# Besprechungen zu Büchern der Computeralgebra

## Hrsg.: Kaenders, Rainer / Schmidt, Reinhard

## Mit GeoGebra mehr Mathematik verstehen

**Beispiele für die Förderung eines tieferen Mathematikverständnisses aus dem GeoGebra Institut Köln/Bonn**


Springer Vieweg, 2011. VIII, 171 S. Br. ISBN 978-3-8348-1757-0, € 22,95

Der Buchtitel des von Rainer Kaenders und Reinhard Schmidt herausgegebenen Buches stellt hohe Erwartungen an das Buch. Wie auf Seite 9 erwähnt, werden in „diesem Buch [. . . ] Wege gesucht, die [. . . ] neuen Möglichkeiten an ausgewählten Beispielen vorzuzeigen".

Das Buch enthält Beispiele für den möglichen Einsatz von GeoGebra im Mathematikunterricht der Sekundarstufen I und II. Dabei liegen in einzelnen Fällen sogar Beschreibungen von Unterrichtseinheiten inklusive Arbeitsblättern vor. Die Inhalte der Kapitel sind unterschiedlich nah an der Schulmathematik. Zu allen Kapiteln können die dort eingesetzten GeoGebra-Dateien von der Internetseite der GeoGebra-Instituts Köln/Bonn heruntergeladen werden, wodurch sich die einzelnen Kapitel gut durcharbeiten lassen, so dass die Inhalte sinnvoll im Unterricht eingesetzt werden können.

Auf Seite 1 des ersten Kapitels wird erwähnt, dass „das Programm zur Vertiefung des Mathematikverständnisses von Schülerinnen, Schülern oder anderen Mathematiklernenden einzusetzen" ist. Anschließend wird anhand eines Beispiels erklärt, wie sich die mathematischen Verständnisse mit GeoGebra vertiefen lassen. Dabei wird insbesondere deutlich, dass gemeint ist, mit Hilfe von GeoGebra mehr Mathematik verstehen zu können, wobei der Einsatz von GeoGebra nicht zu umfangreich sein sollte. Denn nach einer Beobachtung auf Seite 6 handelt es sich bei „diesem Schülerergebnis [. . . ] um alles andere als eine mathematische Gewissheit, aber es legt [. . . ]" eine „Vermutung nahe". Dieses Konzept wird zu einem großen Teil umgesetzt, wie es hier an einigen Beispielen beschrieben wird.

In Kapitel 2 wird sehr praxisnah beschrieben, wie GeoGebra in Verbindung mit Konstruktionen sinnvoll verwendet werden kann. Hier ist die hohe praktische Erfahrung des Autors erkennbar, der in Abschnitt 2.3 deutlich macht, dass sich Fertigkeiten wie das Zeichnen nicht durch den Einsatz von Dynamischer Geometrie Software (DGS) ersetzen lassen. In Kapitel 4 werden mit GeoGebra Nullstellen quadratischer Funktionen aus unterschiedlichen Blickwinkeln betrachtet. Neben den schon sehr bekannten Weisen wird mit Hilfe von GeoGebra die Geometrie der quadratischen Ergänzung untersucht, was sich bei der Behandlung von Polynomen zweiten Grades und quadratischer Funktionen in der Sekundarstufe I anwenden lässt. Mit der Methode von Lill wird eine weitere Anwendungsmöglichkeit von GeoGebra in der Sekundarstufe II beschrieben, bei der neben ganzrationalen Funktionen auch die Trigonometrie ihre Anwendung findet.

Auf Polynome wird auch in Kapitel 5 eingegangen. Hier befindet sich eine interessante Kombination aus Analysis und Wahrscheinlichkeitsrechnung, bei der Zufallspunkte in Verbindung mit quadratischen Funktionen gebracht werden. Am Ende des Kapitels (in Abschnitt 5.3) befindet sich ein Ausblick, der sich nicht zuletzt an Studentinnen und Studenten sowie Lehrerinnen und Lehrer wendet, die ihr Hintergrundwissen vertiefen möchten. Hierbei wird neben GeoGebra eine weitere Software eingesetzt, um dreidimensionale Zeichnungen machen zu können. (Mit der Beta-Version von GeoGebra 5 lassen sich auch 3-d-Graphen zeichnen. Sie ist jedoch noch nicht in einer Endfassung.)

Kapitel 6 zeigt eine Anwendung von GeoGebra in der Stochastik. Zu der hier beschriebenen Unterrichtsreihe sind in einem Anhang auch Aufgaben enthalten, in denen sich Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II mit Tests und Schätzungen beschäftigen sollen.

Verschiedene Ableitungsregeln werden in Kapitel 7 mit Hilfe von GeoGebra behandelt, wobei man sich nicht auf ganzrationale Funktionen beschränkt hat, sondern beispielsweise auch die Exponentialfunktion untersucht wird. Hier wird das Verständnis wie in Kapitel 1 und oben beschrieben durch Unterstützung durch GeoGebra erreicht.

Neben den hier beschriebenen Kapiteln gibt es weitere zu den Themen des Einsatzes von GeoGebra beim Aufstellen von Vermutungen und Lösen geometrischer Probleme, zur Eulerschen Zahl, zur Iteration und zu alternativen Bildern zu Funktionen mit Hilfe von Nomogrammen und Höhenlinien.

Insgesamt lässt sich das Buch sinnvoll von Lehrerinnen und Lehrern der Mathematik nutzen, um Ideen und teilweise auch Material für den Einsatz von GeoGebra im Mathematikunterricht der Sekundarstufen I und II zu haben. Es lässt sich auch zur Erweiterung eigener Kenntnisse und Anwendungen von DGS in der Lehre verwenden und kann daher auch von Studentinnen und Studenten der Mathematik des Lehramts sinnvoll genutzt werden.

Hannes Stoppel (Bochum)

Weitere Bücher können auf der Seite `http://www.fachgruppe-computeralgebra.de/Buecher` oder direkt bei Anne Frühbis-Krüger (`fruehbis-krueger@math.uni-hannover.de`) zur Besprechung angefordert werden.

# Promotionen in der Computeralgebra

**Lukas Maas: Modular Spin Characters of Symmetric Groups**
**Betreuer: Wolfgang Lempken (Essen), Jürgen Müller (Aachen/Essen)**
**Zweitgutachter: Klaus Lux (University of Arizona, USA)**
**Dezember 2011**
`http://www.iem.uni-due.de/~maas`

**Zusammenfassung:** The thesis is concerned with concrete computations of modular spin characters of symmetric and alternating groups.
More precisely, we calculate all $p$-modular spin characters of the symmetric group $S_n$ and the alternating group $A_n$ for $n \in \{14, \ldots, 18\}$ and $p \in \{3, 5, 7\}$. Spin characters correspond to irreducible faithful representations of double covering groups $\tilde{S}_n$ and $\tilde{A}_n$ of $S_n$ and $A_n$, respectively, and our results imply the $p$-modular decomposition numbers of $\tilde{S}_n$ and $\tilde{A}_n$ for the specified values of $n$ and $p$. Indeed, still a key problem in the representation theory of (spin) symmetric groups is to find a general description of $p$-modular decomposition numbers.
Our computational methods combine various techniques of algorithmic representation theory, namely the MOC system, the MeatAxe, and condensation, with procedures designed specifically for (spin) symmetric groups, for example, the construction of $p$-modular character tables of certain Young subgroups of $\tilde{S}_n$ and the explicit determination of their conjugacy class fusions. We used GAP for most of our computations, and the resulting data are stored as GAP-usable character tables. These are available from the author.