

Module Description

24-B-TG-5 Topology and Geometry (5LP)

Faculty of Mathematics

Version dated May 14, 2026

This module guide reflects the current state and is subject to change. Up-to-date information and the latest version of this document can be found online via the page

<https://ekvv.uni-bielefeld.de/sinfo/publ/modul/533074126>

The current and valid provisions in the module guide are binding and further specify the subject-related regulations (German "FsB") published in the Official Announcements of Bielefeld University.

Non-official translation of the module descriptions. Only the German version is legally binding.

24-B-TG-5 Topology and Geometry (5LP)

Faculty

Faculty of Mathematics

Person responsible for module

Prof. Dr. Stefan Bauer

Regular cycle (beginning)

Every summer semester

Credit points

5 Credit points

Competencies

Die Studierenden beherrschen die Grundbegriffe der mengentheoretischen Topologie, d.h. sie sind in der Lage, diese Begriffe fachlich korrekt zu verwenden und so bei vielen zunächst abstrakten und unanschaulichen Problemen einen Anschluss an das räumliche Vorstellungsvermögen zu gewinnen. Sie können ihr erweitertes räumliches Anschauungsvermögen unter Anleitung zum Führen mathematischer Beweise einsetzen. Sie können mit verschiedenen geometrischen Objekten von zentraler Bedeutung fachlich angemessen umgehen und verfügen somit über die grundlegenden 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 verschiedene Problemstellungen der Geometrie und Topologie erfolgreich übertragen.

Den Kompetenzerwerb in den Grundtechniken des mathematischen Arbeitens im Gebiet der Topologie und der Geometrie, die Fähigkeit zur Anwendung der Methoden und das Führen mathematischer Beweise unter Anleitung sowie die Präsentations- und Kommunikationsfähigkeit sowie Ausdauer als mathematische Grundkompetenz weisen die Studierenden in den Übungen durch die Studienleistung nach.

Content of teaching

1. Allgemeine Topologische Eigenschaften: Metrische und topologische Räume, stetige Abbildungen, Vergleich von Topologien (gröber, feiner), Kompaktheit, Trennungsaxiome, Zusammenhang, Satz von Tychonov, Produkttopologie, Summen- und Quotiententopologie.
(Optional: Funktionenräume, Sätze von Urysohn und Tietze, Zerlegung der 1, Kategorien und universelle Eigenschaften)
2. Mannigfaltigkeiten, Differenzierbarkeit, Beispiele: Projektive Räume, Grassmann'sche.
(Optional: Tangentialbündel, Lie Gruppen und Homogene Räume, Vektor- und Faserbündel, Garben)
3. Überlagerungen, Hochhebungseigenschaft, Homotopien, Fundamentalgruppe, Klassifikation von Überlagerungen, Seifert-van Kampen.
(Optional: Details der Galois-Korrespondenz, i.e. Galois-Überlagerungen, Automorphismen vs Normalisatoren, u.s.w., Orientierungen von Mannigfaltigkeiten, Graphen und freie Gruppen, Browsersche Fixpunktsatz und Fundamentalsatz der Algebra)

Recommended previous knowledge

Kompetenzen der fachlichen Basis in Analysis und Linearer Algebra (24-B-MG1, 24-B-MG2) sowie je nach gewählter Vorlesung weitere Kompetenzen

Necessary requirements

–

Explanation regarding the elements of the module

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

Module structure: 1 SL ¹

Courses

Title	Type	Regular cycle	Workload ⁵	LP ²
Topologie und Geometrie	lecture	SoSe	60 h (60 + 0)	2
Übungen zur Topologie und Geometrie	exercise	SoSe	90 h (30 + 60)	3 [SL]

Study requirements

Allocated examiner	Workload	LP ²
Teaching staff of the course Übungen zur Topologie und Geometrie (exercise) <i>Regular completion of the exercises, each with a recognisable solution approach, as well as participation in the exercise groups for the module's lecture. As a rule, participation in the exercise group includes presenting solutions to exercises twice after being asked to do so as well as regular contributions to the scientific discussion in the exercise group, for example in the form of comments and questions on the proposed solutions presented. The organiser may replace some of the exercises with face-to-face exercises.</i>	see above	see above

Legend

- 1 The module structure displays the required number of study requirements and examinations.
 - 2 LP is the short form for credit points.
 - 3 The figures in this column are the specialist semesters in which it is recommended to start the module. Depending on the individual study schedule, entirely different courses of study are possible and advisable.
 - 4 Explanations on mandatory option: "Obligation" means: This module is mandatory for the course of the studies; "Optional obligation" means: This module belongs to a number of modules available for selection under certain circumstances. This is more precisely regulated by the "Subject-related regulations" (see navigation).
 - 5 Workload (contact time + self-study)
- SoSe** Summer semester
- WiSe** Winter semester
- SL** study requirement
- Pr** Examination
- bPr** Number of examinations with grades
- uPr** Number of examinations without grades