

1. **Polynomgleichungen in einer Variablen I** (*Fatih Kaplan, Seyran Ölmez*)

- Elimination des zweithöchsten Terms der Gleichung $x^n + a_{n-1}x^{n-1} + \dots + a_1x + a_0 = 0$
- Lösung der kubischen Gleichung $y^3 + ax + b = 0$
- Schwierigkeiten bei der Berechnung der Kubikwurzel
- Lösungsformel für die biquadratische Gleichung $x^4 + ax^2 + bx + c = 0$

Literatur: H. WEBER: Algebra, §§37–39,

T. MORA: Solving Polynomial Equation Systems I, §3.2

J.-P. TIGNOL: Galois' Theory of Algebraic Equations, Kap. 2+3

2. **Polynomgleichungen in einer Variablen II** (*Jana Hirsch, Lena Hauck*)

- Vielfachheiten von Wurzeln
- Symmetrische Funktionen und der Wurzelsatz von VIÈTE
- Bestimmung der Wurzeln im Falle, daß alle ganz sind
- Trigonometrische Bestimmung von Wurzeln
- Zurückführen der Gleichung $\cos 3\varphi = a$ auf eine kubische Gleichung in $\cos \varphi$

Literatur: B.L. VAN DER WAERDEN: Algebra I, §33, H. WEBER: Algebra, §36

3. **Nullstellen komplexer Polynome** (*Kadriye Sen, Daniel Schön*)

- Der Fundamentalsatz der Algebra
- Schranken für die Wurzeln

Literatur: M. MIGNOTTE: Mathematics for Computer Algebra, Kap. 4, §1–3

4. **Nullstellen reeller Polynome I** (*Sarah Grimmelbein, Anna Wieprecht*)

- Irreduzible Polynome über \mathbb{R}
- Der Satz von ROLLE
- Schranken für die Wurzeln
- Das Lemma von DESCARTES

Literatur: M. MIGNOTTE: Mathematics for Computer Algebra, Kap. 5, §1–3,

R. BENEDETTI, J.-J. RISLER: Real algebraic and semialgebraic sets, 1.1.10–1.1.12

5. **Nullstellen reeller Polynome II** (*Krubel Yemane, Armin Farmani Anoshe*)

- Der Satz von Sturm
- Der minimale Abstand zweier Wurzeln
- Isolierung der Nullstellen

Literatur: M. MIGNOTTE: Mathematics for Computer Algebra, Kap. 5, §1–3,

R. BENEDETTI, J.-J. RISLER: Real algebraic and semialgebraic sets, 1.1.1–1.1.9 und 1.2.5, 1.3,

T. MORA: Solving Polynomial Equation Systems I, §13.4

6. **Symbolisches Rechnen mit Nullstellen reeller Polynome** (*Rainer Speicher, Florian Frey*)
- Eindeutige Charakterisierbarkeit einer Nullstelle als Paar aus einem Polynom und einem Intervall
 - Algorithmen zur Berechnung entsprechender Darstellungen für Summen, Differenzen, . . .
- Literatur:* R. LOOS: Computing in algebraic extensions
in BUCHBERGER/COLLINS/LOOS: Computer Algebra, Springer, 1983, 173–187
mit Schwerpunkt auf §4
7. **Konstruktion univariater Polynome in 0-dim Idealen, FGLM** (*Anna Vlassova, Natalie Siegle*)
- Ideale und Faktorringer
 - Konstruktion von Repräsentanten mit dem Divisionsalgorithmus
 - Radikale und ihre Berechnung im nulldimensionalen Fall
 - Übergang zu einer anderen Monomordnung
- Literatur:* COX, LITTLE O'SHEA: Using algebraic geometry, Kap. 2, §2+3
8. **Bestimmung von Nullstellen mittels Eigenwerten** (*Samet Erdal, Sam Egervari*)
- Die durch ein Polynom induzierte lineare Abbildung auf dem Faktoring
 - Zusammenhang zwischen Nullstellen und Eigenvektoren
- Literatur:* COX, LITTLE O'SHEA: Using algebraic geometry, Kap. 2, §4
9. **Kinematische Probleme I** (*Esra Demirezen, Musa Karabegaz*)
- Vektor-Matrix-Darstellung von Drehungen und Translationen
 - Direktes und inverses kinematisches Problem
 - Vektor-Matrix-Darstellung von Drehungen und Translationen
 - Anwenden auf ein einfaches Beispiel
- Literatur:* Lehrbücher der linearen Algebra,
M. LUDWIG, TH. THEOBALD: Algorithmische Geometrie, 13.2
10. **Kinematische Probleme II** (*Hussain Sadiqi, Sebastian Hess*)
- DEVANIT-HARDENBERG-Koordinaten
 - Abhängigkeit der Position von den Winkelkoordinaten
 - Algebraisierung des Problems
 - Lösung des inversen Problems mit Resultanten
- Literatur:* M. RAGHAVAN: Manipulator Kinematics
in Robotics, Proc. Symp. Appl. Math. **41** (1990), 21–47

11. **Das Polytop eines Ideals** (*Kristina Miske, Kaan Kaya*)

- Polytope
- Das NEWTON-Polytope
- Der GRÖBNER-Fächer eines Ideals

Literatur: B. STURMFELS: Gröbner Bases and Convex Polytopes, *Kap. 2*

12. **Monomordnungen und Polytope** (*Dmytro Plotnytskyy, Dimitrij Raev*)

Literatur: B. STURMFELS: Gröbner Bases and Convex Polytopes, *Kap. 3*

13. **Nichtlineare Gleichungen und statistische Modelle I**

(*Jan-Philipp Leibfarth, Jonathan Hübschmann*)

- Statistische Modelle für diskrete Daten
- Maximum Likelihood Schätzungen der Parameter
- Aufstellen und Lösen eines nichtlinearen Gleichungssystems

Literatur: L. PACTER, B. STURMFELS: Algebraic Statistics for Computational Biology, §1.1. Die Rechnungen zu Seite 5 unten bis Seite 6 Mitte sollen ausgeführt und im Detail präsentiert werden.

14. **Nichtlineare Gleichungen und statistische Modelle II** (*Stefanie Eisele, Anika Wüst*)

- Lineare Modelle
- Torische Modelle
- Eindeutigkeit der Maximum Likelihood Schätzung

Literatur: L. PACTER, B. STURMFELS: Algebraic Statistics for Computational Biology, §1.2

15. **Die durch ein Design identifizierbaren statistischen Modelle** (*Norbert Schunn, René Kamuf*)

- Parametrisierte statistische Modelle und Designs
- Designs als algebraische Varietäten
- Erinnerung an die relevanten Tatsachen aus Vortrag 8
- Standardmonome als Basis des Faktorrings
- Indikatorfunktionen als Basis des Faktorrings
- Identifikation der schätzbaren Modelle

Literatur: G. PISTONE, E. RICCOMAGNO, H.P. WYNN: Algebraic Statistics, *Kap. 3*,
Vorlesung *Algebraische Statistik*

Vortragstermine: 4., 11., 18., 25. September, 2., 9., 16., 23., 30. Oktober, 6. 13. 20., 27. November, 4. Dezember **plus ein weiterer Termin zwischendrin**