolgreicher Teilnahme sollen die Studierenden

- zentrale Netzwerkmaße definieren und interpretieren,
- wichtige Zufallsgraphmodelle vergleichen,
- Phasenübergänge und lokale Strukturen probabilistisch analysieren,
- Schätz- und Prüfverfahren für Netzwerkdaten einordnen sowie
- Modellannahmen und Grenzen kritisch beurteilen können.



Zufallsgraphen, Heterogenität und statistische Inferenz

Seminarleitung:	Dr. B. Ebner und Christoph Müller, M. Sc.
Regelmäßiger Termin:	Freitags, 11:30 Uhr
Raum:	Geb. 20.30, Raum 2.067
Vorbesprechung:	Donnerstag, den 30.07.2026, 13:15 Uhr in Raum 2.066
Kontakt:	Bruno.Ebner@kit.edu

Zielgruppe und Voraussetzungen

Das Seminar richtet sich an fortgeschrittene Bachelor- und Masterstudierende der Mathematik sowie verwandter Studiengänge. Vorausgesetzt werden die Lehrveranstaltungen *Einführung in die Stochastik*, *Wahrscheinlichkeitstheorie* und *Statistik*.

Spezielle graphentheoretische Vorkenntnisse werden nicht vorausgesetzt. Die benötigten Graphbegriffe, Modellklassen, Verzweigungsprozesse und Approximationsmethoden werden in der Themenfolge eingeführt, bevor sie in späteren Vorträgen eingesetzt werden.

Arbeitsweise und Anforderungen

Jeder Beitrag umfasst einen 75-minütigen Vortrag. Die Darstellung soll eine klare mathematische Leitfrage verfolgen und nicht lediglich den Buchtext reproduzieren. Erwartet werden eine motivierende Einordnung, präzise Definitionen, mindestens ein zentrales Resultat mit angemessener Beweisidee oder Beweisführung sowie ein konkretes Beispiel, eine Simulation oder eine kleine Datenanalyse. Modellannahmen und Grenzen des behandelten Ansatzes sind ausdrücklich zu diskutieren.

Die Vorbereitung erfolgt in Abstimmung mit der Seminarleitung. Für jedes Thema werden ein verbindlicher Kernstoff und bei Bedarf ergänzende Literatur festgelegt. Regelmäßige Teilnahme und aktive Beteiligung an den Diskussionen werden erwartet. Die Themenvergabe und die genaue Ausgestaltung des Leistungsnachweises erfolgen in der Vorbesprechung.