

AUSGEWÄHLTE THEMEN DER TOPOLOGIE

TERMIN

Montag, 14 -16 Uhr, MZH 7200.

VORAUSSETZUNGEN

Das Seminar ist in erster Linie für die Hörer meiner Vorlesung “Topologie” aus dem vergangenen Semester gedacht. Ich gehe also davon aus, dass die Teilnehmer mit Fundamentalgruppen und Überlagerungen vertraut sind. Bei Interesse ohne diese Vorkenntnisse bitte ich um Rücksprache.

Das Seminar kann auch im Rahmen des Masterstudiums belegt werden, ich werde hierfür anspruchsvollere Themen bereithalten.

ANFORDERUNGEN

Zu den Seminaranforderungen gehören ein Vortrag im Umfang von etwa 60 Minuten sowie eine schriftliche Ausarbeitung Ihres Themas oder eines Teilspekts. Im Bachelor-Seminar genügen 3-5 Seiten, für das Master-Seminar sollte es etwas mehr sein. Bitte sprechen Sie Inhalt und Umfang Ihrer Ausarbeitung mit mir ab.

THEMENAUSWAHL

Bitte schicken Sie mir bis **Sonntag, den 19.10.2025, 18 Uhr**, eine e-Mail mit Themenwünschen für Ihren Vortrag.

ANMELDUNG

Sobald die Vortragsthemen verteilt sind, müssen Sie sich in PABO verbindlich für die Prüfung im Modul anmelden. Ihr Seminarvortrag ist eine Prüfungsleistung. Den Anmeldezeitraum gebe ich Ihnen noch bekannt.

VORBEREITUNGSTERMIN

Bitte vereinbaren Sie mit mir einen Termin zur Vorbesprechung Ihres Vortrags. Der Termin sollte nicht später als eine Woche vor Ihrem Vortragstermin liegen.

PROGRAMMENTWURF

Mit * gekennzeichnet Themen sind etwas anspruchsvoller und daher vor allem für Master-Studierende geeignet.

1. Der Satz von Seifert und van Kampen

Erinnerung an die Aussage und Beweis

[Ha, S. 43-46] oder [Ma, CH V, Sect. 2]

2. Die Fundamentalgruppen orientierter und nicht-orientierter Flächen

Die Fundamentalgruppe 2-dimensionaler Zellkomplexe, Fundamentalgruppen von Flächen, Universalität (Cor. 1.28)

[Ha, S. 49-52]

3. Cayley Komplexe

Erinnerung an Überlagerungen, universelle Überlagerungen, Cayley Komplexe mit Beispielen
[Ha, S. 77/78]

4. Graphen und freie Gruppen

Satz von Nielsen-Schreier
[Ha, S. 83-86]

5. $K(G, 1)$ -Räume*

Definition, Beispiele, Konstruktion für beliebige Gruppen, Eindeutigkeit des Homotopietyps
[Ha, S. 87-91]

6. Graphen von Gruppen*

Definition, Beispiele: Amalgamierte Produkte, HNN Erweiterungen
[Ha, S. 91-96]

7. Grundlagen der Knotentheorie

Definition, Äquivalenz von Knoten, Projektionen, Satz von Reidemeister
[R, 1 & 2.2-2.3], [A, 1.1-1.3], [Liv, §3]

8. Erste Invarianten, Dreifärbungen

Kreuzungszahl, Entknotungszahl, Dreifärbungen: Definition und Beweis der Invarianz
[R, 3.1-3.4], [A, 1.4-1.5, 3.1, 3.3]

9. Knotengruppen I

Definition, Wirtinger-Präsentation, Beispiele, u.a. Torusknoten
[Ha, Ex. 1.24, Exercise 1.1 22], [BZ, Ch 3B bis 3.9]

10. Knotengruppen II*

weitere Beispiele, Knotengruppen “erkennen” den trivialen Knoten
[Rol, 4B1]

11. Das Jones-Polynom I*

Kauffman’sches Klammerpolynom, Jones Polynom, rekursive Beschreibung,
Beispiele
[R, 4 bis 4.4.4]

12. Das Jones-Polynom II*

weitere Beispiele, Tait-Vermutung
[R, 4.4.5 bis Ende 4]

LITERATUR

- [A] C.C. Adams: *The Knot Book*; Amer. Math. Soc., Providence, 2004.
- [BZ] G. Burde, H. Zieschang: *Knots*; De Gruyter, 2003.
- [Ha] A. Hatcher: *Algebraic Topology*; Cambridge University Press, Cambridge, 2002.
available online at
<https://pi.math.cornell.edu/~hatcher/AT/ATpage.html>
- [Liv] C. Livingston: *Knotentheorie für Einsteiger*; Vieweg-Verlag, 1995.
- [M] W.S. Massey: *Algebraic Topology - an Introduction*; Springer-Verlag 1989.
- [R] J.D. Roberts: *Knots Knots*; course notes, 2015.
available online at
<https://mathweb.ucsd.edu/~justin/Roberts-Knots-Jan2015.pdf>
- [Rol] D. Rolfsen: *Knots and Links*; Publish or Perish Inc., 1976.