# Modulbeschreibung 24-M-PT-STP Stochastische Prozesse

Fakultät für Mathematik

*Version vom 30.10.2026*

Dieses Modulhandbuch gibt den derzeitigen Stand wieder und kann Änderungen unterliegen. Aktuelle Informationen und den jeweils letzten Stand dieses Dokuments finden Sie im Internet über die Seite

https://ekvv.uni-bielefeld.de/sinfo/publ/modul/533550751

Die jeweils aktuellen und gültigen Regelungen im Modulhandbuch sind verbindlich und konkretisieren die im Verkündungsblatt der Universität Bielefeld veröffentlichten Fächerspezifischen Bestimmungen.

# 24-M-PT-STP Stochastische Prozesse

## Fakultät

Fakultät für Mathematik

## Modulverantwortliche*r

Prof. Dr. Vitali Wachtel

## Turnus (Beginn)

Jedes Sommersemester

## Leistungspunkte

10 Leistungspunkte

## Kompetenzen

Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Inhalte und Methoden der Theorie der Stochastischen Prozesse, insbesondere können sie selbstständig komplexe und ein hohes Maß an fachlichen Kompetenzen erfordernde Beweise in diesem Gebiet führen. Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Zusammenhängen mithilfe probabilistischer Strukturen als Grundlage für Anwendungen zu modellieren und diese probabilistische Strukturen mathematisch zu analysieren, d.h. konkret:

- Sie können bedingte Erwartungswerte allgemein konstruieren und auf verschiedene Anwendungszusammenhänge anwenden.
- Sie können die Existenz zeitdiskreter und zeitkontinuierlicher stochastischer Prozesse, insbesondere von zeitdiskreten Markov-Ketten und Martingalen, beweisen.
- Sie sind in der Lage, die Brownsche Bewegung auf verschiedene Arten zu konstruieren und wesentliche Eigenschaften der Brownschen Bewerung nachzuweisen.
- Sie können stochastische Prozesse, insbesondere die Brownsche Bewegung mithilfe der Martingaltheorie analysieren.

Ferner erkennen die Studierende weiter reichende Zusammenhänge zu bereits erarbeiteten mathematischen Sachverhalten. Sie können die bislang erlernten Kenntnisse und Methoden auf tiefer liegende mathematische Problemfelder übertragen und anwenden. Aufgrund einer intensiveren Auseinandersetzung erweitern die Studierende auch ihre mathematische Intuition.
In den Übungen bauen die Studierende ihre Fähigkeit zur fachmathematischen Diskussion aus und bereiten sich so weiter auf die Anforderungen des Mastermoduls, insbesondere auf die fachliche Diskussion im Rahmen des Masterseminarvortrags und die Verteidigung ihrer Masterarbeit, vor.

## Lehrinhalte

Die folgenden grundlegenden Lehrinhalte sind obligatorisch:

- Konstruktion bedingete Erwartung
- Markov-Ketten und -prozesse

- zeitdiskrete Martingaltheorie
- zeitkontinuierliche stochastische Prozesse
- Brownsches Bewegung: Konstruktionen, Pfadeigenschaften und endlich dimensionale Verteilungen

Darüber hinaus können z.B. die folgenden Lehrinhalte behandelt werden:

- Poisson-Prozesse
- Ergodentheorie
- Stetige Martingale

## Empfohlene Vorkenntnisse

Grundlegende Kenntnisse in Wahrscheinlichkeitstheorie (wie z.B. im Modul 24-B-EW)

## Notwendige Voraussetzungen

–

## Erläuterung zu den Modulelementen

Modulstruktur: 1 SL, 1 bPr [1]

## Veranstaltungen

| Titel | Art | Turnus | Workload [5] | LP[2] |
|---|---|---|---|---|
| **Lecture Stochastic Processes** | Vorlesung | SoSe | 60 h (60 + 0) | 2 [Pr] |
| **Tutorials Stochastic Processes** | Übung | SoSe | 90 h (30 + 60) | 3 [SL] |

## Studienleistungen

| Zuordnung Prüfende | Workload | LP[2] |
|---|---|---|
| Lehrende der Veranstaltung **Tutorials Stochastic Processes (Übung)**<br><br>*Regelmäßiges Bearbeiten der Übungsaufgaben, jeweils mit erkennbarem Lösungsansatz sowie die Mitarbeit in den Übungsgruppen zu der Vorlesung des Moduls. Zu der Mitarbeit in der Übungsgruppe gehören in der Regel das zweimalige Vorrechnen von Übungsaufgaben nach Aufforderung sowie regelmäßige Beiträge zur fachlichen Diskussion in der Übungsgruppe, etwa in Form von fachlichen Kommentaren und Fragen zu den vorgestellten Lösungsvorschlägen. Die Veranstalterin/der Veranstalter kann einen Teil der Übungsaufgaben durch Präsenzübungen ersetzen.* | siehe oben | siehe oben |

## Prüfungen

| Zuordnung Prüfende | Art | Gewichtung | Workload | LP[2] |
|---|---|---|---|---|
| Lehrende der Veranstaltung **Lecture Stochastic Processes (Vorlesung)**<br><br>*(elektronische) Klausur in Präsenz von in der Regel 120 Minuten, mündliche Prüfung in Präsenz oder auf Distanz von in der Regel 40 Minuten. Eine elektronische Klausur auf Distanz ist nicht zulässig.* | e-Klausur o. Klausur o. mündliche e-Prüfung o. mündliche Prüfung | 1 | 150h | 5 |

## Legende

**1** Die Modulstruktur beschreibt die zur Erbringung des Moduls notwendigen Prüfungen und Studienleistungen.

**2** LP ist die Abkürzung für Leistungspunkte.

**3** Die Zahlen in dieser Spalte sind die Fachsemester, in denen der Beginn des Moduls empfohlen wird. Je nach individueller Studienplanung sind gänzlich andere Studienverläufe möglich und sinnvoll.

**4** Erläuterungen zur Bindung: "Pflicht" bedeutet: Dieses Modul muss im Laufe des Studiums verpflichtend absolviert werden; "Wahlpflicht" bedeutet: Dieses Modul gehört einer Anzahl von Modulen an, aus denen unter bestimmten Bedingungen ausgewählt werden kann. Genaueres regeln die "Fächerspezifischen Bestimmungen" (siehe Navigation).

**5** Workload (Kontaktzeit + Selbststudium)

**SoSe** Sommersemester

**WiSe** Wintersemester

**SL** Studienleistung

**Pr** Prüfung

**bPr** Anzahl benotete Modul(teil)prüfungen

**uPr** Anzahl unbenotete Modul(teil)prüfungen