

## Lineare Algebra 1,2

- 1. Grundlegende mathematische Begriffe:**  
Mengen, Aussagenlogik, Abbildungen, Gruppen, Quotientengruppen, Ringe und Körper
- 2. Vektorräume und lineare Abbildungen:**  
Vektorräume, Lineare Abbildungen, Lineare Unabhängigkeit und Erzeugendensysteme, Basis und Dimension
- 3. Matrizen und lineare Abbildungen:**  
Der Vektorraum der linearen Abbildungen, Dualraum und transponierte Abbildung, Matrizen, Matrizenprodukt, Rang
- 4. Lineare Gleichungssysteme:**  
Lösbarkeit linearer Gleichungssysteme, Gaußsches Eliminationsverfahren, symmetrische Gruppe, Determinante
- 5. Eigenwerte und Normalformen von Endomorphismen:**  
Eigenwerte und Diagonalisierbarkeit, Zerlegung von Polynomen, Satz von Cayley-Hamilton, Jordan-Normalform, Systeme linearer Differentialgleichungen
- 6. Vektorräume mit Metrik:**  
Euklidische und unitäre Vektorräume, Normierte Vektorräume, Orthogonalprojektion, Adjungierte Abbildungen, Symmetrische Bilinearformen, Hauptachsentransformation
- 7. Affine Geometrie:**  
Affiner Raum, Affinitäten, Teilverhältnis, Sätze von Ceva, Pappos-Pascal und Desargues, Quadriken im affinen Raum
- 8. Euklidische Geometrie:**  
Euklidischer Raum, Lineare Funktionen und Quadriken

## Algebra 1

- 1. Gruppentheorie:**  
Satz von Lagrange, Normalteiler, Zentralisator, Zentrum, Normalisator, Konjugationsklassen, Sylow-Untergruppen und -Sätze, Permutationen, Symmetrische und Alternierende Gruppe, Isomorphiesätze, Zyklische Gruppen, Diedergruppen, Nilpotente Gruppen, Kommutatoren und Kommutatorreihe, Auflösbarkeit, Satz von Jordan-Hölder
- 2. Ringtheorie:**  
Ringe und Homomorphismen, Ideale, Hauptideale, Primideale, Quotientenring, Integritätsbereich, Hauptidealbereich, Körper und Schiefkörper, Einheitengruppe, Polynomringe, Noethersche Ringe, Hilbertscher Basissatz, Quotientenkörper, Teilbarkeit, Euklidische Ringe, Faktorisierung in Polynomringen, Lemma von Gauß, Lemma von Eiseinstein, Chinesischer Restsatz
- 3. Körpertheorie:**  
Körpererweiterung, Turmgesetz, Einfache Erweiterungen, Zerfällungskörper, Formale Ableitung in Polynomringen, Frobeniushomomorphismus, Separable Polynome, Klassifikation endlicher Körper, Fundamentalsatz der Galois-Theorie, Diagrammatische Darstellung von Zwischenkörpern und Untergruppen, Hauptsatz über Auflösbarkeit, Radikale, Lösungen von polynomialen Gleichungen mit Radikalen

Hinweis: Es ist wichtig, dass die Konzepte an Hand von Beispielen erklärt werden können.