

30 Jahre Fachgruppe Computeralgebra

Wolfram Koepf, Universität Kassel

koepf@mathematik.uni-kassel.de



Einführung

Wenn Sie diesen Computeralgebra-Rundbrief in den Händen halten, ist es genau 30 Jahre her, seit die Fachgruppe Computeralgebra gegründet wurde. Da ich die Fachgruppe 9 Jahre lang geleitet habe, bin ich auf der letzten Sitzung der Fachgruppenleitung gebeten worden, dieses Jubiläum hier im Rundbrief zu würdigen. Diesem Wunsch komme ich natürlich sehr gerne nach.

In diesem Artikel möchte ich noch einmal Revue passieren lassen, mit welchen Themen sich die Fachgruppe in den letzten 30 Jahren beschäftigt hat und wie sich unser Arbeitsgebiet Computeralgebra im Laufe der Zeit verändert hat. Damals eher noch eine Vision, hat sich die Computeralgebra inzwischen als eigenständiges Forschungsgebiet innerhalb von Mathematik und Informatik weltweit etabliert.

Gründung

Im ersten Computeralgebra-Rundbrief, der am 15. Dezember 1987 erschien und den wir – wie auch alle anderen Hefte – auf der Seite <http://www.fachgruppe-computeralgebra.de/rundbrief/> zum Download bereitgestellt haben, finden wir die folgenden Gründungsdetails.

Liebe Kolleginnen und Kollegen,
am 7. November wurde die Fachgruppe 2.2.1 Computer-Algebra der GI gegründet. Die Aufgabe dieser Fachgruppe wurde wie folgt definiert:

Computer-Algebra befaßt sich mit Entwurf, Analyse und Implementierung von Algorithmen zum algebraischen und symbolischen Rechnen. Die Fachgruppe sieht es als ihre Aufgabe an, auf diesem Gebiet die Forschung und Entwicklung zu fördern sowie Informationen insbesondere über Softwaresysteme zu verbreiten.

Die Fachgruppe wird gemeinsam von

DMV, GAMM und GI getragen; die Federführung der Fachgruppe liegt bei der GI. Ihre Leitung besteht zunächst aus den Gründungsmitgliedern: Prof. Th. Beth, U. Karlsruhe, Prof. B. Buchberger, U. Linz, Prof. W. Degen, U. Stuttgart (Vertreter der GAMM), Prof. B. Fuchssteiner, U. Paderborn, Dr. R. Janßen, IBM Wissenschaftszentrum Heidelberg, Prof. R. Loos, U. Tübingen, Prof. B. H. Matzat, TU Berlin, Prof. J. Neubüser, RWTH Aachen (Vertreter der DMV), Dr. F. Schwarz, GMD St. Augustin (Vertreter der GI), Prof. H. Stoyan, U. Konstanz, Prof. V. Weispfennig, U. Passau, Prof. H. G. Zimmer, U. Saarbrücken. Als Sprecher wurde F. Schwarz gewählt, als Stellvertreter J. Neubüser.

Danach wird im ersten Heft die Struktur des Computeralgebra-Rundbriefs erläutert, die heute in modifizierter Form immer noch Gültigkeit hat.

Die Gründungsmitglieder waren daran interessiert zu erfahren, mit welchen Systemen die Mitglieder der Fachgruppe arbeiten und mit welchen Fragestellungen sie sich beschäftigen, und erstellten im Vorfeld der Gründung einen diesbezüglichen Fragenkatalog. Dessen Ergebnisse wurden im ersten Heft abgedruckt. Die Antworten der 360 ausgefüllten Fragebögen sind sehr aufschlussreich, zeigen sie uns doch heute, wie sehr sich die Details geändert haben: Die meisten der damaligen Betriebssysteme kennen wir heute gar nicht mehr, auch viele der damaligen Computeralgebrasysteme sind heute nicht mehr relevant. Lesen Sie selbst:

1. *Ich benutze die folgenden CA Pakete bzw. symbolischen Systeme:*

| | | | |
|-------------|-----|-------------|----|
| REDUCE | 118 | SAC-2/ALDES | 18 |
| μ -Math | 68 | Cayley | 14 |
| Macsyma | 52 | Scratchpad | 9 |
| Maple | 34 | SMP | 6 |

Weitere Nennungen (5 oder weniger) folgen.

2. *Ich arbeite mit folgenden Rechnersystemen:*

| | | | |
|---------------|----|-----------|----|
| VAX | 93 | Sun | 15 |
| IBM PC/AT/XT | 69 | Apple | 13 |
| IBM Mainframe | 55 | Atari | 11 |
| CDC | 36 | HP | 11 |
| Siemens | 34 | Symbolics | 9 |
| Cadmus | 18 | Unisys | 7 |

Weitere Nennungen (5 oder weniger) folgen.

3. *Ich benutze Methoden der CA und symbolischen Manipulation für Anwendungen des folgenden Typs:*

| | |
|-----------------------------------------------------|---|
| Kombination mit Numerik | 8 |
| Algebraische Gleichungen und algebraische Geometrie | 7 |
| Erzeugung von Bew.-Gleichungen dyn. Systeme | 6 |
| Roboterkinematik | 6 |
| Kryptographie | 5 |
| Logikprogrammierung | 5 |

Weitere Nennungen (4 oder weniger) folgen

4. *Dabei interessieren mich Methoden aus den folgenden Bereichen:*

| | |
|-------------------------------------------------------|-----|
| Arithmetik f. Zahlen, Polynome, Potenzreihen | 219 |
| Lineare Algebra | 162 |
| Gruppentheorie | 92 |
| Termersetzung-, Deduktionssysteme | 112 |
| Kombinatorik, Graphentheorie | 110 |
| Differentiation, Integration, Differentialgleichungen | 180 |
| Zahlentheorie | 84 |
| Geometrie | 77 |
| Mathematische Physik | 113 |

Der erste Computeralgebra-Rundbrief, der seit der Gründung der Fachgruppe zweimal im Jahr erscheint, kam noch mit 7 Seiten aus, heute haben wir in der Regel ca. 30, manchmal sogar 40 Seiten pro Heft. Da der Computeralgebra-Rundbrief zunächst kostenlos verschickt wurde, steigt die Mitgliederzahl rasant an und liegt bereits nach einem Jahr im Oktober 1988 bei knapp 500 Mitgliedern. Was für eine Erfolgsgeschichte!

Dabei möchte ich daran erinnern, dass große Computeralgebrasysteme im Jahr der Fachgruppengründung auf IBM Personal Computern noch nicht genutzt werden konnten, da der maximal adressierbare Speicher nur 640 kByte betrug! Diese Schranke wurde erst im Jahr 1988 aufgebrochen. Daher waren die ersten Computeralgebra-Nutzer entweder Nutzer kleiner Systeme oder sie hatten Zugriff auf einen Großrechner.

Damals war es auch noch sehr schwierig, Publikationen, in denen Ergebnisse, die mit Hilfe eines Computeralgebrasystems erzielt worden waren, eine Rolle spielten, positiv begutachtet zu bekommen. Die Gutachter schrieben häufig, dass die Ergebnisse ja nicht gesichert seien, wenn sie nicht von Hand berechnet oder verifiziert worden seien. Durch unser stetiges und unermüdliches Argumentieren hat sich dies bis heute grundlegend geändert: Inzwischen ist den meisten Gut-

achtern klar, dass die Ergebnisse komplexer Berechnungen eines Computeralgebrasystems wesentlich sicherer sind, als solch komplizierte Rechnungen per Hand durchzuführen.

Struktur der Fachgruppe

Die Fachgruppe Computeralgebra ist von Beginn an als eine Fachgruppe der GI konzipiert. Allerdings war den Gründern aufgrund der Interdisziplinarität der Computeralgebra wichtig, dass auch die DMV und die GAMM Trägerorganisationen der Fachgruppe sind. Seit die Fachgruppe ab Januar 1994 einen Mitgliedsbeitrag eingeführt hat, wurde die Organisation etwas komplizierter. Heute ist die GI alleinige Trägerorganisation der Fachgruppe Computeralgebra, die die Mitglieder-datenbank führt und den Mitgliedsbeitrag in Rechnung stellt. Unsere weitere Verbundenheit mit der DMV und der GAMM drückt sich unter anderem dadurch aus, dass beide Fachverbände – wie die GI – einen Vertreter in die Fachgruppenleitung entsenden, und dass die Fachgruppe sich immer wieder bei den Jahrestagungen der Gesellschaften engagiert. Zahlreiche Mitglieder der Fachgruppe sind zugleich Mitglieder der DMV oder der GAMM, wodurch der Jahresbeitrag – ebenso wie für ordentliche GI-Mitglieder – 7,50 € statt 9 € beträgt. Jedes Mitglied der Fachgruppe Computeralgebra wird bei der GI entweder als ordentliches GI-Mitglied oder als assoziiertes Mitglied geführt, s. <https://www.gi.de/mitgliedschaft.html>.

Die Fachgruppe hat eine Ordnung (s. <http://www.fachgruppe-computeralgebra.de/ordnung/>), welche im Januar 2014 unter der Leitung von Florian Heß aktualisiert wurde. Unsere Ordnung regelt u. a. die Zusammensetzung der Fachgruppenleitung. Die Leitung der Fachgruppe besteht aus

- 9 gewählten Mitglieder, welche alle 3 Jahre neu gewählt werden,
- je einem Vertreter von DMV, GAMM und GI, die von den Organisationen vorgeschlagen werden,
- und bis zu 3 weiteren Fachexperten, die von der Fachgruppenleitung gewählt werden.

Nach jeder Wahl bestimmt die Fachgruppenleitung aus ihrer Mitte einen Sprecher (eine Sprecherin) und einen stellvertretenden Sprecher (eine stellvertretende Sprecherin).

Die SprecherInnen im zeitlichen Verlauf der letzten 30 Jahre:

| | |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1987-1990 | Fritz Schwarz, St. Augustin (Sprecher), Joachim Neubüser, Aachen (Stellv.) |
| 1990-1993 | Volker Weispfenning, Passau (Sprecher), Johannes Grabmeier, Heidelberg (Stellv.) |
| 1993-1999 | Johannes Grabmeier, Heidelberg (Sprecher), B. Heinrich Matzat, Heidelberg (Stellv.) |

| | |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1999-2002 | H. Michael Möller, Dortmund (Sprecher), Michael E. Pohst, Berlin (Stellv.) |
| 2002-2005 | Wolfram Koepf, Kassel (Sprecher), H. Michael Möller, Dortmund (Stellv.) |
| 2005-2008 | Wolfram Koepf, Kassel (Sprecher), Gerhard Hiss, Aachen (Stellv.) |
| 2008-2011 | Wolfram Koepf, Kassel (Sprecher), Elkedagmar Heinrich, Konstanz (Stellv.in) |
| 2011-2014 | Eva Zerz, Aachen (Sprecherin), Florian Heß, Oldenburg (Stellv.), Wechsel der Ämter nach der halben Periode |
| 2014-2017 | Florian Heß, Oldenburg (Sprecher), Gregor Kemper, München (Stellv.), Wechsel der Ämter nach der halben Periode |
| seit 2017 | Gregor Kemper, München (Sprecher), Anne Frühbis-Krüger, Hannover (Stellv.in) |

Highlights

Man kann schon mit Fug und Recht sagen, dass die Fachgruppe Computeralgebra zu jedem Zeitpunkt der letzten 30 Jahre sehr produktiv und erfolgreich gearbeitet hat. Dennoch gab es natürlich einige besondere Highlights, auf die wir uns hier konzentrieren wollen.

ISSAC 2010

35th International Symposium on Symbolic and Algebraic Computation

Technische Universität München
Munich, Germany, 25–28 July 2010
www.issac-conference.org/2010



- Eine der ersten Aktivitäten der Fachgruppe war die Durchführung der internationalen Tagung ISSAC 1991 in St. Augustin bei Bonn. Diese Tagung war eine der ersten Tagungen der jährlichen Tagungsreihe ISSAC (International Symposium on Symbolic and Algebraic Computation), welche bis heute die führende Welttagung auf dem

Gebiet der Computeralgebra ist. Auch später hat die Fachgruppe immer wieder ISSAC-Tagungen organisiert:

- ISSAC 1991: 15.-17. Juli 1991, Bonn. Organisation: Wolfgang Lassner, Fritz Schwarz. Proceedings: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=120694>
- ISSAC 1998: 13.-15. August 1998, Rostock. General Chair: Volker Weispfenning, lokale Leitung: Karl Hantzschmann. Proceedings: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=281508>
- ISSAC 2010: 25.-28. Juli 2010, München. General Chair: Wolfram Koepf, lokale Leitung: Ernst W. Mayr. Proceedings: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1837934>. Zu dieser Tagung wurde die Domain <http://www.issac-conference.org> eingerichtet. Das links abgedruckte Tagungsposter wurde vom Publicity Chair Peter Horn aus Fotos von ISSAC-Tagungen zusammengesetzt, die in Amerika, Europa und Asien stattgefunden hatten.

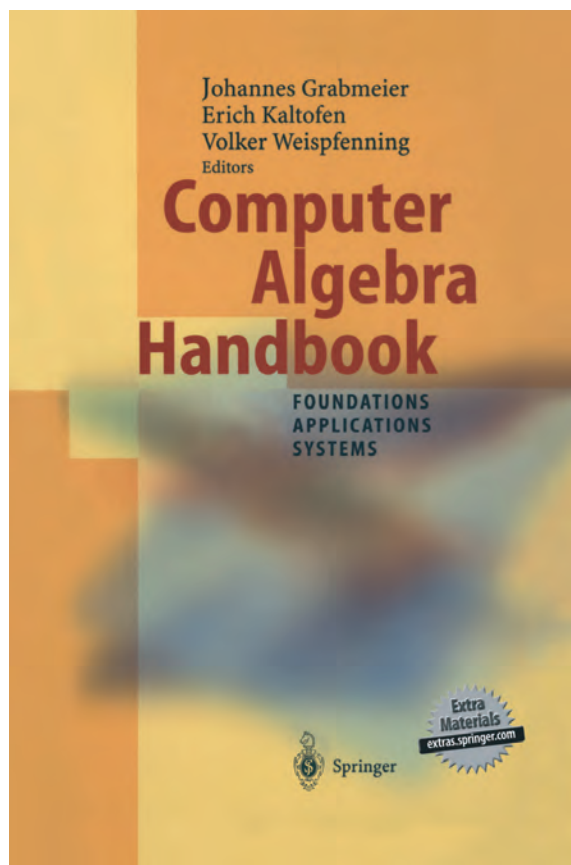
Die folgenden internationalen Computeralgebra-Tagungen wurden von der Fachgruppe zwar nicht verantwortlich organisiert, hatten aber ebenfalls unsere Unterstützung und fanden in Deutschland statt:

- EUROCAL 1987: 2.-5. Juni 1987, Leipzig. Organisation: Wolfgang Lassner. Proceedings: <https://link.springer.com/book/10.1007/3-540-51517-8>
- ISSAC 2017: 25.-28. Juli 2017, Kaiserslautern. General Chair: Chee K. Yap, lokale Leitung: Wolfram Decker, Claus Fieker. Proceedings: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=3087604>

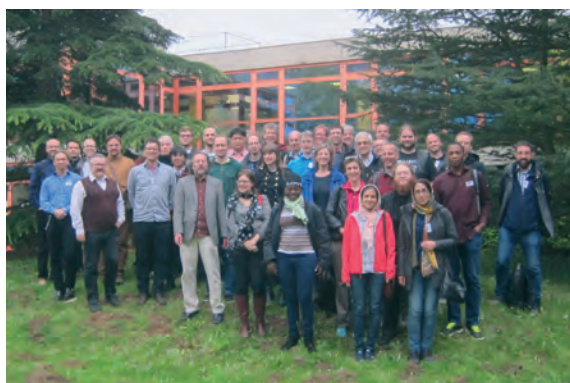
- Die Fachgruppe begann Anfang der 1990er Jahre, einen Report *Computeralgebra in Deutschland – Bestandsaufnahme, Möglichkeiten, Perspektiven* zu erstellen, der dann auch in Buchform erschien. Da es hierfür auch einen internationalen Markt gab, entstand aus diesem Projekt das Buch J. Grabmeier, E. Kaltfofen, V. Weispfenning (Eds.): *Computer Algebra Handbook*. Springer, 2003. <http://www.springer.com/de/book/9783540654667> das im Jahr 2003 veröffentlicht wurde.

- Zwischen 1998 und 2014 hat die Fachgruppe vier Tagungen zum Thema *Computeralgebra in Lehre, Ausbildung und Weiterbildung* organisiert, die 1998 und 2000 in Thurnau, 2002 im Bildungshaus Kloster Schöntal sowie 2004 im Tagungshaus Schönenberg

bei Ellwangen stattfanden, s. <http://www.fachgruppe-computeralgebra.de/konferenzen-claw/>. Zum selben Thema fanden zwischen 2006 und 2013 weitere 6 Tagungen statt, die gemeinsam mit dem GDM-Arbeitskreis Mathematikunterricht und Informatik (AKMuI) organisiert wurden.



- Im Jahr der Mathematik 2008 erschien ein umfangreiches Sonderheft des Computeralgebra-Rundbriefs für die Zielgruppe Schüler und Lehrer, das an allen Gymnasien in Deutschland verteilt wurde. Dies war ein nicht ganz einfaches technisches, logistisches, organisatorisches und finanzielles Abenteuer! Aber alles klappte wirklich hervorragend.

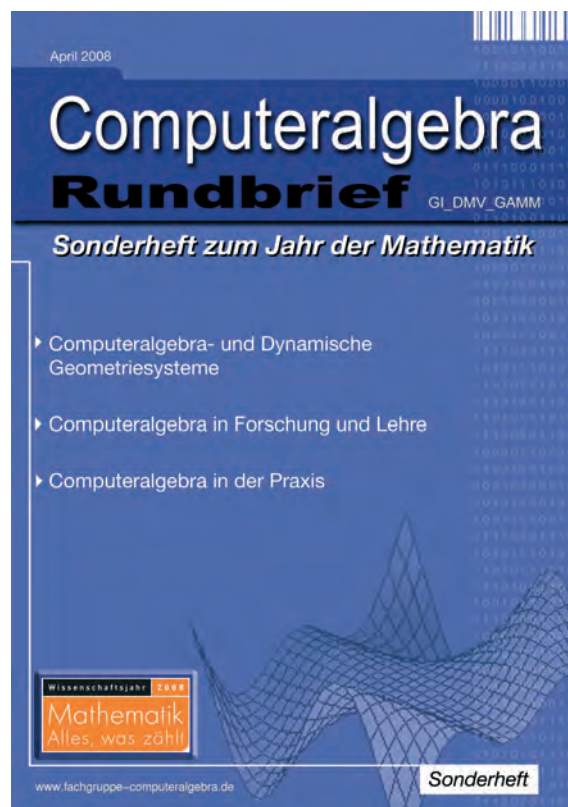


Computeralgebra-Tagung 2017

- Die Fachgruppe organisiert und unterstützt Workshops, Seminare, Tagungen und andere Aktivitäten auf dem Gebiet der Computeralgebra. So wurde in den Jahren 2003, 2005, 2007, 2009,

2012, 2014 und 2017 jeweils eine dreitägige Computeralgebra-Tagung veranstaltet, bei der es neben eingeladenen Hauptvorträgen etablierter Wissenschaftler zahlreiche Doktorandenvorträge sowie mehrere Software-Präsentationen gab. Für den besten Vortrag eines Nachwuchswissenschaftlers wird regelmäßig ein Preis in Höhe von 500 € vergeben. Die nächste Computeralgebra-Tagung wird im Jahr 2019 stattfinden.

- Preise international: Auch bei der ISSAC-Tagungsreihe verleiht die Fachgruppe Preise für das beste Poster und die beste Software-Demonstration. Preise zu vergeben, ist aus mehreren Gründen eine sehr wertvolle Tätigkeit: Es bringt unser Fachgebiet voran, je mehr Preisträger es hervorbringt. Aber auch jeder einzelne Preisträger profitiert von einem Preis in seinem Lebenslauf. Bei Bewerbungen kann dies durchaus ein entscheidender Vorteil sein.



Ausblick

Wenn es die Fachgruppe Computeralgebra nicht gäbe, man müsste sie gründen! Die Fachgruppe Computeralgebra hat heute ungefähr 370 zahlende Mitglieder und ist damit die größte Computeralgebra-Vereinigung weltweit. In Deutschland gibt es nur wenige Fachgruppen innerhalb der Mathematik und Informatik, die so aktiv sind wie wir. Ich bin mir sicher, dass das große Engagement der Fachgruppe Computeralgebra entscheidend dazu beigetragen hat, unsere Fachgebiet zu dem zu machen, was es heute ist: Ein wichtiges, aktuelles Teilgebiet von Mathematik und Informatik, das diese beiden Disziplinen in hervorragender Weise verbindet.