

# Informationen zum Seminar „Stochastische Populations- und Epidemiemodelle“

(Wintersemester 2021/22, Dr. Hendrik Baumann)

**Inhalt:** Zur mathematischen Beschreibung von Populations- und Epidemieentwicklungen werden in der Praxis verschiedenartige Modelle aus verschiedenen mathematischen Teildisziplinen verwendet. Am bekanntesten sind deterministische Modelle, die auf gewöhnlichen oder partiellen Differentialgleichungen beruhen (exponentielles, beschränktes und logistisches Wachstum werden vielfach in der Schule behandelt, deterministische Epidemiemodelle wurden nach Ausbreitung des Corona-Virus auch öffentlich bekannt); diese sind vor allem bei sehr großen Anfangspopulationen (Populationsmodelle) oder Gesamtpopulationen (Epidemiemodelle) sinnvoll. Bei verhältnismäßig kleinen Populationen sind stochastische Prozesse (meist Markovketten in stetiger Zeit) mit diskretem Zustand, der den Populationsumfang oder die Anzahl gesunder bzw. infizierter Individuen widerspiegelt, häufig sinnvoller. Als „Zwischenstufe“ gibt es Modelle, die auf stochastischen Differentialgleichungen basieren. Diese erhalten den zufälligen Charakter aus der eben angesprochenen Modellierung mit Markovketten in stetiger Zeit, der Zustand (Populationsgröße, Anzahl gesunder/infizierter Individuen) ist aber kontinuierlich. Derartige Modelle sind in vielen Fällen für mittlere bis große Populationen sinnvoll.

Im Rahmen dieses Seminars sollen verschiedene stochastische Modelle zur Populations- und Epidemieentwicklung in beiden Varianten (diskreter bzw. stetiger Zustandsraum) diskutiert werden. Die möglichen Seminarthemen umfassen dabei

- die ausführliche Aufstellung und Analyse einzelner Modelle
- Grenzwertsätze, die aufzeigen, wie Modelle mit diskretem und Modelle mit stetigem Zustandsraum zusammenhängen und einander approximieren können sowie welche Beziehungen zu den noch bekannteren deterministischen Modellen bestehen
- statistische Methoden für die stochastischen Modelle (z.B. zur Schätzung von Modellparametern)

**Zielgruppe:** Das Seminar richtet sich an Studierende in den Masterstudiengängen Mathematik und Angewandte Statistik. Mindest-Voraussetzung zur Teilnahme ist, dass eine Einführung in die Stochastik absolviert wurde. Der Umgang mit Markovketten in stetiger Zeit und diskretem Zustandsraum kann gegebenenfalls während des Seminars erarbeitet werden. Dennoch sind Kenntnisse zu Stochastischen Prozessen oder weitere Statistik-Kenntnisse wenigstens erwünscht.

**Leistungskriterium:** Die teilnehmenden Studierenden halten einzeln einen ca. 70-minütigen Vortrag, der in ein vorher vergebenes Thema einführt. Die Grundlage zur Ausarbeitung (z.B. eine Kombination aus einem Lehrbuchabschnitt und einem englischsprachigen Artikel) wird dabei bei Themenvergabe bekanntgegeben. Zwei Wochen vor dem Vortrag muss eine Ausarbeitung des Vortrags abgegeben werden. Diese sollte die schriftliche Grundlage für den Vortrag bilden, d.h. in der Form von Vorlesungsnotizen. Es ist auch möglich, zusätzlich Vortragsfolien vorzubereiten, diese sollten dann ebenfalls zwei Wochen vor dem Vortrag abgegeben werden. Zudem ist eine aktive Teilnahme an allen Vorträgen des Seminars verpflichtend.

**Durchführung:** Die Themen werden zu Beginn des Oktobers vergeben, es wird dann auch eine (eventuell virtuelle) Vorbesprechung mit allgemeinen Informationen stattfinden. Ob die Vorträge wöchentlich stattfinden oder im Rahmen einer Blockveranstaltung gegen Ende der Vorlesungszeit, wird in Abhängigkeit von der Anzahl der Teilnehmenden und in Absprache mit den Teilnehmenden entschieden.

**Anmeldung:** Wenn Sie an diesem Seminar teilnehmen möchten, schicken Sie mir bitte **bis zum 19. September** eine Email an [hendrik-baumann@t-online.de](mailto:hendrik-baumann@t-online.de). Teilen Sie mir dabei bitte mit, in welchem Studiengang (inklusive Vertiefungsrichtung) Sie immatrikuliert sind und insbesondere, welche Veranstaltungen zur Stochastik und Statistik Sie bereits besucht haben.

Der Umfang des Seminars ist auf 14 teilnehmende Studierende begrenzt. Falls es nach Ablauf der Anmeldefrist mehr Interessenten gibt, muss das Los über die Teilnahme entscheiden.