

# Proseminar über Moduln und Normalformen

Walter Gubler und Chenying Lin

Das Proseminar soll die Inhalte der Vorlesung Lineare Algebra I vertiefen. Wenn man den Grundkörper eines Vektorraums ersetzt durch einen Ring, so erhält man einen Modul. In diesem Proseminar werden wir den Struktursatz von endlich erzeugten Moduln über Hauptidealringen  $R$  wie  $K[x]$  oder  $\mathbb{Z}$  beweisen. Als Anwendung werden wir möglichst einfache Normalformen von quadratischen Matrizen herleiten. Die erworbenen Kenntnisse werden beim weiteren Studium in Richtung Algebra und Zahlentheorie sehr nützlich sein.

Zeit und Ort: Do 12-14 Uhr, M102

Vorbereitung: Mo 02.02.2026 von 11.00 – 11.15 Uhr im H32 oder per Email an [walter.gubler@mathematik.uni-regensburg.de](mailto:walter.gubler@mathematik.uni-regensburg.de)

## Vortragsliste zum Proseminar

1. Kommutative Ringe und Ideale [Bo, 5.1]  
Vortragende: Ida Pinkofsky, Vortragstermin: 16.04.2026
2. Teilbarkeit in Integritätsringen [Bo, 5.2.1 – 5.2.11]  
Vortragender: Lukas Fahrenschon, Vortragstermin: 23.04.2026
3. Faktorielle Ringe [Bo, 5.2.12 – Ende von §5.2]  
Vortragende: Caroline Heckel, Vortragstermin: 30.04.2026
4. Charakteristisches Polynom [Bo, 6.2.1 – 6.2.8]  
Vortragender: Tobias Asam, Vortragstermin: 07.05.2026
5. Minimalpolynom [Bo, 6.2.9 – 6.2.11], Beispiel ausdenken  
Vortragende: Alina Sterk, Vortragstermin: 21.05.2026
6. Moduln [Bo, Beginn §6.3 – 6.3.2]  
Vortragender: Korbinian Koller, Vortragstermin: 21.05.2026 und 28.05.2026
7. Homomorphiesatz [Homomorphiesatz mit Beweis, Lemma 6.3.3]  
Vortragender: Moritz Hirn, Vortragstermin: 28.05.2026
8. Existenz der Elementarteiler [Bo, 6.3.4 – 6.3.5 & Illustration]  
Vortragender: Mathias Acker, Vortragstermin: 11.06.2026

9. Eindeutigkeit der Elementarteiler [Bo, 6.3.6 – 6.3.8]  
Vortragende: Lina Tischer, Vortragstermin: 11.06.2026 und 18.06.2026
10. Endlich erzeugte Moduln über Hauptidealringen [Bo, §6.4]  
Vortragender: Tim Stierstorfer, Vortragstermin: 18.06.2026
11. Invariante und zyklische Unterräume 1 [Bo, 6.5.1 – 6.5.5]  
Vortragender: Alan Müller, Vortragstermin: 25.06.2026
12. Invariante und zyklische Unterräume 2 [Bo, 6.5.6 – 6.5.9]  
Vortragende: Lena Wang, Vortragstermin: 25.06.2026 und 02.07.2026
13. Allgemeine Normalform [Bo, 6.5.10 – 6.5.13], Beispiel machen  
Vortragende: Annika d'Alquen, Vortragstermin: 02.07.2026
14. Jordan Normalform [Bo, 6.5.14 – 6.5.16]  
Vortragende: Ella Faber, Vortragstermin: 09.07.2026
15. Verfahren für Jordan Normalform [Bo, 1.Verfahren nach 6.5.16 – Ende von §6.5]  
Vortragende: Nina Wettig, Vortragstermin: 16.07.2026

### **Literatur**

[Bo], S. Bosch, Lineare Algebra, Berlin, Springer, 4. Auflage 2008