Modulbeschreibung 24-B-GT_ver1 Geometrie und Topologie

Fakultät für Mathematik

Version vom 03.11.2026

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/70750604

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

24-B-GT_ver1 Geometrie und Topologie

Fakultät

Fakultät für Mathematik

Modulverantwortliche*r

Prof. Dr. Stefan Bauer

Turnus (Beginn)

Wird nicht mehr angeboten

Leistungspunkte

10 Leistungspunkte

Kompetenzen

Die Studierenden lernen die Grundbegriffe der mengentheoretischen Topologie kennen. Sie entwickeln ein Verständnis, wie diese Begriffe bei vielen zunächst abstrakten und unanschaulichen Problemen einen Anschluss an das räumliche Vorstellungsvermögen bewirken. Die Studierenden werden befähigt, das räumliche Anschauungsvermögen zum Führen eigenständiger mathematischer Beweise einzusetzen. Sie erlernen den Umgang mit verschiedenen geometrischen Objekten von zentraler Bedeutung und erwerben grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten, die in vertiefenden Veranstaltungen zur algebraischen Geometrie, algebraischer Topologie, Differentialgeometrie, globaler Analysis, Funktionalanalysis, Algebra, Zahlentheorie bis hin zur mathematischen Physik benötigt werden. Sie sind sicher in der Anwendung der Methoden der Geometrie und Topologie und können diese auf neue Problemstellungen der Geometrie und Topologie erfolgreich übertragen.

Den Kompetenzerwerb in den Techniken der Geometrie und Topologie, die Fähigkeit zur Anwendung der damit verbundenen Konzepte, die Präsentations- und Kommunikationsfähigkeit sowie Ausdauer als mathematische Grundkompetenz weisen die Studierenden in den Übungen nach. Das Verständnis der Begrifflichkeiten und deren Zusammenhänge sowie die Sicherheit in der Anwendung der Methoden auch in neuen Problemstellungen wird in der Abschlussprüfung nachgewiesen.

Students familiarise themselves with the basic concepts of set-theoretical topology. They develop an understanding of how these concepts provide a connection to spatial visualisation for many initially abstract and vague problems. Students will be able to use spatial visualisation to conduct independent mathematical proofs. They learn how to deal with various geometric objects of central importance and acquire basic knowledge and skills that are required in in-depth courses on algebraic geometry, algebraic topology, differential geometry, global analysis, functional analysis, algebra, number theory and mathematical physics. They are confident in applying the methods of geometry and topology and can successfully transfer them to new problems in geometry and topology.

In the tutorials, students demonstrate the acquisition of competences in the technologies of geometry and topology, the ability to apply the associated concepts, presentation and communication skills as well as perseverance as a basic mathematical competence. An understanding of the concepts and their interrelationships as well as confidence in applying the methods to new problems is demonstrated in the final exam.

Lehrinhalte

- Topologische Räume, stetige Abbildungen und zugehörige Konstruktionen
- Zusammenhangs-, Trennungs- und Kompaktheitseigenschaften
- Fundamentalgruppe, Satz von Seifert und van Kampen
- Überlagerungstheorie, Hochhebungssatz und topologische Galois-Theorie
- Mannigfaltigkeiten, Vektor- und Faserbündel, Vektorfelder und Differentialformen

optional kann der/die Lehrende als weitere Themen behandeln:

- Einführung von Kategorien, Funktoren und Garben
- Gaußsche Krümmung, Satz von Gauß-Bonnet, Eulercharakteristik
- Faserungen

- Topological spaces, continuous mappings and associated constructions
- Coherence, separation and compactness properties
- Fundamental group, theorem of Seifert and van Kampen
- Superposition theory, lifting theorem and topological Galois theory
- Manifolds, vector and fibre bundles, vector fields and differential forms

Optionally, the teaching staff can cover further topics:

- Introduction of categories, functors and sheaves
- Gaussian curvature, Gauss-Bonnet theorem, Euler characteristic
- Fibres

Empfohlene Vorkenntnisse

Kenntnisse der Analysis und Linearen Algebra

Knowledge of analysis and linear algebra

Notwendige Voraussetzungen

–

Erläuterung zu den Modulelementen

Das Modul kann nicht zusammen mit dem Modul 24-B-GT-5 studiert werden.

The module cannot be studied together with module 24-B-GT-5.

Modulstruktur: 1 SL, 1 bPr [1]

Veranstaltungen

Titel	Art	Turnus	Workload [5]	LP [2]

Geometrie und Topologie	Vorlesung	SoSe	60 h (60 + 0)	2 [Pr]
Übungen zu Geometrie und Topologie	Übung	SoSe	90 h (30 + 60)	3 [SL]

Studienleistungen

Zuordnung Prüfende	**Workload**	**LP[2]**
Lehrende der Veranstaltung **Übungen zu Geometrie und Topologie (Übung)** *Regelmäßiges Bearbeiten der Übungsaufgaben zur Geometrie und Topologie jeweils mit erkennbarem Lösungsansatz sowie die Mitarbeit in den Übungsgruppen zur Geometrie und Topologie (Die Studierenden liefern regelmäßig Beiträge zur fachlichen Diskussionen in der Übungsgruppe. In Betracht kommen insbesondere fachliche Kommentare und Fragen zu den vorgestelten Lösungsvorschlägen sowie zweimaliges Vorrechnen von Übungsaufgaben nach Aufforderung). Die Veranstalterin/der Veranstalter kann einen Teil der Übungsaufgaben durch Präsenzübungen ersetzen.* *Regular completion of the exercises on geometry and topology, each with a recognisable solution approach, as well as participation in the exercise groups on geometry and topology (The students regularly contribute to the scientific discussions in the exercise group. In particular, comments and questions on the proposed solutions presented as well as twice-calculating exercises when requested). The organiser may replace some of the exercises with face-to-face exercises.*	siehe oben	siehe oben

Prüfungen

Zuordnung Prüfende	**Art**	**Gewichtung**	**Workload**	**LP[2]**

Lehrende der Veranstaltung **Geometrie und Topologie (Vorlesung)** *Nachweis einer ausreichenden Zahl korrekt gelöster Übungsaufgaben, die im Rahmen der Studienleistung des Moduls bearbeitet werden, (in der Regel 50% der im Semester für das Lösen der Aufgaben erzielbaren Punkte) und Bestehen einer Abschlussprüfung in Form einer Abschlussklausur (in der Regel 90 min) oder einer mündlichen Abschlussprüfung (in der Regel 30 min). Die Abschlussprüfung bezieht sich auf den Inhalt der Vorlesung und der Übung und dient der Bewertung.* *Eine elektronische Klausur auf Distanz ist als Abschlussprüfung nicht gestattet.* *Proof of a sufficient number of correctly solved exercises, which are worked on as part of the study requirements of the module (usually 50% of the points achievable in the semester for solving the exercises) and passing a final exam in the form of a written exam (usually 90 min) or anl oral exam (usually 30 min). The final exam relates to the content of the lecture and the tutorial and is used for assessment.* *A remote electronic written examination is not permitted as a final exam.*	Portfolio mit Abschlussprüfung	1	150h	5

Weitere Hinweise

Bisheriger Angebotsturnus war jedes Sommersemester.

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