

Proseminar Coxetergruppen

In dem Proseminar sollen grundlegende Begriffe, Konzepte und Sätze der Theorie der Coxetergruppen entwickelt werden. Unsere Hauptquelle ist das Lehrbuch [3] und für kombinatorische Aspekte benutzen wir das Lehrbuch [1]. Wenn nicht anders angegeben, beziehen sich alle bibliographischen Angaben auf [3].

1. THEMENLISTE

Vor den Studierendenvorträgen, deren Themen wir im Folgenden auflisten, wird es einen einführenden Vortrag geben, etwa im Umfang von Kapitel 1.1 – 1.9 in [3]. Im Folgenden ist “bis” gleichbedeutend mit “bis einschließlich”.

- 1. Endliche Spiegelungsgruppen – Grundlegendes:** Kap. 1.10 bis 1.16 mit Schwerpunkt auf Propositionen 1.10 und 1.11.
- 2. Klassifikation endlicher Spiegelungsgruppen:** Kap. 2.1 bis 2.7 mit dem Ziel, Satz 2.7 zu zeigen.
- 3. Kristallographische Gruppen:** Kap. 2.8 und 2.9. Zusätzliche Literatur: [5, Kap. 7.5], [2, Kap. 6].
- 4. Konstruktion von Wurzelsystemen und Weylgruppen:** Kap. 2.10 bis 2.13 mit Schwerpunkt auf exzeptionellen Weylgruppen.
- 5. Affine Spiegelungen und Weylgruppen:** Kap. 4.1 bis 4.7 mit Schwerpunkt auf Proposition 4.3 und Satz 4.5.
- 6. Coxetergruppen und -systeme – Grundlegendes:** Kap. 5.1 bis 5.8 mit Schwerpunkt auf den geometrischen Darstellungen, Satz 5.5. und der starken Austauschbedingung.
- 7. Spezielle Familien von Coxetergruppen I:** Kap. 6.1 bis 6.5 mit Schwerpunkt auf Korollar 6.2 sowie Satz und Lemma 6.4.
- 8. Spezielle Familien von Coxetergruppen II:** Kap. 6.6 bis 6.9 mit Schwerpunkt auf Proposition 6.6. Ziel ist die Liste in Kap. 6.9.
- 9. Die Bruhat-Ordnung I:** Kap. 2.1 bis 2.3 von [1] mit Schwerpunkt auf Satz 2.2.6 und Proposition 2.3.2.
- 10. Die Bruhat-Ordnung II:** Kap. 2.4 bis 2.6 von [1] mit Schwerpunkt auf Sätzen 2.5.5 und 2.6.1.
- 11. Die schwache Ordnung:** Kap. 3.1 bis 3.2 von [1] mit Schwerpunkt auf Satz 3.2.1.
- 12. Reduzierte Wörter und die Austauschenschaft:** Kap. 1.4 bis 1.5 von [1] mit Schwerpunkt auf Sätzen 1.4.3 und 1.5.1.
- 13. Das Wortproblem und reduzierte Wörter:** Kap. 3.3 bis 3.4 von [1] mit Schwerpunkt auf Sätzen 3.3.1 und 3.4.7.
- 14. Poincaré-Reihe und Coxeterstatistik:** Kap. 7.1 bis 7.2 von [1] mit Schwerpunkt auf Satz 7.2.1.

2. ORGANISATORISCHES

Das Proseminar ist Teil des ‘Ergänzungsmoduls Mathematik’ (Modul 24-E). Laut Modulhandbuch¹ soll

das Proseminar [...] die Fähigkeit schulen, mathematische Sachverhalte im Vortrag klar und verständlich darzustellen.

Weiter heißt es dort:

Im Proseminar sollen die Studierenden unter Anleitung einen mathematischen (meistens englischen) Text so weit wie möglich selbstständig erarbeiten und anschließend den Teilnehmern des Proseminars vorstellen. Eine angemessene schriftliche Ausarbeitung des Vortrags wird erwartet.

Gefordert wird schließlich eine

fachlich korrekte und verständliche Darstellung eines mathematischen Sachverhalts einschließlich wesentlicher Beweisschritte in einem Vortrag, Umfang einschließlich fachlicher Diskussion in der Regel 90 Minuten. Fachlich korrekte und verständliche schriftliche Ausarbeitung einschließlich wesentlicher Beweisschritte im Umfang von 5-10 Seiten.

Konkret heißt das für Sie:

- (1) Teilen Sie mir Ihr bevorzugtes Thema (sowie eine zweite Wahl) mit, indem Sie bis zum **24.09.2021** eine entsprechende Email.

Betreff: ‘Anmeldung Proseminar Coxetergruppen’

Email: jmaglione@math.uni-bielefeld.de

Ihr Thema wird Ihnen bald im Anschluß bekanntgegeben.

- (2) Die angegebenen Quellen sind nur als Anhaltspunkte zu verstehen. In der Regel wird ein Thema in mehreren der angegebenen Bücher behandelt, und auch die bilden nur eine Auswahl. Werfen Sie einen Blick in mehrere Quellen und halten Sie sich nicht sklavisch an die Textvorlage(n). Wählen Sie vielmehr aus, was Sie für wichtig halten. Zeigen Sie uns einige Beweise und haben Sie den Mut, andere wegzulassen. Erläutern Sie ausgewählte Begriffe und Sätze durch angemessene Beispiele und Anwendungen. Versuchen Sie auch die in den Referenzen angeführten Aufgaben zu lösen. Wenn Sie Fragen zum genauen Inhalt Ihres Vortrags haben, nehmen Sie bitte rechtzeitig Kontakt mit mir auf.
- (3) Zur Vorbereitung empfehlen wir Ihnen die Lektüre des folgenden Textes von Prof. Dr. Lehn, Universität Mainz:

<https://tinyurl.com/LehnSeminar>

Darin schreibt Professor Lehn insbesondere: “Grundregel: Beamer-Präsentationen sind grundsätzlich verboten. Es sei denn, es liegen sehr, sehr gute Gründe vor. Ich kann mir fast keine vorstellen.” – Dem ist nichts hinzuzufügen.

- (4) Ihr Vortrag soll genau (!) 75 Minuten lang sein, damit 15 Minuten Zeit für Diskussionen und Kommentare bleibt. Ihr Vortrag soll von einer (maschinengeschriebenen) Zusammenfassung begleitet sein, den Ihre Mitstudierenden während Ihres Vortrags vorliegen haben. Diese Zusammenfassung soll die wesentlichen Begriffe und Resultate Ihres Vortrags zusammenfassen, und Ihren Mitstudierenden helfen, Ihrem Vortrag zu folgen. Sie darf nicht länger als ein DIN-A4-Blatt sein. Die Mitschrift Ihrer Kommilitonen soll sie nicht ersetzen. Die Vervielfältigung der Zusammenfassung erledigen wir, wenn Sie mir rechtzeitig eine (problemlos kompilierbare) tex- oder pdf-Datei zur Verfügung stellen.
- (5) Die Ausarbeitung Ihres Vortrags soll, wie oben erwähnt, 5-10 Seiten lang sein. Sie soll am Ende des Semesters abgegeben werden. Sowohl für die Ausarbeitung als auch die Zusammenfassung empfehle ich Ihnen dringend, das mathematische Textverarbeitungssystem \LaTeX zu verwenden².
- (6) Ein Vortragskonzept – das gerne handschriftlich sein und die Grundlage für die Ausarbeitung sein kann – und die Zusammenfassung geben Sie mir bitte

¹siehe etwa <http://ekvv.uni-bielefeld.de/sinfo/publ/variante/22968311?m>

²siehe etwa <http://www.math.uni-bielefeld.de/~rost/arbeit.html>

mindestens 14 Tage vor Ihrem Vortrag (Postfach in V3). Bitte vereinbaren Sie einen Gesprächstermin, der **mindestens zehn Tage** vor Ihrem Vortrag liegen soll, damit wir Vortragskonzept und Zusammenfassung rechtzeitig besprechen können.

LITERATUR

- [1] A. Björner, F. Brenti, *Combinatorics of Coxeter Groups*, Graduate Texts in Mathematics 231, Springer-Verlag, New York, 2005.
- [2] N. Bourbaki, *Groupes et algèbres de Lie*, Chap. 4-6, Hermann, Paris, 1968; Masson, Paris, 1981.
- [3] J. E. Humphreys, *Reflection groups and Coxeter groups*, Cambridge Studies in Advanced Mathematics 29, Cambridge University Press, 1990.
- [4] K. T. Petersen, *Eulerian numbers*, Birkhäuser Advanced Texts: Basler Lehrbücher, Birkhäuser/Springer, New York, 2015.
- [5] J. G. Ratcliffe, *Foundations of hyperbolic manifolds*, Graduate Texts in Mathematics 149, Springer-Verlag, New York, 1994.