

# Modulbeschreibung 24-M-AL-HCAT Höhere Kategorien

Fakultät für Mathematik

*Version vom 08.04.2026*

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/533551331>

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

## 24-M-AL-HCAT Höhere Kategorien

---

### Fakultät

---

Fakultät für Mathematik

### Modulverantwortliche\*r

---

Prof. Dr. Fabian Hebestreit

### 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 des Gebiets Höhere Kategorien, insbesondere können sie selbstständig sehr komplexe und ein höheres Maß an fachlichen Kompetenzen erfordernde Beweise in diesem Gebiet führen. Sie erwerben die Grundlagen der Höheren Kategorien, um sie in anderen Bereichen der Mathematik routinemäßig anwenden zu können. Konkret:

- Die Studierenden können zentrale Begriffe der Theorie (z.B. höhere Kategorie, Anima, co-kartesische Fibrationen, Kan-Erweiterungen) definieren und im Kontext anwenden
- Studierende kennen führende Beispiele der Theorie (z.B. Anima, abgeleitete Kategorien, Diagrammkategorien) und können diese Beispiele zur Veranschaulichung von Konzepten und Theoremen verwenden, z.B. können Studierende Kan-Erweiterungen in einfachen Situationen berechnen.

Die Studierenden werden in der Theorie der Höheren Kategorien 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 Höhere Kategorien 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 Höhere Kategorien sind obligatorisch:

- Quasikategorien und der kohärente Nerv (quasicategories and the coherent nerve)

- Joyal's Faserungstheorie (Joyal's fibration theory)
- Grothendieck's Homotopie Hypothese (Grothendieck's homotopy hypothesis)
- Straightening/Unstraightening
- (Co)limiten, Adjunktionen, Kan-Erweiterungen (colimits, adjunctions and Kan extensions)

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

- Vollständige Segal Animate
- Monoidale höhere Kategorien
- $E_1$  und  $E_\infty$ -Gruppen
- Spektren
- Operaden
- Animation
- Grundlagen algebraischer K-Theorie

Dieses Modul bereitet inhaltlich eine Masterarbeit vor.

## Empfohlene Vorkenntnisse

---

Solide Kenntnisse in den Grundlagen der gewöhnlichen Kategorientheorie (Funktoeren, natürliche Transformationen, Yoneda's Lemma, (Co)Limits werden erwartet.

Weiterhin empfohlen: Grundlagen der Homotopietheorie (wie z.B aus der Algebraischen Topologie 2)

## Notwendige Voraussetzungen

---

–

## Erläuterung zu den Modulelementen

---

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

## Veranstaltungen

---

Titel	Art	Turnus	Workload 5	LP <sup>2</sup>

<b>Lecture Higher Categories</b>	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 Higher Categories</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 Higher Categories (Übung)</b>  <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 Higher Categories (Vorlesung)</b> <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 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