

## Seminar zu Stochastik (Lehramt) Weiterführende Themen der Wahrscheinlichkeitstheorie

Dr. Kristina Schubert

kristina.schubert@tu-dortmund.de

Vorbesprechung (digital):

Termin:

- Mi. 26.7.; 11:00 (s.t.)

Zoom-Daten:

- <https://tu-dortmund.zoom.us/my/kristina.schubert?pwd=bnB5ekJzSEU5N0JjbGVXTTdWZG14dz09>  
(oder Meeting-ID 586 449 7551)

*Hinweis:* Sie können auch an der Vorbesprechung teilnehmen, wenn Sie die Prüfung zur Stochastik I noch nicht bestanden haben. Zur Teilnahme am Seminar ist die bestandene Prüfung zur Stochastik I allerdings Voraussetzung.

Moodle:

Bitte melden Sie sich im zugehörigen Moodle-Kurs mit dem Namen *Seminar zu Stochastik (Lehramt): Weiterführende Themen der Wahrscheinlichkeitstheorie* an (bis das neue Semester in Moodle freigeschaltet ist, finden Sie den Kurs unter *SoSe 2023/Fakultäten/Fakultät für Mathematik*).

Inhalt: Aufbauend auf den Resultaten der Vorlesung Stochastik I wollen wir im Seminar einige Anwendungen der Wahrscheinlichkeitstheorie betrachten. Dazu gehören Themen aus folgenden Gebieten:

- **Spieltheorie:** Im Rahmen der Spieltheorie betrachten wir verschiedene sogenannte endliche Nullsummenspiele, bei denen zwei Spieler in einem Gesellschafts- oder Glücksspiel gegeneinander antreten und mit Hilfe (zufälliger) Strategien versuchen das Spiel für sich zu entscheiden.
- **Perkolation:** In der Perkolationstheorie betrachtet man ein wahrscheinlichkeitstheoretisches Modell, das z.B. beschreibt wie eine Flüssigkeit ein poröses Material durchdringt. Die Theorie ist eng verknüpft mit der Theorie zufälliger Graphen, bei denen die Kanten eines Graphen unabhängig voneinander realisiert werden. Zu den klassischen Fragen gehören die Größe der größten Zusammenhangskomponente oder die Wahrscheinlichkeit, dass zwei Knoten durch eine Abfolge von Kanten miteinander verbunden sind.
- **das *kleine Welt-Phänomen*:** Dieses Phänomen geht auf den US-amerikanischen Psychologen Stanley Milgram zurück und beschreibt die Vermutung, dass jeder Mensch als Teil einer Gesellschaft oder eines sozialen Netzwerkes mit jedem anderen über eine Kette von Bekanntschaftsbeziehungen verbunden ist, wobei die Länge dieser Kette erstaunlich kurz ist. Mathematisch wird dieses Problem mit Zufallsgraphen des sogenannten Watts-Strogatz-Modells beschrieben.
- **Irrfahrten und Gleichstromkreise:** Ausgehend von der klassischen symmetrischen Irrfahrt auf  $\mathbb{Z}$ , betrachten wir Irrfahrten auf allgemeineren Graphen, d.h. einen zufälligen Weg durch einen Graphen, wobei an jedem Knotenpunkt zufällig ausgewählt wird durch welche Kante der Weg fortgesetzt wird. Solche Irrfahrten finden u.a. überraschenderweise Anwendung beim Modellieren von Ströme in elektrischen Stromkreisen.

- Verzweigungsprozesse: Diese speziellen stochastischen Prozesse werden dazu verwendet die Entwicklung der Größe einer Population von sich selbst replizierenden Individuen zu beschreiben und zu analysieren. Man interessiert sich dabei z.B. dafür unter welchen Bedingungen eine solche Population ausstirbt bzw. fortbesteht.

Bei Bedarf können noch weitere Themen aufgenommen werden.

Literatur:

- Streifzüge durch die Wahrscheinlichkeitstheorie, Olle Häggström, 2006, <https://link.springer.com/book/10.1007/3-540-29859-2>
- Stochastik – Struktur im Zufall, Matthias Löwe und Holger Knöpfel, 2011 <https://doi.org/10.1524/9783486706765>