

Literatur zur Computeralgebra

Prof. Dr. Johannes Grabmeier
Fakultät Betriebswirtschaft und Wirtschaftsinformatik
Hochschule für angewandte Wissenschaften — FH Deggendorf
Edlmairstraße 6 + 8
94469 Deggendorf

johannes.grabmeier@fh-deggendorf.de



Eine Bibliographie zum Thema Computeralgebra ist naturgemäß so breit wie das Gebiet selbst. Ich gehe bei meinen Empfehlungen von den entsprechenden Nennungen in den verschiedenen Kapiteln des „Computer Algebra Handbooks“ [17] aus und ergänze diese durch die seitdem erschienenen wichtigen Bücher. Auch eine Liste für „Computeralgebra im Unterricht“ bzw. besonders zu empfehlende Bücher für Schüler und Lehrer wird angegeben. Darüber hinaus empfehle ich die entsprechende Rubrik des Computeralgebra-Rundbriefs mit Neuerscheinungen und Buchbesprechungen zur Computeralgebra — sowohl in der Vergangenheit, siehe www.fachgruppe-computeralgebra.de, als auch in der Zukunft.

Bücher über Computeralgebra insgesamt

Zunächst seien Bücher genannt, die den Anspruch haben das Gebiet als ganzes zu behandeln. Das erste Buch dieser Art war von J. H. Davenport et al. [11] 1988, dann 1989 und in englischer Übersetzung 1992 von M. Mignotte [35]. Es folgten A. G. Akritas 1989 [1], K. O. Geddes et al. [15] 1992. Wegen seiner Breite und Tiefe besonders herauszuheben ist das 1999 erschienene Werk „Modern Computer Algebra“ von J. von zur Gathen und J. Gerhard [14]. 2003 erschien das Handbuch der Computeralgebra [17], in dem Themen, Anwendungen und Systeme der Computeralgebra von mehr als 100 Autoren behandelt werden. Dazu kommen zwei deutschsprachige Bücher von M. Kaplan [23] und W. Koepf [32].

Computeralgebra und Unterricht

Speziell auf die Bedürfnisse des Einsatzes von Computeralgebra in der Schule wird in den Büchern, deren Großteil ich aus einer Auswahl von Heiko Knechtel¹² entnommen habe, eingegangen. Grundsätzliches zu Computeralgebra im Schulunterricht und zur mathematischen Modellbildung findet sich in [3, 20, 41] bzw. in [44].

Bücher mit Anwendung des im Schulunterricht gerne eingesetzten Systems Derive sind [19, 40, 4, 5]. Wie die letzten beiden behandeln auch die Bücher [45, 16] das Thema Analysis. Weiter verweise ich auch auf [2, 46]. Ein graphischer Taschenrechner mit symboli-

schen Funktionen ist der Ausgangspunkt für [12, 24, 25, 26, 27, 28].

Bücher zu Spezialthemen der Computeralgebra

Zu den Spezialthemen der Computeralgebra: Für grundlegende und schnelle Algorithmen der Langzahlarithmetik ist in erster Linie der Klassiker von D. Knuth zu nennen [29, 15]. Zur Irreduzibilität und Faktorisierung von Polynomen siehe [30, 9]. Zum Thema Lösen von polynomialen Gleichungen mit Gröbnerbasen und Anwendungen [15, 10, 6, 33, 34, 36, 37]. Algorithmen zur algebraischen Zahlentheorie [39, 9]. Algorithmische Methoden in der Gruppentheorie werden in [22, 8, 43, 42] und in einer Gesamtschau in [21] behandelt. Die Theorie der symbolischen Summation findet sich in den Büchern [18, 38, 31], die der symbolischen Integration in [15] und vor allem in der Monographie von M. Bronstein. [7]. Symbolische Behandlung von Differentialgleichungen wird in [13] abgehandelt.

Literaturverzeichnis

- [1] A. G. Akritas, *Elements of Computer Algebra with Applications*, Wiley, New York, 1989.
- [2] A. Bartholome, H. Kern und J. Rung, *Zahlentheorie für Einsteiger — eine Einführung für Schüler, Lehrer, Studierende und andere Interessierte*, Vieweg, Wiesbaden, 5. Auflage, 2006.
- [3] B. Barzel, J. Böhm, P. Drijvers, D. Janssens, D. Sjöstrand und A. J. P. Watkins, *Neue Wege im Mathematikunterricht*, Pädagogisches Institut Niederösterreich, Hollabrunn (Österreich), 1999.
- [4] R. Baumann, *Analysis 1 — Ein Arbeitsbuch mit Derive*, Klett-Verlag, Stuttgart, 2003.
- [5] R. Baumann, *Analysis 2 — Ein Arbeitsbuch mit Derive*, Klett-Verlag, Stuttgart, 2002.
- [6] Th. Becker und V. Weispfenning in Zusammenarbeit mit H. Kredel, *Gröbner Bases, A Computational Approach to Commutative Algebra*, Springer, New York, Berlin, Heidelberg, 1993.
- [7] M. Bronstein, *Symbolic Integration I — Transcendental Functions, 2nd Ed.*, Springer, Heidelberg, 2005.
- [8] G. Butler, *Fundamental Algorithms for Permutation Groups*, Springer, New York, Berlin, Heidelberg, 1991.

¹²Fachreferent Schule der Fachgruppenleitung Computeralgebra (2005 – 2008)

- [9] H. Cohen, *A Course in Computational Algebraic Number Theory*, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 1996.
- [10] D. Cox, J. Little und D. O’Shea, *Ideals, Varieties and Algorithms: An Introduction to Computational Algebraic Geometry and Commutative Algebra*, Springer, New York, 1992.
- [11] J. H. Davenport, Y. Siret und E. Tournier, *Computer Algebra: Systems and Algorithms for Algebraic Computation*, Academic Press, London, 1989.
- [12] M. Ebenhöf und G. Steinberg, *Ausgewählte Aufgaben zur Analysis*, Schroedel Verlag GmbH, Hannover, 1999.
- [13] W. Fakler, *Algebraische Algorithmen zur Lösung von linearen Differentialgleichungen*, Teubner, Stuttgart, 1997.
- [14] J. von zur Gathen und J. Gerhard, *Modern Computer Algebra*, Cambridge University Press, Cambridge, 1999.
- [15] K. O. Geddes, S. R. Czapor und G. Labahn, *Algorithms for Computer Algebra*, Kluwer, Boston, 1992.
- [16] A. M. Gleason, D. Hughes-Hallett, D. Lovelock, D. O. Lomen, W. G. McCallum, *Calculus Multivariable*, John Wiley and Sons, Inc., Chichester (UK), 4th Edition, 2004.
- [17] J. Grabmeier, E. Kaltofen und V. Weispfenning, *Computer Algebra Handbook: Foundations, Applications, Systems*, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2003.
- [18] R. L. Graham, D. E. Knuth und O. Patashnik, *Concrete Mathematics*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1989, 1994.
- [19] H.-W. Henn, *Realitätsnaher Mathematikunterricht mit Derive*, Frd. Dümmlers Verlag, Bonn, 1997.
- [20] H. Heugl, W. Klinger und J. Lechner, *Mathematikunterricht mit Computeralgebra-Systemen*, Addison-Wesley, Bonn, Reading, 1996.
- [21] D. F. Holt, B. Eick und E. A. O’Brien, *Handbook of Computational Group Theory*, Chapman and Hall/CRC, London, 2005.
- [22] D. L. Johnson, *Presentations of Groups*, Cambridge University Press, Cambridge, 1990.
- [23] M. Kaplan, *Computer Algebra*, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2006.
- [24] H. Knechtel, H. Kramer und U.-H. Krüger, *Mathe Open End — Band 1, Differentialrechnung*, Westermann Verlag, 2001.
- [25] H. Knechtel, U.-H. Krüger und R. Kühn, *Mathe Open End — Band 2, Integralrechnung*, Westermann Verlag, 2005.
- [26] H. Knechtel, W. Weiskirch, *Abituraufgaben mit Graphikrechnern und Taschencomputern — Band 1*, Schroedel-Verlag, 2001.
- [27] H. Knechtel, W. Weiskirch, *Abituraufgaben mit Graphikrechnern und Taschencomputern — Band 2*, Schroedel-Verlag, 2005.
- [28] H. Knechtel, W. Weiskirch, *Abituraufgaben mit Graphikrechnern und Taschencomputern — Band 3*, Schroedel-Verlag, 2008.
- [29] D. E. Knuth, *The Art of Computer Programming 2 — Seminumerical Algorithms*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, Second Edition, 1981.
- [30] N. Koblitz, *A Course in Number Theory and Cryptography*, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 1987.
- [31] W. Koepf, *Hypergeometric Summation — An Algorithmic Approach to Summation and Special Function Identities*, Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 1998.
- [32] W. Koepf, *Computer Algebra: Eine algorithmisch orientierte Einführung*, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2006.
- [33] M. Kreuzer und L. Robbiano, *Computational Commutative Algebra 1*, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2000.
- [34] M. Kreuzer und L. Robbiano, *Computational Commutative Algebra 2*, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2005.
- [35] M. Mignotte, *Mathematics for Computer Algebra*, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 1992.
- [36] F. Mora, *Solving Polynomial Equation Systems I: The Kronecker-Duval Philosophy*, Cambridge University Press, Cambridge, 2002.
- [37] F. Mora, *Solving Polynomial Equation Systems II: Macaulay’s Paradigm and Gröbner Technology*, Cambridge University Press, Cambridge, 2005.
- [38] M. Petkovšek, H. S. Wilf und D. Zeilberger, *A = B*, A K Peters, Wellesley, Massachusetts, 1996.
- [39] M. E. Pohst und H. Zassenhaus, *Algorithmic Algebraic Number Theory*, Cambridge University Press, Cambridge, 1989.
- [40] G. Scheu, *Arbeitsbuch Computer Algebra mit DERIVE*, Bildungsverlag Eins, 1993.
- [41] H. Scheuermann, *Computereinsatz im anwendungsorientierten Analysisunterricht*, Verlag Franzbecker, Hildesheim, 1999.
- [42] Á. Seress, *Permutation Group Algorithms*, Cambridge University Press, Cambridge, 2003.
- [43] C. C. Sims, *Computation with Finitely Presented Groups*, Cambridge University Press, Cambridge, 1994.
- [44] T. Sonar, *Angewandte Mathematik, Modellbildung und Informatik — Eine Einführung für Lehramtsstudenten, Lehrer und Schüler*, Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 2001.
- [45] G. B. Thomas und R. L. Finney, *Calculus and Analytic Geometry*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 9th Edition, 1999.
- [46] T. Westermann, *Mathematische Probleme lösen mit Maple — Ein Kurzeinstieg*, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 3. aktualisierte Auflage, 2008.