

Kommentierte Literaturliste zur Vorlesung

Computeralgebra

von WOLFGANG K. SEILER

Herbstsemester 2008, Universität Mannheim

In deutscher Sprache gibt es nur drei einigermaßen aktuelle Lehrbücher der Computeralgebra:

MICHAEL KAPLAN: Computeralgebra, Springer, 2004

WOLFRAM KOEPF: Computeralgebra – Eine algorithmisch orientierte Einführung, Springer, 2006

ATTILA PETHÖ: Algebraische Algorithmen, Vieweg, 1999

Trotz ihrer Titel sind sie eher im Grenzbereich zwischen Algebra, Computeralgebra und rechnerischer Zahlentheorie angesiedelt und sagen zu Systemen nichtlinearer Gleichungen entweder gar nichts (KOEPF) oder nur wenig. Der Durchschnitt mit dem Vorlesungsstoff ist jeweils etwas mehr als die Hälfte der Vorlesung.

Systeme nichtlinearer Gleichungen werden ausführlich behandelt im zweiten Teil von

MICHAEL JOSWIG, THORSTEN THEOBALD: Algorithmische Geometrie – Polyedrische und algebraische Methoden, Vieweg, 2008

(Der erste Teil über lineare algorithmische Geometrie hat nichts mit dem Vorlesungsstoff zu tun.)

In englischer Sprache ist das Angebot naturgemäß deutlich umfangreicher, auch wenn die meisten auf dem Markt befindlichen Bücher bereits etwas älter sind. Bücher, in denen der Schwerpunkt wie in der Vorlesung auf dem Umgang mit Polynomgleichungen liegt, sind

FRANZ WINKLER: Polynomial Algorithms in Computer Algebra, Springer Wien, 1996

BHUBANESWAR MISHRA: Algorithmic Algebra, Springer, 1993

RICHARD ZIPPEL: Effective Polynomial Computation, KLUWER, 1993

K.O. GEDDES, S.R. CZAPOR, G. LABAHN: Algorithms for Computer Algebra, Kluwer, 1992

MAURICE MIGNOTE, DORU ȘTEFĂNESCU: Polynomials, an algorithmic approach, Springer, 1999

Von ähnlicher Natur, aber mit einem deutlichen Übergewicht der (teilweise vom Autor stammenden) Subresultantenalgorithmen ist

ALKIVADIS G. AKRITAS: Elements of Computer Algebra with Applications, Wiley, 1989

Zwei Bücher, die sich speziell mit GRÖBNER-Basen in allen ihren Varianten befassen, insbesondere also auch mit nichtlinearen Gleichungssystemen, sind

BERND STURMFELS: Gröbner Bases and Convex Polytopes, *American Mathematical Society*, 1996

WILLIAM W. ADAMS, PHILIPPE LOUSTAUNAU: An Introduction to Gröbner Bases, *American Mathematical Society*, 1994

Eher um die Anwendung von GRÖBNER-Basen und ähnlichen Methoden geht es in den folgenden drei Büchern, von denen insbesondere das erste sehr einfach zu lesen ist:

DAVID COX, JOHN LITTLE, DONAT O'SHEA: Ideals, Varieties, and Algorithms. An Introduction to Computational Algebraic Geometry and Commutative Algebra, *Springer*, 1992

DAVID COX, JOHN LITTLE, DONAT O'SHEA: Using Algebraic Geometry, *Springer*, 1998

THOMAS BECKER, VOLKER WEISPFENNING, HEINZ KREDEL: Gröbner Bases. A Computational Approach to Commutative Algebra, *Springer*, 1993

Die theoretischen Grundlagen für das Eingrenzen reeller Nullstellen sowie für das exakte Rechnen mit reellen Zahlen (samt Anwendungen in der rechnerischen Geometrie) findet man in

RICCARDO BENEDETTI, JEAN-JACQUES RISLER: Real algebraic and semi-algebraic sets, *Hermann*, 1990