

Modulbeschreibung 24-M-GT-GGT Einführung in die geometrische Gruppentheorie

Fakultät für Mathematik

Version vom 16.01.2026

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/533558522>

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

24-M-GT-GGT Einführung in die geometrische Gruppentheorie

Fakultät

Fakultät für Mathematik

Modulverantwortliche*r

Prof. Dr. Kai-Uwe Bux

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 die grundlegenden Inhalte und Methoden der geometrischen Gruppentheorie, insbesondere können sie selbstständig komplexe und ein hohes Maß an fachlichen Kompetenzen erfordernde Beweise in diesem Gebiet durchführen. Studierende können zentrale Begriffe der Theorie (z.B. Cayleygraph, Quasi-Isometrie, hyperbolische Gruppe, Wachstum, eigentlich diskontinuierliche Wirkung) erklären und korrekt anwenden. Sie kennen Leitbeispiele der Theorie (z.B. freie Gruppen, Matrixgruppen über den ganzen Zahlen, Zopfgruppen, Spiegelungsgruppen) und können an diesen Beispielen Begriffe und Sätze illustrieren. Z.B., können Studierende die Wachstumsfunktionen freier Gruppen bestimmen.

Die Studierenden werden regelmäßig im Bereich der geometrischen Gruppentheorie an aktuelle Forschungsfragen herangeführt. Sie können weitere Entwicklungsmöglichkeiten und Forschungsziele erfassen und einschätzen. Ferner erkennen die Studierenden 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 Studierenden 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 der geometrischen Gruppentheorie zu verfassen.

In den Übungen bauen die Studierenden 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 aus dem Bereich Geometrische Gruppentheorie sind obligatorisch:

- Gruppen als metrische Räume (Wortmetrik, Cayleygraph, Hyperbolizität)
- eigentlich diskontinuierliche Wirkungen und der Satz von Schwarz-Milnor
- Quasi-Isometrie und QI-Invarianten / QI-Nichtinvarianten
- $CAT(0)$ -Geometrie und $CAT(0)$ -Gruppen

- Ränder von Gruppen
- Wichtige Beispiele: freie Gruppen, frei abelsche Gruppen, Matrixgruppen über arithmetischen Ringen, Gruppen (äußerer) Automorphismen, Zopfgruppen, Spiegelungsgruppen, die Gruppen von Thompson und Grigorchuk

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

- Mittebarkeit und Eigenschaft (T)
- Endlichkeitseigenschaften
- Graphen von Gruppen

Dieses Modul bereitet inhaltlich eine Masterarbeit vor.

Empfohlene Vorkenntnisse

Algebra und Geometrie und Topologie

Notwendige Voraussetzungen

—

Erläuterung zu den Modulelementen

Modulstruktur: 1 SL, 1 bPr¹

Veranstaltungen

Titel	Art	Turnus	Workload ⁵	LP ²
Lecture Introduction to Geometric Group Theory	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]

Tutorials Introduction to Geometric Group Theory	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 ²
<p>Lehrende der Veranstaltung Tutorials Introduction to Geometric Group Theory (Übung)</p> <p><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></p>	siehe oben	siehe oben

Prüfungen

Zuordnung Prüfende	Art	Gewichtung	Workload	LP ²
<p>Lehrende der Veranstaltung Lecture Introduction to Geometric Group Theory (Vorlesung)</p> <p><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></p>	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. Genauer 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