
Bücher und Computersoftware

D. Laugwitz: Bernhard Riemann 1826–1866. Wendepunkte in der Auffassung der Mathematik. Vita Mathematica Bd. 10, 346 Seiten, sFr. 78.–. Birkhäuser, Basel u.a. 1996; ISBN 3-7643-5189-6.

Mit diesem Band ist das erste Dezett der vor einem Jahrzehnt von E. A. Fellmann begründeten und seit-her von ihm betreuten Reihe *Vita Mathematica* komplett: eine bewundernswerte Leistung eines zielstrebigem Herausgebers. Wie sich aus dem Klappentext ergibt, wenden sich diese *Werkbiographien* bedeutender Mathematiker “an Studierende der Mathematik, der Physik und der technischen Wissenschaften in den ersten bis mittleren Semestern, an Mathematik- und Physiklehrer, Mathematiker und Physiker, welche ihre Fachdisziplinen in ihrer Einbettung in die Kultur- und Geistesgeschichte kennenlernen und studieren möchten”. Während es beim ersten Band dann weiter hiess: “Mindestens die ausgesprochen biographisch gehaltenen Teile dieser Mathematiker-Biographien sind einem noch breiteren Publikum zugänglich und verständlich”, hat man in den späteren Bänden die einschränkenden ersten sechs Worte weggelassen.

Wie der Autor des vorliegenden Bandes gleich im ersten Satz betont, sind “die äusseren Umstände von Riemanns kurzem Leben . . . rasch aufgeschrieben”. Dieser bedeutende Mathematiker aus dem Wendland verbrachte nämlich – abgesehen von seinen vorrangig der Genesung dienenden Italienaufenthalten – ein völlig unspektakuläres, von frühzeitiger Krankheit überschattetes Leben. Seinem Schulbesuch in Hannover und Lüneburg folgte das Studium der Mathematik in Göttingen, unterbrochen von einem zweijährigen Intermezzo in Berlin. Dann 1851 Promotion, 1854 die Habilitation und 1859 bis zum Tode 1866 die ordentliche Professur; alles in Göttingen. Laugwitz gibt sich redlich Mühe, dieser dürren Chronologie etwas Leben einzuhauchen; sei es durch einen reich bebilderten Abschnitt “Zu Riemanns Heimat” von seiner Tochter Annette Laugwitz, sei es durch Einbeziehung des politischen, wirtschaftlichen und universitären Umfeldes, z.B. in “die Goldenen Fünfziger Jahre in Göttingen”, oder sei es durch die Auswertung eines Reiseberichtes von Th. Hirst. Doch selbst unter Einschluss des ideengeschichtlichen Abrisses “Konkurrierende Auffassungen der Analysis vor Riemann”, der zu den folgenden Teilen überleitet, beansprucht der biographische Teil dieses Buches mit der bezeichnenden Überschrift “Einleitung” nicht einmal ein Viertel des Textteils.

Die Gliederung des vorliegenden Bandes ist klar und konsequent: nach der biographisch ausgerichteten Einleitung folgen drei thematische Teile: “Komplexe Analysis”, “Reelle Analysis” und “Geometrie, Physik, Philosophie”, wobei man weder eine Disjunktheit noch eine Vollständigkeit der Themenkreise erwarten darf. Den Abschluss bildet ein dem Untertitel des Buches gewidmeter Teil.

Schon aus dieser Gliederung ist klar ersichtlich, was materialiter den Schwerpunkt dieses Buches ausmacht: Riemanns (mathematisches) Werk in allen seinen Aspekten; die Ergebnisse und Fehler, die Methoden und Irrwege, die Impulse und Hemmnisse, die Vorgeschichte und die Rezeption. Dabei ist der Reichtum der Sachkenntnis des Autors beeindruckend. Hier brilliert der gestandene Mathematikprofessor, der nicht nur in Funktionentheorie, Funktionalanalysis, Zahlentheorie und in partiellen Differentialgleichungen zu Hause ist und daher jederzeit einschlägige und anregende Beispiele bei der Hand hat, sondern auch den Überblick über die Entwicklung seines Fachs in unserem Jahrhundert besitzt und dabei immer ein offenes Ohr für interdisziplinäre Fragestellungen hat. Nicht minder hervorragend ist auch die Belesenheit in mathematikgeschichtlicher Literatur, die sowohl im reichen Literaturverzeichnis als auch in den vielen Anmerkungen im laufenden Text zum Ausdruck kommt.

Etwas weniger offensichtlich ist die Botschaft, die uns Laugwitz anhand dieses Buches übermitteln will. Zwar geben der Untertitel und der letzte Teil schon die Richtung vor, aber es bedarf doch des genauen Lesens, um den Kern der Sache zu treffen. Drei Punkte gilt es hervorzuheben: 1. Für Laugwitz gibt es ‘die Mathematik’. Zwar verteidigen verschiedene Mathematiker zu verschiedenen Zeiten verschiedene Prioritäten und verschiedene Vorgehensweisen in bzw. verschiedenen “Auffassungen” der Mathematik, aber die ‘Identität der Mathematik’

bleibt davon offensichtlich unberührt. 2. Der faktische Verlauf der Geschichte der Mathematik ist nur ein Beispiel aus einer Vielzahl (innermathematisch) möglicher Abläufe. Selbstverständlich unterscheidet Laugwitz – im Gegensatz zu vielen seiner Vorgänger – sehr deutlich zwischen grundsätzlich möglichen und historisch faktischen Vorstellungs- und Gedankenverknüpfungen, aber ihn interessieren die ersten mindestens ebenso stark wie die letzten (“In der komplexen Analysis ist die historische Entwicklung nicht so verlaufen, wie wir uns heute einen genetischen Aufbau zurechtlegen können”, S. 75). 3. Für den Mathematiker Laugwitz hat die reale Welt historischer Fakten unbestreitbar ihre wissenschaftliche Berechtigung und ihren spezifischen Reiz, die ideale Welt mathematischer Gegenstände und ihrer imaginativen und logischen Verknüpfungen bleibt aber die übergeordnete Welt, von der die historische Realisation nur ein unvollkommenes Abbild darstellt. Folglich bereiten ihm Wertungen keinerlei Probleme (“Cantors Alephs und Omegas braucht man nicht”, S. 46).

Von einer solchen Position aus gelingt es Laugwitz souverän, die von Riemann ausgehenden oder sich in ihm kreuzenden mathematikgeschichtlichen Tendenzen aufzuzeigen, wobei er besonders die Dichotomien begriffliches Schliessen bzw. Algorithmisieren einerseits und Kontinuität bzw. Diskretheit andererseits hervorhebt. Bei aller mathematischen Detailarbeit, die der Autor vor allem Riemanns Doktorarbeit und seiner Habilitationsschrift angedeihen lässt, verliert er niemals die sachliche und geschichtliche Synopsis aus den Augen. Seine eingestreuten kenntnis- und geistreichen Bemerkungen *über* die behandelten Gegenstände lassen keine Langeweile beim Leser, der seine mathematischen Vordiplomkenntnisse unbedingt präsent haben sollte, aufkommen. Etwas gewöhnungsbedürftig sind allerdings die journalistische Sprache, die spotlightartig (“Hin zum Wandel in der Mathematik”, S. 43) und manchmal mehr als umgangssprachlich ist (“Riemanns Sicht von den Motiven für die Arbeit”, S. 107), und die – jedem Mathematikstudenten hinlänglich bekannten – ständigen Querverweisungen.

Dem Verlag ist wie bei den übrigen Bänden der Reihe ein in Einband, Papier und Satz (von den üblichen $\mathbb{T}_E\mathbb{X}$ -Unschönheiten seien hier nur der häufig zu grosse Abstand zwischen Integralzeichen und Integrand sowie das unpassende Festhalten an einzeiligen Brüchen erwähnt) gediegenes Buch mit erstaunlich wenig Druckfehlern gelungen.

H.-J. Hess, Hannover

P. Gabriel: Matrizen, Geometrie, Lineare Algebra. xii + 634 pages, sFr.60.–. Birkhäuser Verlag, Basel 1996; ISBN 3-7643-5376-7.

It would be difficult to summarize such a mine of information (1400g), by such a learned author (33 years of teaching experience!). Let me rather try to select a few original points to convince you to acquire this remarkable book.

Graduate students and teachers should equally well be interested: they will find a critical and original perspective of this very classical subject . . . and they must be prepared to revise a few well-accepted points of views! For instance the elimination theory – traditionally attributed to Gauss (and Jordan) – is here called “Fang-Cheng” algorithm, with ample justification for this novelty. Indeed, the book has numerous historical comments (45 portraits of famous mathematicians are included) which can be read for fun, more or less independently from the mathematical body. Some sidetracks are meant for refreshment from the main course: history of the number π (on the occasion of the study of the circle and rotations), history of the birth of N. Bourbaki . . . Some mainstreams point towards other theories: convex bodies and convexity theory, spherical functions, to mention only these. Again, this book should be approached with an open mind and even Bourbaki will learn how to describe matricially the composition of the linear maps $\mathbb{R}^n \rightarrow \{0\} \rightarrow \mathbb{R}^m$.

Two guidelines are supplied to follow a linear algebra track only (170 p.), or a geometry track based on five axioms, taking the real numbers for granted (100 p., typically well-suited for a seminar). The book has another 80 p. of exercises, 14 p. index and list of symbols with a clever idea for *place symbols*, e.g. 2^* to mention the definition of the power set.

The Jordan normal form of a matrix is treated both over the complex *and* the real field. If it is not a book intended for a first introduction to linear algebra and geometry, it is a book to come back to later, typically for a student of 3rd or 4th year at university. For instance, the Perrin sequence (which appears already on p. 11, and then repeatedly cf. p. 79, p. 321 . . .) will really be enjoyed as a variation of the Fibonacci sequence (which should have been encountered in a first course!). The trace of a matrix is not mentioned as such, but all coefficients of the characteristic polynomial are identified as sums of subdeterminants. Here the author introduces a very convenient notation $M^{I \wedge J}$ for the matrix obtained by removing lines in I and columns in J . The expansion of a determinant according to a specific line (or column) is easily expressed using this formalism.

The whole book has been written with extreme care, meticulously proofread and you will take a long time to find a missing (or misplaced) parenthesis . . . One misprint: top of p. 466 and subsequent pages: read E. Anhang, not D. Anhang. Finally, let me congratulate the editor for this very reasonably priced book and its high quality of presentation (bound).

A. Robert, Neuchâtel

K. Devlin: Mathematics, the Science of Patterns. 2. Auflage, vii + 216 Seiten, sFr. 42.–. Scientific American Library, New York 1997; ISBN 0-7167-6022-3.

Courant und Robbins haben vor 50 Jahren dem breiteren Publikum die Frage beantwortet "Was ist Mathematik?" Die Frage stellt sich erneut. Wer sie beantworten will, braucht einen guten Überblick über den Stand der heutigen Mathematik und die Fähigkeit, mit den interessierten Laien zu kommunizieren. Als Ergebnis würden wir ein mathematisches Bilderbuch erwarten, wohl wissend, dass "das Wesentliche für die Augen unsichtbar bleibt", aber eingedenk der Maxime, dass "ein Bild mehr sagt als 1000 Formeln".

Devlins Botschaft ist in sechs Kapitel gegliedert: Counting, Reasoning and Communicating, Motion and Change, Shape, Symmetry and Regularity, Position.

Jedes dieser Kapitel spricht auf je rund 30 Seiten die Frage an: "Was muss man (nach der Matur) wissen, wenn man alles vergessen hat?" Devlins Antwort lautet: *Etwas* über Zahlen und Zahlentheorie, über Logik und Beweisen, über den Calculus und die Analysis, über verschiedene Zweige der Geometrie und ihre Anwendungen, über Gruppentheorie und Parkette, über Topologie, Minimalflächen, Knoten und DNA-Moleküle. Die Neuaufgabe wurde benutzt, um vom Beweis der Fermatvermutung als einer der jüngeren mathematischen Grosstaten zu berichten. Und dieses "Etwas" hat es durchaus in sich. Es umfasst Entwicklungen, Persönlichkeiten, Konzepte, Bezüge, Kommentare und Bewertungen. Der semantisch orientierte Text ist vielen Interessierten leicht zugänglich im Gegensatz zur üblichen mathematischen Syntax, welche nach der Meinung von Bourbaki zwar auch allgemein verständlich ist, aber doch den "gesunden Menschenverstand" voraussetzt.

Ehrlicherweise nennt Devlin auch wesentliche Themen, die er nicht behandelt hat: Mathematische Physik, Stochastik, Numerik und Computersimulationen.

Es zeigt sich, dass die Auswahl eine besonders glückliche war. Der Autor hat sich weise auf zentrale Themen beschränkt. Devlin ist es gelungen, einiges vom Geist der Mathematik einzufangen und von der Faszination zu vermitteln, die von ihr ausgehen kann. Es ist ein schön gestaltetes Buch für jede Schulbibliothek und eines, das ich einer guten Freundin schenken möchte.

H.R. Schneebeli, Baden

T. W. Körner: The Pleasures of Counting. x + 534 Seiten, £ 50 (gebunden), £ 17.95 (broschiert). Cambridge University Press, Cambridge u.a. 1996; ISBN 0-521-56087-X (gebunden), 0-521-56823-4 (broschiert).

Körners Buch versteht sich als ein vergnügliches Angebot für Leute ohne Berührungsängste vor der Mathematik. Mathematik wird hier anhand sorgfältig ausgewählter Beispiele dargestellt, die je in einem besonderen Kontext stehen. So spiegelt sich manche mathematische Entwicklung im grossen Rahmen der historischen Entwicklung ihrer Zeit – leider ist oft genug ein Krieg Vater des Gedankens gewesen – oder in den Lebensumständen ungewöhnlicher Persönlichkeiten. Körner zeigt diese Verbindungen auf und kommentiert sie. Oft greift er auf Quellenmaterial zurück. So wird verständlich, welche Probleme Mathematiker herausfordern und wie mathematische Denk- und Werkzeuge entwickelt werden, um diese Probleme zu knacken. Mathematik steht in Wechselwirkung mit der Welt genau gleich wie Medizin und Technik. Körner spricht eine Vielzahl verschiedener Themen mit grosser Kompetenz an: Die Choleraausbrüche in Soho im letzten Jahrhundert, die Entwicklung eines Ankers, der U-Bootkrieg im Atlantik, die Arbeit britischer Kryptologen im zweiten Weltkrieg, Turbulenz, Computer und Algorithmen, die Anfänge der Kommunikationstheorie, mathematische Modelle für Wachstum und in der Genetik, Fragen des Mathematikunterrichts.

Zahlreiche Zitate oder Anekdoten lockern den Text auf. Gelegentlich wird die Leserin zum selbständigen Lösen einer Aufgabe ermuntert. Die Lektüre ist oft spannend, vergnüglich, aber nie seicht. Der lockere Aufbau erlaubt es, nach eigenem Gutdünken oder Stand der Vorkenntnisse diesen oder jenen Abschnitt zu überschlagen, ohne den Anschluss in der Fortsetzung zu verpassen.

Wer Mathematik studieren möchte, sollte dieses Buch kennen, und wer Mathematik kennt, wird es mit Gewinn und Vergnügen lesen.

H.R. Schneebeli, Baden