

# Inhalt Lineare Algebra

## §1 Die ganzen Zahlen

- 1.1. Eigenschaften
- 1.2. Definition **Teilbarkeit**
- 1.3. Satz
- 1.4. Definition **Primzahlen**
- 1.5. Satz
- 1.6. Definition **größter gemeinsamer Teiler**
- 1.7. Satz
- 1.8. Der **Euklidische Algorithmus**
- 1.9. **Lemma von Bezout**
- 1.10. **Lemma von Euklid**
- 1.11. Hauptsatz der elementaren Zahlentheorie
- 1.12. Satz
- 1.13. Satz
- 1.14. Definition **kleinstes gemeinsames Vielfaches**
- 1.15. **Satz von Euklid**
- 1.16. Lemma
- 1.17. Lemma
- 1.18. Korollar
- 1.19. Beispiel
- 1.20. Satz
- 1.21. Anwendungen (z.B. 9er Probe)

## §2 Gruppen

- 2.1. Definition **Verknüpfung**
- 2.2. Definition **Gruppe**
- 2.3. Beispiele (+Definition **abelsch**)
- 2.4. Satz
- 2.5. Definition **Untergruppe**
- 2.6. Beispiele (+Definition **zyklisch**)
- 2.7. Lemma (+Bezeichnung **Nebenklassen**)
- 2.8. Lemma
- 2.9. Satz
- 2.10. Korollar
- 2.11. Satz
- 2.12. Definition **Homomorphismus**
- 2.13. Lemma
- 2.14. Beispiele
- 2.15. Definition Kern
- 2.16. Satz
- 2.17. Definition **Normalteiler**
- 2.18. Satz
- 2.19. Lemma

## §3 Körper

- 3.1. Definition **Körper**
- 3.2. Beispiele
- 3.3. Satz
- 3.4. Folgerung
- 3.5. Beispiel

## §4 Vektorräume

- 4.1. Definition **Vektorraum** (Vektoren + Skalare)
- 4.2. Beispiele
- 4.3. Definition **Linearkombination**
- 4.4. Definition **Untervektorraum**
- 4.5. Beispiele
- 4.6. Satz (+Definition **Erzeugendensystem**)

## §5 Lineare Gleichungssysteme

- 5.1. Gleichungssysteme
- 5.2. Unterschiedliche Gleichungssysteme
  - 5.2.1. Eine Gleichung
  - 5.2.2. Zwei Gleichungen
  - 5.2.3. m Gleichungen
  - 5.2.4. Beispiele
- 5.3. Homogene Gleichungen
- 5.4. Satz (Homogenes Gleichungssystem)
- 5.5. Satz

## §6 Lineare Abhängigkeit und Basen

- 6.1. Definition **endlich erzeugt**
- 6.2. Lemma
- 6.3. Definition **linear (un)abhängig**
- 6.4. Beispiele
- 6.5. Definition **Basis**
- 6.6. Satz
- 6.7. **Steinitzscher Austauschsatz**
- 6.8. Korollar
  - 6.8.1. Korollar
- 6.9. Definition **Dimension**
- 6.10. Korollar
- 6.11. Satz (+Definition **Standardbasis**, Koordinaten)
- 6.12. Definition **Summe**
- 6.13. Satz
- 6.14. Satz
- 6.15. Definition **direkte Summe**
- 6.16. Dimensionssatz
- 6.17. Beispiel

## §7 Homomorphismen

- 7.1. Definition **Homomorphismus**
- 7.2. Satz
- 7.3. Satz
- 7.4. Beispiele (+Definition **Projektion**)
- 7.5. Satz
- 7.6. Definition **Kern**
- 7.7. Satz
- 7.8. **Dimensionsformel**
- 7.9. Definition **Rang**
  - 7.9.1. Korollar
- 7.10. Satz
- 7.11. Beispiele

# Inhalt Lineare Algebra

## §8 Matrizen

- 8.1. Definition **Matrix**
- 8.2. Definition **transponierte Matrix**
- 8.3. Definition **Matrix eines Homomorphismus**
- 8.4. Beispiele
- 8.5. Definition **Matrixmultiplikation**
  - 8.5.1. Beispiele
- 8.6. Satz
- 8.7. Satz
- 8.8. **Rechenregeln** für Matrizen
- 8.9. Satz (+Definition **Standardabbildung**)
- 8.10. Endomorphismen
- 8.11. Quadratische Matrizen
- 8.12. Definition **invertierbar**
- 8.13. Satz
- 8.14. Satz
- 8.15. Beispiele (+Definition **Diagonalmatrix, nilpotent**)
- 8.16. Satz
- 8.17. Bemerkung (lineare Gruppe)

## §9 Basistransformation

- 9.1. Lemma
- 9.2. Satz
- 9.3. Korollar
- 9.4. Definition **Übergangsmatrix**
- 9.5. Satz
- 9.6. Korollar
- 9.7. Definition **elementare Spaltenoperation**
- 9.8. Beispiele (+Definition **elementare Zeilenoperation**)
- 9.9. Schema zur **Berechnung der inversen Matrix**
- 9.10. Definition **Spalten- und Zeilenrang**
- 9.11. Satz

## §10 Die komplexen Zahlen

- 10.1. Definition **komplexe Zahlen**
- 10.2. Satz
- 10.3. Definition **konjugiert**
- 10.4. Lemma (Rechenregeln)
- 10.5. Beispiele
- 10.6. Die Matrix einer komplexen Zahl

## §11 Ringe und Polynomringe

- 11.1. Definition **Ring**
- 11.2. Beispiele
- 11.3. Definition **Ringhomomorphismus**
- 11.4. Beispiele
- 11.5. Definition **Einheit**
- 11.6. Beispiele
- 11.7. Definition **Polynomring**
- 11.8. Satz (+Definition **Grad, Leitkoeffizient**)
- 11.9. Satz
- 11.10. Korollar

- 11.11. Beispiele
- 11.12. Satz (**Division mit Rest**)
- 11.13. Beispiele
- 11.14. Satz (Nullstellen)
- 11.15. Definition **größter gemeinsamer Teiler**
- 11.16. Euklidischer Algorithmus
- 11.17. Lemma von Bezout
- 11.18. Definition prim
- 11.19. Lemma von Euklid
- 11.20. Korollar
- 11.21. Beispiele (+**Fundamentalsatz der Algebra**)

## §12 Permutationsgruppen

- 12.1. Definition **Zyklus, Wirkungsbereich, Länge**
- 12.2. Lemma
- 12.3. Beispiel
- 12.4. Satz (**Zyklenerlegung**)
- 12.5. Bemerkungen (**Transposition**)
- 12.6. Lemma
- 12.7. Korollar
- 12.8. Lemma
- 12.9. Satz
- 12.10. Korollar
- 12.11. Definition **Signum**