

# Modulbeschreibung 24-M-AN-EEQ Evolutionsgleichungen

Fakultät für Mathematik

*Version vom 13.05.2026*

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/533552175>

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

## **24-M-AN-EEQ Evolutionsgleichungen**

---

### **Fakultät**

---

Fakultät für Mathematik

### **Modulverantwortliche\*r**

---

Prof. Dr. Matthias Erbar

Prof. Dr. Sebastian Herr

### **Turnus (Beginn)**

---

Dieses Modul ist Teil einer langfristigen Gesamtlehrplanung für das Masterprogramm, die sicherstellt, dass in allen fünf Gebieten jedes Jahr jeweils mindestens Module im Umfang von 20 LP angeboten werden. Im Rahmen dieser Gesamtlehrplanung wird das Modul in unregelmäßigen Abständen angeboten.

### **Leistungspunkte**

---

10 Leistungspunkte

### **Kompetenzen**

---

Die Studierenden beherrschen weiterführende Inhalte und Methoden der Theorie der Evolutionsgleichungen, insbesondere können sie selbstständig, auch sehr komplexe und ein hohes Maß an fachlichen Kompetenzen erfordernde Beweise in diesem Gebiet führen. Zu den weiterführenden Kompetenzen in der Theorie der Evolutionsgleichungen gehören:

Die Studierenden sind in der Lage, die Spektraltheorie und die Halbgruppentheorie zur Analyse von Evolutionsgleichungen anzuwenden. Sie können charakteristische Eigenschaften von dispersiven und parabolischen Gleichungen unterscheiden, grundlegende lokale und globale Existenz- und Eindeutigkeitsresultate beweisen und das asymptotische Verhalten von Lösungen analysieren.

Die Studierenden werden im Bereich Evolutionsgleichungen an aktuelle Forschungsfragen herangeführt. Sie können weitere Entwicklungsmöglichkeiten und Forschungsziele erfassen und einschätzen.

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.

Sie werden im Zusammenspiel mit weiteren vertiefenden Modulen fachlich und methodisch in der Lage sein, im Anschluss eigene Forschungsarbeiten, z. B. eine Masterarbeit im Bereich Evolutionsgleichungen, zu verfassen.

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 weiterführenden Lehrinhalte aus dem Bereich Evolutionsgleichungen sind obligatorisch:

- Bochner Integral
- Einführung in die Spektraltheorie

- Halbgruppen von linearen Operatoren
- Generatoren
- Existenz- und Eindeutigkeit des abstrakten Cauchy-Problem
- Eigenschaften von Lösungen sowie Existenz und Eindeutigkeitsresultate für dispersive Evolutionsgleichungen (z.B. Schrödinger Gleichung, lineare und nicht-lineare Korteweg-de Vries Gleichung) und parabolische Evolutionsgleichungen (z.B. Wärmeleitungsgleichung, inkompressible Navier Stokes-Gleichungen).

Dieses Modul bereitet inhaltlich eine Masterarbeit vor.

## Empfohlene Vorkenntnisse

---

Reelle Analysis, Maß- und Integrationstheorie (inkl. Lebesgue-Räume), Funktionalanalysis, Grundzüge der Theorie partieller Differentialgleichungen, reelle harmonische Analysis

## Notwendige Voraussetzungen

---

–

## Erläuterung zu den Modulelementen

---

Modulstruktur: 1 SL, 1 bPr<sup>1</sup>

## Veranstaltungen

---

| Titel                       | Art       | Turnus  | Workload <sub>5</sub> | LP <sup>2</sup> |
|-----------------------------|-----------|---|-----------------------|-----------------|
| Lecture Evolution Equations | Vorlesung | Dieses Modul ist Teil einer langfristigen Gesamtlehrplanung für das Masterprogramm, die sicherstellt, dass in allen fünf Gebieten jedes Jahr jeweils mindestens Module im Umfang von 20 LP angeboten werden. Im Rahmen dieser Gesamtlehrplanung wird das Modul in unregelmäßigen Abständen angeboten. | 60 h (60 + 0)         | 2 [Pr]          |

|                                      |       |   |                |        |
|--------------------------------------|-------|---|----------------|--------|
| <b>Tutorials Evolution Equations</b> | Übung | Dieses Modul ist Teil einer langfristigen Gesamtlehrplanung für das Masterprogramm, die sicherstellt, dass in allen fünf Gebieten jedes Jahr jeweils mindestens Module im Umfang von 20 LP angeboten werden. Im Rahmen dieser Gesamtlehrplanung wird das Modul in unregelmäßigen Abständen angeboten. | 90 h (30 + 60) | 3 [SL] |
|--------------------------------------|-------|---|----------------|--------|

## Studienleistungen

| Zuordnung Prüfende   | Workload   | LP <sup>2</sup> |
|--|------------|-----------------|
| Lehrende der Veranstaltung <b>Tutorials Evolution Equations (Übung)</b><br><br><i>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.</i> | siehe oben | siehe oben      |

## Prüfungen

| Zuordnung Prüfende   | Art   | Gewichtung | Workload | LP <sup>2</sup> |
|--|---|------------|----------|-----------------|
| Lehrende der Veranstaltung <b>Lecture Evolution Equations (Vorlesung)</b><br><br><i>(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.</i> | e-Klausur<br>o. Klausur<br>o.<br>mündliche<br>e-Prüfung<br>o.<br>mündliche<br>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