
Bücher und Computersoftware

M. Aigner, E. Behrends (Hrsg.): Alles Mathematik. viii + 296 Seiten, sFr. 43.–. Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden, 2000; ISBN 3-528-03131-X.

Der Band ist eine wundervolle Sammlung von 20 Beiträgen über die Mathematik, die sich erklärermassen (auch) an Nichtmathematiker wenden. Die einzelnen Artikel sind Ausarbeitungen von Vorträgen, die auf Initiative der Herausgeber in Berlin im Rahmen einer populärwissenschaftlichen Vortragsreihe gehalten wurden.

Die Beiträge des Bandes versuchen daher etwas, was weitherum als unmöglich gilt, nämlich interessante Mathematik einem breiteren Publikum nahe zu bringen. Ob dies tatsächlich gelungen ist, ist für einen professionellen Mathematiker natürlich schwer einzuschätzen. Tatsächlich sind viele der Beiträge auch für Hochschulmathematiker interessant. Die Ansprüche an Mathematikkenntnissen, die von den verschiedenen Autoren gefordert werden, sind sehr unterschiedlich. Einige (z.B. Deuffhard in seinem Artikel über virtuelle Krebspatienten) begnügen sich im Wesentlichen mit der Darstellung der nicht-mathematischen Themen, um dann eher vage anzudeuten, wie die Mathematik für die Problemstellungen wichtig wird. Andere verlangen jedoch schon recht viel; so zum Beispiel Henk und Ziegler, die einen hervorragenden Aufsatz über das Kepler-Problem geschrieben haben, an dem man auch als für das Gebiet nichtspezialisierte Mathematiker seine Freude hat. Ob aber mathematische Laien den Gedankengängen folgen werden, insbesondere den Beweisen der „einfachen“ Teile, wage ich in diesem Fall etwas zu bezweifeln. Die meisten der Autoren suchen einen Mittelweg. Als Mathematiker findet man natürlich diejenigen Beiträge am interessantesten, bei denen auch tatsächlich auf die Mathematik eingegangen wird. Dazu gehören neben dem Artikel von Henk und Ziegler der sehr schöne Beitrag von van Lint über fehlerkorrigierende Codes, der von Ferus über Minimalflächen, neben vielen anderen. Ich schätze, dass etwa 90% des Bandes für Leser mit einem Mittelschulabschluss verständlich sind, allerdings nur mit etwas Anstrengung. Relativ gut lassen sich natürlich geometrische Themen vorstellen, wie etwa über Knotentheorie und zu Minimalflächen (Seifenblasen). Daneben dürfen die Knüller der letzten Jahre wie etwa die Lösung des Fermat-Problems selbstverständlich nicht fehlen. Sehr gut eignen sich auch Themen zur diskreten Mathematik, bei denen die Problemstellungen leicht erklärbar sind. Neben fehlerkorrigierenden Codes werden daher auch Public-Key-Codes, Quantencomputer, die diese brechen könnten, Optimierungsprobleme und ähnliche Themen ausführlich vorgestellt. Die Finanzmathematik ist mit einem sehr schönen Artikel von Schachermayer vertreten, der das Kunststück fertigbringt, die Gedankengänge, die zur nobelpreiswürdigen Black-Scholes-Formel geführt haben, leicht verständlich darzustellen. Die Lektüre ist sehr ermutigend: Man bekommt den Eindruck, dass man vielleicht auch einmal den Nobelpreis gewinnen könnte. Nach einem verbreiteten Vorurteil sind fast alle Mathematiker gute Musiker; zwei Beiträge des Bandes befassen sich denn auch mit Mathematik und Musik. Da das Vorurteil auf mich nicht zutrifft, kann ich zu diesen gar nichts sagen.

Der Band hat eine Einleitung des Wissenschaftsjournalisten Gero von Randow, worin er die Mathematik zur Kultwissenschaft der Zukunft ausruft. Das hört man als Mathematiker, der an seiner Universität immer nur den Ruf nach mehr Life Sciences und Nanowissenschaften hört, natürlich gern. Wenn sich (noch) mehr Mathematiker die Mühe geben würden, ihre Arbeit einem breiten Publikum vorzustellen, wäre das vielleicht möglich; ich denke aber, es ist doch eher ein Tagtraum. Schliesslich gibt es ein Schlusswort des emeritierten Mathematikers Philip J. Davis, mit zum Nachdenken anregenden Gedanken philosophischen und soziologischen Charakters, denen man natürlich nicht immer zustimmen muss. Etwas zu kurz in der Sammlung kommt meiner Meinung nach eine Diskussion des folgenden frustrierenden Faktums: Nämlich die nach meinem Eindruck wachsende Kluft zwischen dem, was man mit Hilfe von Computerexperimenten und nicht-rigorosen Methoden (etwa der theoretischen Physik) „weiss“, und dem was mathematisch beweisbar ist. So sind die „nachweisbar“ weitaus besten fehlerkorrigierenden Codes für die Mathematiker ein Buch mit sieben Siegeln.

Zusammenfassend: Eine sehr gut gelungene Sammlung von Aufsätzen. Man kann sie in der Schule verwenden oder mit Vergnügen selber lesen. Man kann das Buch auch seinen Bekannten schenken, die schon immer wissen wollten, ob noch etwas und gegebenenfalls was in der Mathematik seit den Griechen passiert ist.

Die Idee dieser Vortragsreihe kann man nur dringend zur Nachahmung empfehlen.

E. Bolthausen, Zürich

S. Müller-Philipp, H.-J. Gorski: Leitfaden Geometrie. Für Studierende der Lehrämter. xiv + 273 Seiten, sFr. 34.–. Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden 2001; ISBN 3-528-03177-8.

Ein ideales Buch für die Lehrerbildung, geeignet sowohl als Kursgrundlage in der Primärausbildung wie auch als Basis für Lehrerfortbildungskurse. Es umfasst das Hintergrundwissen für die Geometrie insbesondere auf der Sekundarstufe I. Dabei wird eine sehr breite Palette abgedeckt. Neben klassischen oder auch nur konventionellen Themen – wie sie vielleicht immer noch in allzu detaillierten Lehrplänen verlangt werden – kommen erfreulicherweise auch Themen zur Sprache, die meiner Meinung besonders geeignet sind, das geometrische Denken und insbesondere auch das räumliche Denken zu fördern und attraktiv zu gestalten. Das sind zum Beispiel Fragen der Topologie anhand von Graphen- oder Färbungsproblemen, dann Polyeder, eine Diskussion über Axiome, Analyse von Ornamenten.

Es ist zu hoffen, dass einiges davon letztlich dann auch im Unterricht bei den Schülerinnen und Schülern ankommt. Die Autorin und der Autor haben es sogar verstanden, einen kurzen, aber sinnvollen Abriss über die sonst heute eher verpönte darstellende Geometrie zu geben. Der Text ist durchsetzt mit Problemen und Übungen, teils als Einstiegsfragen, teils zur Vertiefung oder einfach zur Übung. Bei einigen Übungen wäre es wohl sinnvoll gewesen, in einem Anhang wenigstens Lösungshinweise zu geben. Die redaktionelle Gestaltung des Buches ist in einigen Details noch verbesserungsfähig. Das Buch soll eine einsemestrige Lehrveranstaltung abdecken (in der Praxis wird man dabei wohl eine gewisse Auswahl treffen müssen, was aber auf Grund des modularen Aufbaues durchaus möglich ist) und ist daher erfreulich kompakt und nirgends ausufernd.

H. Walser, Frauenfeld

G.E. Martin: Counting: The Art of Enumerative Combinatorics. xi + 250 Seiten, sFr. 74.50. Springer, Berlin u.a. 2001; ISBN 0-387-95225-X.

Das Buch ist eine Einführung in gewisse klassische Fragen der diskreten Mathematik. Es enthält folgende Kapitel:

Elementares Abzählen: Einführung der grundlegenden Begriffe und Fragen anhand „unseres“ gymnasialen Kombinatorikstoffes. *Die Ein-Ausschaltformel:* Klassische Anwendung auf Rencontreprobleme; ganz spezielle Probleme zu Partitionen von Zahlen und Mengen. *Erzeugende Funktionen* und abzählende Potenzreihen; Anwendungen auf lineare diophantische Gleichungen; Münzwechselprobleme; Anordnungsprobleme; Partitionsprobleme von Mengen. *Gruppen:* Einführung der elementarsten Begriffe; Studium von Permutationsgruppen und der später benötigten, geometrisch definierten Abbildungsgruppen. *Operationen von Gruppen auf Mengen:* Abzähltheorie von Polya (Typische Fragestellung: Die Seitenflächen eines Würfels können rot oder blau bemalt werden. Wieviele unterscheidbare Färbungen sind möglich?). *Rekursionen:* Das Auffinden expliziter Formeln für die Glieder durch lineare Rekursionen (auch inhomogene) definierter Folgen; Catalanzahlen; Warteschlangenprobleme. *Mathematische Induktion:* Genaue Analyse der Methode; zwei schöne kombinatorische Anwendungen. *Graphen:* Grundlegende Definitionen und Begriffe; einfache (geschlossene) Wege auf Graphen; Plättbarkeit; Bäume; die Eulersche Formel.

Viele der erwähnten Themen werden relativ kurz, nicht systematisch und an verschiedenen Stellen im Buch behandelt. Oft geht es nur um Teilfragen oder ausgewählte Aspekte. Das mag zum Teil daher rühren, dass der Autor bemüht ist, mit möglichst wenigen, einfachen mathematischen Hilfsmitteln auszukommen. Das Buch enthält ausserordentlich viele Aufgaben von unterschiedlicher Art und Schwierigkeit. Zu allen werden Lösungen gegeben, zu den abstrakteren sogar ausführliche Kommentare.

P. Thurnheer, Zürich