Bücher und Computersoftware

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Elemente der Mathematik**

Band (Jahr): **49 (1994)**

PDF erstellt am: **21.09.2024**

El. Math. 49 (1994) 0013-6018/94/020084-05$1.50 + 0.20/0

Bücher und Computersoftware

Hofmann, Joseph Ehrenfried: Ausgewählte Schriften. Hsg. von Christoph J. Scriba. Bd.I: VIII + 509 S., Bd.II: VI + 500 S. Mit 2 Portraits. Leinen, DM 396.–. Georg Olms Verlag, Hildesheim, Zürich, New York 1990; ISBN 3-487-09337-5.

Joseph Ehrenfried Hofmann (1900–1973) war zweifellos und anerkanntermassen der führende Mathematikhistoriker unseres Jahrhunderts im deutschen Sprachraum. In breiteren Mathematikerkreisen kennt man ihn wohl am ehesten durch seine dreibändige *Geschichte der Mathematik* in der "Sammlung Göschen" (1953–1957f) sowie durch die — gemeinsam mit O. Becker verfasste — Monographie gleichen Titels (Bonn 1951). Das ca. 380 nachweisbare Titel umfassende Werk Hofmanns ist — durch äussere Umstände bedingt — auf viele Fachzeitschriften verteilt, abgesehen natürlich von den leicht greifbaren Monographien und editorischen Werken, die er neu herausgegeben und mit Einleitungen und (teilweise) Registern versehen hat wie jene von Cusanus, Stifel, Mercator, Viète, van Schooten, Fermat, Leibniz, Ch. Wolff, Jacob und Johann Bernoulli, Euler, Kästner, Grassmann, Rigaud, Hankel und Zeuthen. So gereicht es dem Hofmann-Schüler Ch.J. Scriba — einem international bekannten und produktiven Mathematikhistoriker — zu grossem Verdienst, im vorliegenden Doppelband auf tausend Seiten wenigstens ein halbes Hundert der einschlägigsten Abhandlungen Hofmanns zur *Problemgeschichte der Mathematik* neu zugänglich gemacht zu haben. Eine derartige Auswahl war gewiss nicht leicht zu treffen, denn Hofmanns Themenspektrum erstreckt sich von der Antike über alle Epochen bis in unsere Zeit. Die Selektion — Scriba erläutert ihre Kriterien kurz im Vorwort — wurde allerdings etwas erleichtert durch die deutlich erkennbaren Schwerpunkte, welche Hofmanns Schaffen kennzeichnen: sie gruppieren sich um den letzten Universalisten grössten Stils, Gottfried Wilhelm Leibniz, und liegen in der Genesis dessen Infinitesimalmathematik sowie deren Quellen- und Wirkungsgeschichte.

Ein 50-seitiger "Vorspann" ermöglicht einen leichten Zugang zum vorliegenden Werk. Er besteht aus einem global angelegten Inhaltsverzeichnis, dem Vorwort des Herausgebers, einem — bis auf die unzähligen Rezensionen aus Hofmanns Feder, die ausgeklammert werden mussten — ziemlich vollständigen Schriftenverzeichnis, einem Titelverzeichnis der 30 abgekürzt zitierten Zeitschriften, einem Verzeichnis der Würdigungen und Nachrufe auf J.E. Hofmann und schliesst mit der eindrücklichen Ansprache zum 65. Geburtstag Hofmanns, die Johann Jakob Burckhardt (Zürich) 1965 anlässlich der Eröffnung der 10. Jahrestagung zur Geschichte der Mathematik in Oberwolfach gehalten hat.

Das Verzeichnis der Schriften von J.E. Hofmann ist chronologisch, nicht thematisch angelegt. Die Numeratur besteht aus je vier Ziffern, wovon die beiden ersten das Publikationsjahr kennzeichnen und die nächsten zwei (mit 01 beginnend) fortlaufend die Publikationen innerhalb des entsprechenden Jahres angeben (Beispiel: 34.22 bezeichnet die 22. Veröffentlichung des Jahres 1934). Die 30-seitige Liste beginnt mit 26.01 und endigt mit 89.01, einer hier *erstmals* publizierten längeren Studie über den Funktionsbegriff in der Antike aus dem Jahr 1963. Die für die vorliegende Werkausgabe getroffene Auswahl reicht von 50.02 bis 66.08 (Band I, 29 Arbeiten) resp. 66.10 bis 89.01 (Band II, 21 Arbeiten). Alle diese Abhandlungen sind im 'grossen Schriftenverzeichnis' deutlich markiert, desgleichen die 44 selbständigen erschienen Schriften und Bücher Hofmanns.

Natürlich kann im Rahmen dieser Besprechung nicht auf die einzelnen hier abgedruckten Arbeiten eingegangen werden, doch möchte ich auf einige wenige als die mir am wichtigsten erscheinenden — die neuere Zeit betreffenden — summarisch hinweisen: Michael Stifel (68.01, 68.06); Albrecht Dürer (71.04, 71.05, 71.11); Pierre Fermat (71.09). 33 zum Teil sehr umfangreiche Abhandlungen sind Leibniz gewidmet, dem für Hofmann zentralen Forschungsgebiet, so unter anderem die Arbeiten *Zur Entdeckungsgeschichte der höheren Analysis im 17. Jahrhundert* (50.02), *Leibniz als Mathematiker* (66.08), *Vom öffentlichen Bekanntwerden der Leibnizschen Infinitesimalmathematik* (66.10), *Über Auftauchen und Behandlung von Differentialgleichungen* *im 17. Jahrhundert* (72.05), *Tschirnhaus und Leibniz in Paris* (74.06). Von den insgesamt 13 Abhandlungen, die Hofmann dem 'princeps mathematicorum' Leonhard Euler gewidmet hat, wurden hier deren 5 übernommen (57.05, 58.01, 58.03, 60.3, 74.03), leider nicht jedoch die m.E. schönste (und wohl auch wichtigste): *Um Eulers erste Reihenstudien* (59.06). Diese Auslassung ist zwar bedauerlich, aber verständlich, denn die 70 Seiten starke Abhandlung ist an vielen Bibliotheken einigermassen greifbar im Sammelband zu Ehren des 250. Geburtstages Leonhard Eulers, hrsg. v. K. Schröder, Akademie-Verlag, Berlin 1959. Ebenfalls nicht aufgenommen wurden die 12 Artikel Hofmanns im *Dictionary of Scientific Biography* (New York 1970–1980, 16 Bde.), doch diese sind überall leicht zugänglich, und dasselbe gilt auch für die 4 Beiträge in der *Neuen Deutschen Biographie*. Gleicherweise zu bedauern ist der Umstand, dass in der Auswahl keine Publikationen Hofmanns *vor* 1950 berücksichtigt werden konnten. Unter den 13 Abhandlungen in der *Deutschen Mathematik* beispielsweise befinden sich vier sehr bemerkenswerte Studien über Nicolaus Mercator (38.03, 38.04, 39.04, 40.02); ob diese der prinzipiellen Zäsur, nur Schriften ab 1950 aufzunehmen, zum Opfer gefallen sind oder — wegen der belastenden Nähe des ominösen Ludwig Bieberbach — durch das politisch-historische Feingefühl und die Nachsicht des Herausgebers ausgeklammert wurden, sei dahingestellt. Es ist in Fachkreisen bekannt, dass gewisse Ressentiments gegenüber dem erstklassigen Fachmann Hofmann — hauptsächlich von Seiten der französischen Kollegen — auf die oben geäusserte Konnexion zurückzuführen sind. Dazu kommt natürlich der Umstand, dass Hofmann fast ausschliesslich in Deutsch publiziert hat, obwohl er — wenn auch bloss passiv — mehrere Fremdsprachen ganz gründlich beherrschte und erleben durfte, dass etliche seiner Bücher und Abhandlungen in kurrente europäische Sprachen übersetzt worden sind.

Der Doppelband schliesst mit zwei vorzüglich gearbeiteten Registern. Das erste, ein Personenregister, bietet die Möglichkeit, alle Beiträge bezüglich einzelner Mathematiker aufzufinden, auch wenn deren Namen nicht unbedingt in den Werktiteln genannt sind. Das zweite ist ein thematisches Register, das in 13 Abschnitten je auf die entsprechenden, auf das Total des Schriftenverzeichnisses bezogenen Arbeiten verweist. Beide Register erhöhen die Transparenz des Werkes und führen sehr gut, nicht zuletzt dadurch, dass sie sich am Ende des zweiten Bandes befinden und so mühelos mit dem Schriftenverzeichnis des ersten Bandes zusammen benützt werden können.

Einige Korrigenda sind auf S. VII des ersten Bandes verzeichnet, auf den sie sich beziehen. Diese sollten um wenigstens zwei vermehrt werden: S. 38 (unter W 1) lies: Dij*k*sterhuis; S. 46 Z. 6 lies: *17.* statt *19. Jahrhundert.* Andere Druckfehler in den Texten sind nicht korrigiert, da es sich hier um photomechanische Reprints handelt.

Die vorliegende Werkauswahl, für die wir Ch.J. Scriba wie auch dem Verlagshaus Olms zu tiefem Dank verpflichtet sind, ist ein unentbehrliches *Corpus* für alle Mathematiker, die sich für die Geschichte ihrer Wissenschaft interessieren oder gar selbst in diesem Gebiet forschend tätig sind. D.T. Whiteside, der bedeutendste Newton-Forscher und -kenner unserer Zeit, traf voll ins Schwarze, wenn er in der Widmung des vierten Bandes seiner achtbändigen Werkausgabe *The Mathematical Papers of Isaac Newton* (Cambridge 1971) Joseph Ehrenfried Hofmann geehrt hat als *our master in all things Leibnizian.* Emil A. Fellmann, Basel

J. Neukirch: Algebraische Zahlentheorie. 595 Seiten, DM 98,–. Springer-Verlag 1992; ISBN 3-540-54273-6.

Das vorliegende Werk vermittelt dem Leser die klassischen Grundlagen der algebraischen Zahlentheorie und führt ihn dabei, im sogenannt 1-dimensionalen Fall, in die höchst aktuelle arithmetische algebraische Geometrie ein. Nun zum Inhalt des Buches im einzelnen.

Im ersten Kapitel wird zuerst die Idealtheorie in Dedekindringen und die Geometrie der Zahlen entwickelt. Es folgen die Beweise der Endlichkeit der Klassenzahl und des Dirichletschen Einheitensatzes für algebraische Zahlkörper. Nach einem Abschnitt über die Lokalisierung und Ordnungen in algebraischen Zahlkörpern schliesst dieses Kapitel mit der Definition 1-dimensionaler Schemata und einer Diskussion der Analogie zwischen Zahlkörpern und Funktionenkörpern. Im zweiten Kapitel werden die klassischen Sätze der Bewertungstheorie und die Theorie der Komplettierungen bereitgestellt. Weiter werden die Fortsetzung von Bewertungen und lokale Körper besprochen. Das wichtige dritte Kapitel liefert eine ausgezeichnete Darstellung der Riemann-Roch-Theorie eines algebraischen Zahlkörpers K, bzw. seiner Hauptordnung $\mathcal{O}$. Zunächst wird dort der klassische Riemann-Rochsche Satz für glatte projektive Kurven besprochen. Nach Einführung einer Euler-Minkowski-Charakteristik wird dann für sogenannte Arakelov-Divisoren von $\mathcal{O}$ schrittweise ein Analogon zum klassischen Riemann-Rochschen Satz für $\operatorname{Spec}\mathcal{O}$ bewiesen. Unter Benützung des in der arithmetischen Geometrie wichtigen Begriffs metrisierter $\mathcal{O}$-Moduln wird schliesslich die Grothendiecksche Version dieses Satzes hergeleitet.

Die Kapitel 4–6 sind der Klassenkörpertheorie gewidmet (hierzu beachte man auch die von Neukirch verfassten Bücher [2], [3]): Im vierten Kapitel wird in abstrakter Form, ausgehend vom Begriff der pro-endlichen Gruppe, eine allgemeine Klassenkörpertheorie entwickelt. Durch Spezialisierung erhält man im fünften Kapitel leicht die lokale Klassenkörpertheorie. Insbesondere sei auch auf die ausführliche Behandlung des Hilbertsymbols in diesem Kapitel hingewiesen. Im sechsten Kapitel wird schliesslich die globale Klassenkörpertheorie in der Sprache der Idèle und Ideale behandelt.

Im letzten, siebenten Kapitel werden Zetafunktionen und L-Reihen studiert. Schrittweise, zunächst für die Riemannsche Zetafunktion, dann für die Dedekindsche Zetafunktion und schliesslich für die Heckeschen L-Reihen werden deren analytische Fortsetzbarkeit und Funktionalgleichungen mit Hilfe der klassischen, von Hecke entwickelten Methoden, bewiesen. Auf die von Tate begründete Methode wird nicht eingegangen.

Dieses Werk sei einerseits jedem an der algebraischen Zahlentheorie interessierten Laien empfohlen. Er wird eine umfassende Einführung mit Ausblicken auf die aktuelle Forschung in der arithmetischen Geometrie erhalten; hierzu seien auch der Aufsatz [5], sowie die weiterführenden Werke [1], [4] empfohlen. Für den Experten andererseits ist dieses Buch eine unerlässliche Referenz, insbesondere da sämtliche in dieser Theorie wichtigen Normierungen übersichtlich festgehalten sind.

[1] Faltings, G.: Lectures on the arithmetic Riemann-Roch theorem, Annals of math. studies 127, Princeton University Press (1992).

[2] Neukirch, J.: Klassenkörpertheorie, Bibliographisches Institut, Mannheim (1969).

[3] Neukirch, J.: Class Field Theory, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York Tokio (1986).

[4] Soulé, Ch.; Abramovich, D.; Burnol, J.-F.; Kramer, J.: Lectures on Arakelov Geometry, Cambridge University Press (1992).

[5] Wüstholz, G.: New Developments in Diophantine and Arithmetic Algebraic Geometry, Appendix zu Faltings, G.; Wüstholz, G. et al.: Rational Points, 3. Auflage, Aspects of Mathematics, Vieweg-Verlag, Braunschweig (1992).

J. Kramer, Zürich

P.M. Cohn: Algebraic Numbers and Algebraic Functions. 192 Seiten, Fr. 25.–. Chapman & Hall 1991; ISBN 0-412-36190-6.

On connait, depuis le temps de Dedekind et Weber, l'analogie parfaite entre la théorie des nombres algébriques et celle des courbes algébriques. Dans un article publié en 1945 dans le *Bulletin of the American Mathematical Society*, Artin et Whaples donnèrent une forme mathématique précise à cette analogie, en montrant que les résultats fondamentaux des deux théories se déduisent de deux axiomes très simples, satisfaits aussi bien par les corps des nombres que par les corps de fonctions algébriques d'une variable. Le livre de P.M. Cohn introduit le lecteur à la théorie algébrique des nombres et aux courbes algébriques en suivant la voie ouverte par Artin et Whaples. On peut en diviser le contenu en deux parties. La première étudie les corps globaux en général, à l'aide de leurs valuations discrètes et aboutit sur deux résultats fondamentaux: le théorème des unités et la finitude du nombre de classes d'idéaux. La deuxième partie est consacrée aux corps de fonctions algébriques d'une variable. Après le théorème de Riemann-Roch (démontré, en gros, à la Weil) on passe aux courbes elliptiques, puis à celles de genre quelconque, pour arriver aux théorème de Abel-Jacobi. La théorie générale est développée pour un corps de base parfait quelconque, mais la construction de la variété jacobienne associée à une courbe n'est faite que dans le cas où le corps des constantes est le corps des complexes. Cette restriction est inévitable dans un livre de cette taille, et même souhaitable car elle amène le lecteur à faire le lien entre les méthodes algébriques et les méthodes transcendentes.

Le livre est écrit très soigneusement, avec précision mais sans lourdeurs, et sa lecture est fort délectable. L'auteur a eu la bonne idée de signaler ou d'esquisser plusieurs résultats intéressants, tels le théorème de Minkowski sur les corps de nombres ou le théorème de Picard sur les fonctions entières, qui montrent au lecteur la portée des méthodes introduites et devraient l'inciter à étendre ses connaissances dans plusieurs directions. Quant aux connaissances requises pour en aborder la lecture, l'auteur affirme que "the prerequisites are quite small: an undergraduate course in algebra and in complex function theory should suffice". Eh bien! pour une fois c'est vrai, il n'en faut pas d'avantage.

Ajoutons, pour les bibliophiles, que la typographie est excellente et qu'il s'agit d'un vrai livre, solidement cousu avec du fil, et non pas d'un assemblage provisoire de feuilles collées à un bout de carton.

M. Ojanguren, Lausanne

Richard E. Crandall: Mathematica for the Sciences. xiv + 300 Seiten, US$ 35.50. Addison-Wesley, 1991; ISBN 0-201-51001-4

Wie verwendet "man" eigentlich *Mathematica* in den Wissenschaften? Der interessierte Wissenschaftler wird dies letztlich selbst entscheiden müssen, der Einsteiger wird hingegen einige Hinweise und Beispiele nützlich finden, insbesondere wenn er nicht geneigt ist, eine voluminöse Einführung in *Mathematica* zu wälzen, bevor er mit Experimentieren beginnen kann. Diese Hilfestellung versucht das Buch von Richard E. Crandall zu leisten. Es bietet zwar keine Einführung in *Mathematica*, doch wird der interessierte Leser die notwendigen Kenntnisse nach Bedarf in einer entsprechenden Referenz nachschlagen können.

Die einführenden Abschnitte behandeln einige maschinenspezifische (NeXT) Aspekte von *Mathematica* , über die infolge der rasanten Entwicklung von *Mathematica* die Orginaldokumentation zuverlässiger Auskunft gibt. Die folgenden Kapitel sind überschrieben: 3. Graphics for the sciences, 4. Mathematical examples, 5. Physics, 6. Linear and non-linear systems, 7. Chemistry and biology, 8. Electronics and signal processing, 9. Great problems of history.

In einem gewissen Sinne zentral für das Buch sind die Kapitel 7 und 8, welche den Einsatz von *Mathematica* in Disziplinen wie Chemie und Biologie illustrieren, in denen Mathematik weniger unentbehrlich ist als zum Beispiel in der Physik. Stöchiometrie und Massenwirkungsgesetz leiten die wesentlich weniger trivialen Beispiele zur Quantenchemie ein: Da wird unter anderem eine approximative Berechnung des Wasserstoffatoms mit finiten Elementen und eine Näherung für das Heliumatom geboten. Kapitel 8 ist der Behandlung linearer und nichtlinearer elektronischer Schaltkreise, Anwendungen der schnellen Fouriertransformation in der Signalanalyse, digitalen Filtern und einem Beispiel der Bildverarbeitung gewidmet.

Auch die anderen Kapitel sprechen eine Fülle interessanter mathematischer Fragen an, als Stichworte seien genannt: Möbiusband, Faktorisierung mit elliptischen Kurven, quantenmechanische Störungsrechnungen, Solitonen, die Fermatvermutung (die jüngsten Ereignisse haben diesen Abschnitt zwar etwas relativiert). Der Leser wird dem Physiker Crandall die an einigen Stellen etwas holperigen mathematischen Grundlagen verzeihen, so wird er beispielsweise den Satz "Generally, fractal means 'fractured'" schnell durch eine präzisere Charakterisierung ersetzen. Die vielen Programme illustrieren, wie *Mathematica* in der täglichen Arbeit eingesetzt werden kann, sie machen daher alle einen "Quick and Dirty" Eindruck. Sie erheben keinen Anspruch auf guten Programmierstil, sie sehen eher wie für *Mathematica* umgeschriebene Fortranprogramme aus. Die vielen losen Enden laden dazu ein, sich an den Computer zu setzen und selbst weiterzuexperimentieren, die Programme abzuwandeln, mit einer zusätzlichen Graphik einen anderen Aspekt zu beleuchten, kurz, in genau der Art forschend tätig zu werden, wie dies der Autor beim Abfassen des Buches auch war.

Der erfahrene Lehrer wird aus diesen Beispielen genug Inspiration beziehen können, ähnliche mathematische Experimente auf dem Niveau seiner Schüler vorzubereiten.

A. Müller, Leimen-Ochsenbach

Stan Wagon: Mathematica in Action. xvi + 420 Seiten, US$ 39.95 (hard cover) US$ 29.95 (paperback). Freeman, 1991; ISBN 0-7167-2202-X

Wie lernt ein Mathematiker vergnüglich mit dem neuen Arbeitsgerät *Mathematica* umzugehen? Wohl kaum durch die Lektüre von Referenzen wie dem *Mathematica*-Buch von Stephen Wolfram, oder durch einen Programmierlehrgang wie Roman Maeders "Programming in *Mathematica*". Die mechanischen Aspekte werden ihm da wohl sein Ziel, Mathematik zu betreiben, zu stark in den Schatten rücken. Das Buch von Stan Wagon wird dem einsteigenden Mathematiker besser gerecht: Es führt den computertechnisch nicht weiter Vorbelasteten anhand mathematisch reizvoller Beispiele, die nicht mehr als Vordiplomkenntnisse verlangen, in die Besonderheiten der Sprache ein.

Im ersten Kapitel lernt der Leser an Beispielen aus der elementaren Zahlentheorie, wie er mit *Mathematica* rechnen kann. Das zweite Kapitel führt in die zweidimensionale Graphikprogrammierung ein, neben Animationen von Rollkurven wird auch die Tautochroneneigenschaft der Zykloide diskutiert. In den folgenden Kapiteln wird die Graphik immer anspruchsvoller, aber auch die Mathematik bleibt nicht trivial: 3. Surfaces, 4. Iterative Graphics, 5. Iterative Complex Graphics, 6. The Turtle Road to Recursion, 7. Advanced Three-Dimensional Graphics.

Im achten Kapitel machen die Graphiken Platz für lineare diophantische Gleichungen, Kettenbrüche, ägyptische Brüche und Primzahlzertifikate. Das Kapitel 9. Imaginary Primes and Prime Imaginaries diskutiert ganze Gauss'sche Zahlen, quadratische Reste und Summen von Quadraten. Unter den mit 10.1 Animating the Derivative, 10.2 Billiard Paths on Elliptical Tables, 10.3 The Art Gallery Theorem, 10.4 Rational Enumeration, 10.5 Algebraic Numbers, 10.6 The Riemann Zeta Function, 10.7 The Influence of the Complex Zeros of ζ on the Distribution of Primes überschriebenen Abschnitten des letzten Kapitels findet sich wohl für jeden Geschmack etwas Interessantes und vielleicht sogar Neues.

Die Programmbeispiele, sie sind gegen einen Unkostenbeitrag beim Autor auf Diskette erhältlich, achten sorgfältig darauf, Schleifen zu vermeiden und stattdessen die eingebauten Operatoren zur Listenverarbeitung einzusetzen. Wagon ist nicht damit zufrieden, ein lauffähiges Programm vorzustellen, er will dem Leser auch Qualitäten wie Stil und Effizienz nahebringen. Trotz dem ausführlichen Sachverzeichnis, welches sorgfältig zwischen *Mathematica*-Objekten und im Buch definierten Funktionen unterscheidet, kommt man für eigene Entwicklungen nicht um eine Sprachreferenz herum. Ebenso wird man die Hilfe der *Mathematica*-Dokumentation in Anspruch nehmen müssen, will man die Programme auf einer neueren Version laufen lassen.

Natürlich ist das Buch nicht ohne Mangel, so macht die Skalierung der Animation einer entlang einer Zykloide gleitenden Perle diese nur dann realistischer, wenn auf massstabsgetreue Darstellung geachtet wird (hardwareabhängig). "Standarddimensionen" hätten die Diskussion hier ohne Verlust leichter verständlich machen können. Oder der naive Versuch, die auf Seite 106 definierte Cantor-Funktion an der Stelle $\frac{1}{10}$ auszuwerten, führt zu einer Fehlermeldung — natürlich: Die Definition gilt nur für Argumente aus der Cantor-Menge. Dies könnte den Anfänger verwirren.

Insgesamt wird dem mathematisch interessierten Leser eine abwechslungsreiche Einführung geboten, ohne die Mathematik, um die es auch bei *Mathematica* gehen sollte, aus den Augen zu verlieren.

A. Müller, Leimen-Ochsenbach