Buchbesprechungen — Book Reviews

Die Werke von Daniel Bernoulli. Herausgegeben von D. Speiser, Naturforschende Gesellschaft in Basel. 403 pp. Basel–Boston–Stuttgart: Birkhäuser-Verlag. 1982. sfr. 120,—.

Der vorliegende Band, welcher mit einem Bild des großen Gelehrten geschmückt ist, ist den Arbeiten Daniel Bernoulli's (D. B.'s) aus Analysis und Wahrscheinlichkeitsrechnung gewidmet. Die Arbeiten zur Analysis beschäftigen sich mit rekursiv definierten Folgen, divergenten Reihen und Kettenbrüchen. Bekanntlich hat der systematische Gebrauch divergenter Reihen beginnend etwa mit Leibniz und Newton in den Händen meisterhafter Mathematiker des 18. Jahrhunderts zu bedeutenden Erkenntnissen geführt. Allerdings hat erst Cauchy 1821 den entscheidenden Schritt getan. „Mathematics after Euler moved slowly but steadly toward the orthodoxy ultimately imposed on it by Cauchy" (Hardy Divergent Series, p. 17). In seinen Untersuchungen über divergente Reihen erhält D. B. unter Benützung des „Prinzips der Stetigkeit" von Euler für trigonometrische Reihen interessante Resultate, welche später in strenger Form in der Theorie der Fourier'schen Reihen gerechtfertigt wurden.

Zum ersten Male tritt die Idee des Kettenbruches wohl bei Chr. Huygens auf im Zusammenhang mit der Konstruktion eines Zahnradmodelles für das Sonnensystem. In seinen Abhandlungen über (unendliche) Kettenbrüche schließt D. B. an Euler und Wallis an und ist besonders an den Näherungsbrüchen für die Kettenbruchentwicklung von $4/\pi$ interessiert, wie sie auf Lord Brouncker zurückgeht.

Der von Bouckaert verfaßte Kommentar zu den Arbeiten aus Analysis ist so trefflich geschrieben, daß die lateinischen Originaltexte auch mit einem Minimum von Sprachkenntnissen verständlich sind.

Im Bereich der Arbeiten zur Wahrscheinlichkeitsrechnung steht wohl die Definition der moralischen Hoffnung durch D. B. im Vordergrund, welche man als Vorläufer neuzeitlicher risikotheoretischer Ideen ansehen kann. Laplace hat die Ideen von D. B. übernommen, und von ihm stammt der Ausdruck „espérance morale". Bekanntlich hat Bertrand in seinem Buch Calcul de probabilités 1889 diesem Begriff jede Bedeutung abgesprochen. Immerhin stehen jedoch die Ideen D. B.'s in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Studium des Petersburger Problems durch D. B. Angesehene Mathematiker wie d'Alembert und Poisson haben diese Untersuchungen fortgesetzt. Es ist übrigens wenig bekannt, daß sich auch Hausdorff 1897 mit Fragen im Umkreis dieser Ideen beschäftigt hat.

Für die Geschichte der Biometrie sind die von D. B. angestellten wahrscheinlichkeitstheoretischen Überlegungen, welchen Einfluß die Einführung einer erfolgreichen Impfung gegen die Pocken auf die Sterblichkeit hätte, von Interesse. Die diesbezüglichen (französisch geschriebenen) Arbeiten stammen aus dem Jahre 1760, also einer Zeit, in welcher schon (keinesfalls ungefährliche) Impfungen gegen die Pocken vorgenommen wurden, aber fast 40 Jahre vor der grundlegenden Publikation des englischen Arztes E. Jenner zur Schutzimpfung.

Alle Arbeiten zur Wahrscheinlichkeitsrechnung werden von van der Waerden sorgfältig kommentiert, wobei gelegentlich auch Kommentare von Straub in überarbeiteter Fassung dargeboten werden. D. B. hat sich mit einer Preisaufgabe der Pariser

Akademie (aus den Jahren 1732 und 1734) beschäftigt, welche ihn auf ein Problem der geometrischen Wahrscheinlichkeitsrechnung führt und die Tatsache zum Gegenstand hat, daß die Ebenen der Planetenbahnen alle „nahe beieinander liegen". Van der Waerden weist darauf hin, daß die qualitativen Schlüsse, die D. B. aus seinen Berechnungen zieht, zwar korrekt sind, die Rechnungen selbst aber fehlerhaft durchgeführt sind.

Die von profunder Sachkenntnis getragene Einführung von van der Waerden macht es dem Leser leicht, die Originaltexte zu studieren.

Es mag sein, daß das mathematische Werk D. B.'s nicht an das seines großen Vaters und bedeutenden Onkels heranreicht, doch ist es außerordentlich begrüßenswert, daß der Plan, das Gesamtwerk der Familie Bernoulli herauszugeben, stets vorwärts schreitet. Für die grundlegenden Arbeiten D. B.'s zur Physik mit Einschluß von Anwendungen sind weitere 6 Bände geplant. Die Ausstattung des vorliegenden Bandes ist hervorragend.

L. SCHMETTERER, Wien

Mathematisches Tagebuch (1796—1814) von C. F. Gauß. 3. Aufl. (Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften, Band 256.) Herausgegeben von D. GOETZ, E. WÄCHTLER, H. WUSSING. 103 S. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft. 1981. MDN 12,—.

Diese sehr verdienstvolle deutsche Übersetzung (mit Faksimileabdruck, ergänztem Text und ausführlichem Kommentar) des berühmten, lateinisch geführten Tagebuches erscheint nun, neu durchgesehen und ergänzt, bereits in 3. Auflage — ein äußerst wertvolles Bändchen in der bekannten Reihe von Ostwalds Klassikern.

H. REITER, Wien

Leben und Wirken von Bernhard Bolzano. (Sitzungsberichte, Band 391.) Herausgegeben von C. CHRISTIAN. 8 Abb., 147 S., Wien: Österr. Akademie der Wissenschaften. 1981. S 210,—.

Bolzano war Philosoph, Logiker und Mathematiker — einer der Pioniere der mathematischen Grundlagenforschung und der Logik im 19. Jahrhundert; er war katholischer Priester, wurde 1805 Professor für philosophische Religionslehre an der Universität Prag und 1819 wegen Ketzerei abgesetzt. Sein Werk hat — auch im Rahmen der heutigen Forschung — grundlegende Bedeutung; so sind die hier veröffentlichten Beiträge von besonderem Interesse. Die ersten drei stammen von den bekannten tschechischen Bolzanoforschern J. Loužil (Bolzanos Sitten- und Gesellschaftslehre), M. Pavlíková (Bolzanos Lehrjahre), P. Křivský (Bolzanos Lehrbuch der Religionswissenschaft), die weiteren von E. Winter (Berlin, 1982 verstorben) über die Religionswissenschaft, von E. Morscher (Salzburg) über die Wissenschaftslehre Bolzanos und vom Herausgeber C. Christian (Wien) über Bolzanos Stellung zu gewissen Fragen der mathematischen Logik. Der ganze Band bietet wertvolle Anregungen zur Vertiefung unserer Kenntnis von Leben und Werk Bolzanos; erwähnenswert sind auch die schönen Bilder, die dem Band beigegeben sind.

H. REITER, Wien

Zermelo's Axiom of Choice: Its Origins, Development, and Influence. (Studies in the History of Mathematics and Physical Sciences, Vol. 8.) By G. H. MOORE. 1 Fig., XIV, 410 pp. Berlin–Heidelberg–New York: Springer-Verlag. 1982. Cloth DM 108,—.

Das Auswahlaxiom, welches E. Zermelo zum ersten Mal explizit 1904 beim Beweis des Wohlordnungssatzes als Postulat formulierte, stellt „wahrscheinlich das interessanteste und am meisten diskutierte mathematische Axiom nach Euklid's Parallelenaxiom dar" (A. Fraenkel und Y. Bar-Hillel, 1958). Dieses überaus interessant geschriebene Buch bringt die gesamte Geschichte dieses Axioms von den verschiedenen „impliziten Verwendungen" des Axioms bei Cauchy (1821), Dedekind (1857), Cantor (1872) und anderen bis zu seiner Einordnung in den logistischen Rahmen durch Gödel (1938) und Cohen (1963). Dazwischen liegt die gesamte Entwicklung und Entstehung dieses Axioms, mit seinen weitreichenden Zusammenhängen und Auswirkungen innerhalb der Mathematik, seine Ablehnung und (seltene) Unterstützung durch die wesentlichen Mathematiker im ersten Drittel dieses Jahrhunderts. Mit überaus großer Sorgfalt sind hier historische Fakten und mathematische Resultate, die im Zusammenhang mit dem Auswahlaxiom stehen, zusammengetragen und dargestellt. Im Anhang finden sich „fünf Briefe über Mengentheorie", die zwischen Hadamard, Borel, Baire und Lebesgue über den Beweis des Wohlordnungssatzes und das Auswahlaxiom gewechselt wurden. Elf Tafeln erläutern in einer Übersicht die verschiedenartigen Implikationen zwischen Auswahlaxiom, dem Prinzip der „dependent choices", der Wohlordnung von $\mathbb{R}$, dem Partitionsprinzip, dem Stone'schen Primidealsatz bzw. bringen äquivalente Aussagen zum Auswahlaxiom und solche, aus welchen dieses folgt. Ein begeisterndes Buch, das tiefliegende Beziehungen in der gesamten Breite der Mathematik an Hand des Auswahlaxioms aufdeckt.

H. MITSCH, Wien

Introduction to Number Theory. By HUA LOO KENG. Transl. from the Chinese by P. SHIN. 14 Figs., XVIII, 572 pp. Berlin–Heidelberg–New York: Springer-Verlag. 1982. Cloth DM 96,—.

Many years ago I was told by Professor Mahler that there was an excellent Chinese book on number theory which followed the same philosophy as Hardy and Wright's well known Introduction to the Theory of Numbers, but was on a more advanced level. The present book is the English translation of this work, which had been completed by Professor Hua in 1957. I now am able to share Professor Mahler's enthusiasm.

Hua takes us on a grand tour of number theory. The presentation always starts from the beginning, nothing is presupposed. In fact, since a fair amount of algebra is nowadays taught at the beginning level, more use of algebra in a few places might have been of advantage. In the chapter on integer matrices, the author even gives the definition of matrix products, and then proceeds all the way to elementary divisors and an unusual excursion to greatest common divisors of matrices. The chapter on algebraic number theory begins with the definition of algebraic numbers, contains the unique factorization of ideals, class numbers, application to the cubic and biquadratic Fermat Theorem, and ends with a table 17 pages long, containing discriminants, fundamental units, ideals classes, etc., of all quadratic fields $\mathbb{Q}(\sqrt{D})$ with $|D| < 100$.

But most of the text is analytic in flavor, and in fact Hua writes that "the distribution of prime numbers is the most interesting branch of number theory." Both the classical complex variable proof and the elementary proof of Erdös and

Selberg of the prime number theorem are given. There is a chapter on trigonometric sums and character sums which contains Pólya's estimate and mentions Burgess' estimate of such sums, there is a chapter on arithmetic functions which contains Sierpinski's estimate for the circle problem and the Ω-result of Erdös—Fuchs on addition of sequences, there are chapters on transcendence, Waring's Problem, Schnirelmann density, etc. etc.

This work gives an introduction to every branch of number theory. Although it starts from the very beginning, it often leads up to recent developments. It will be used by students as well as experts for a long time to come.

W. M. SCHMIDT, Boulder

Number Theory Related to Fermat's Last Theorem. Proceedings of the conference sponsored by the Vaughn Foundation. (Progress in Mathematics, Vol. 26.) By N. KOBLITZ. 362 pp. Boston–Basel–Stuttgart: Birkhäuser-Verlag. 1982. sfr 68,—.

This collection contains 25 articles which are loosely connected with the Fermat Conjecture. There are articles on the history of the problem, on related transcendence results, on automorphic functions, on Iwasawa theory, on the geometry of the Fermat curve, and on Elliptic curves. As D. Goldfeld says in the preface, much inspiration has come from the simpler theory of elliptic curves, where many deep problems have recently been solved.

W. M. SCHMIDT, Boulder

Number Theory. Proceedings, Mysore 1981. (Lecture Notes in Mathematics. Vol. 938.) Edited by K. ALLADI. IX, 177 pp. Berlin–Heidelberg–New York: Springer-Verlag. 1982. DM 24,—.

1. Krishnaswami Alladi: Additive functions and special sets of integers. — 2. P. Erdös: Some new problems and results in number theory. 3. R. J. Hans-Gill: Some recent results on positive values of non-homogeneous indefinite quadratic forms. 4. R. Jagannathan and T. S. Santhanam: On a number-theoretical problem involved in the study of the physics of spin-systems. 5. V. S. Joshi: Order-free integers (mod m). 6. A. L. Mohan and D. Suryanarayana: Perfect quotient numbers. 7. K. Ramachandra: A brief summary of some results in the analytic theory of numbers / Addendum. 8. M. Ram Murthy: Some Ω-results for Ramanujan's τ-function. 9. R. Sivaramakrishnan and B. V. Vijayan: On certain exponential and character sums. 10. S. Vangipuram: Partitions with congruence conditions and colour restrictions. – 11. Problems proposed by Krishnaswami Alladi, K. Ramachandra, M. Ram Murthy and R. Sivaramakrishnan in the problem session chaired by P. Erdös.

Introduction to Algebra. (Universitext.) By A. I. KOSTRIKIN. Translated from the Russian by N. KOBLITZ. XIII, 575 pp. Berlin–Heidelberg–New York: Springer-Verlag, 1982. DM 69,—.

Dies ist die englische Übersetzung der russischen Originalfassung einer Algebra-Vorlesung, die der Autor an der Universität Moskau gehalten hat. Wie in der Einleitung betont wird, will dieses Textbuch keine Ausnahme zu der Regel darstellen, daß derartige Bücher stets den Traditionen gewisser Universitäten bzw. eines ganzen Landes entsprechen. Auf den ersten 140 Seiten (von etwa 570) werden lineare Gleichungen, Vektorräume, Matrizen, lineare Abbildungen und Determinanten in dem Umfang behandelt, wie es in den ersten Monaten einer Anfängervorlesung über Lineare Algebra an europäischen Universitäten üblich ist. Der Abschnitt 4: algebraische Strukturen (Gruppen, Ringe, Körper: etwa 60 Seiten) gelangt bis zum Begriff Faktorgruppe bzw. Faktorring; Abschnitt 7 ist der Gruppentheorie bis zu den Sätzen von Sylow und dem Hauptsatz über endliche abelsche Gruppen gewidmet (etwa 60 Seiten); im letzten Abschnitt 9 werden Körpererweiterungen, Ringe mit eindeutiger Primfaktorzerlegung, Moduln und Algebren über Körpern einführend behandelt (etwa 70 Seiten). Dazwischen werden Polynomringe und Nullstellen von Polynomen sehr ausführlich betrachtet (etwa 110 Seiten: Abschnitte 5 und 6). Der Rest des Buches bringt Darstellungen von Gruppen (etwa 90 Seiten) und im Anhang die Jordan'sche Normalform. Was man auf jeden Fall vermißt, ist die Galois-Theorie; dafür findet man den Satz von Gauß über die zyklischen primen Restklassengruppen; Ordnungstheorie (zumindest Boole'sche Algebra) wird nicht gebracht. Damit liegt ein überaus umfangreicher Algebra-Text vor, den man wohl kaum in einer zweisemestrigen Einführungsvorlesung bewältigen kann, der jedoch durch seine oft außermathematischen Motivationen und die große Anzahl der Beispiele für Studenten und Vortragende von Nutzen sein kann.

H. Mitsch, Wien

Einführung in die Ordnungstheorie. Von M. Erné. IV, 296 S. Mannheim–Wien–Zürich: Bibliographisches Institut. 1982. DM 36,—.

Der Begriff der Ordnungsrelation auf einer Menge tritt aufgrund seiner Allgemeinheit in vielen mathematischen Bereichen und Anwendungen davon auf. Dieses Buch versucht, durch eine spezifische Einführung in die Ordnungstheorie in möglichst allgemeiner Form die Grundlagen für alle diese Disziplinen darzustellen. Die ersten drei Abschnitte (Relationen und Abbildungen, Hüllen- und Kernsysteme, Algebra der Relationen) bereiten auf das zentrale Kapitel 4 der Ordnungsrelationen vor. Die Abschnitte 5 bis 7 (Halbverbände und Verbände, Homomorphismen, Abschnitte, Schnitte und Ideale) behandeln spezielle Ordnungsrelationen, in welchen für je zwei Elemente stets das Infinum bzw. das Supremum oder beides existieren. Insbesondere fallen darunter Totalordnungen (Kap. 8) und Wohlordnungen (Kap. 9). Kap. 10 (Kettenbedingungen) kehrt wieder zu allgemeinen Ordnungsrelationen zurück, während Kap. 11 (Ordinalzahlen) Beziehungen zwischen wohlgeordneten Mengen mittels der Ordnungsisomorphie herstellt. Viele Beispiele, Anwendungen bzw. Motivationen aus anderen Gebieten der Mathematik veranschaulichen diese eher abstrakte Theorie, wobei noch eine bildreiche Sprache (auch im ursprünglichen Sinn des Wortes) die Lesbarkeit unterstützt.

H. Mitsch, Wien

Groups — St Andrews 1981. (London Math. Society, Lecture Note Ser. 71.) Edited by C. M. Campbell, E. F. Robertson. 360 pp. Cambridge: Cambridge University Press. 1982. £ 17.50.

Das vorliegende Buch enthält die Ausarbeitungen von vier Hauptvorträgen, die anläßlich einer Konferenz über Gruppentheorie in St. Andrews (1981) gehalten wurden: J. Neubüser, Einführung in die Nebenklassenabzählmethode; D. J. S. Robinson, Anwendungen der Kohomologietheorie auf die Gruppentheorie; S. J. Tobin, Gruppen vom Exponent 4; und J. Wiegold, Schur-Multiplikator. Weitere 19 Arbeiten bzw. Übersichtsartikel, deren Themen mit den obengenannten meist eng zusammenhängen, wurden auch in dieses Buch aufgenommen.

G. Kowol, Wien

Lineare Algebra I und II. (Mathematik für Studienanfänger. Hochschultaschenbücher, Band 601 und 605.) Von F. LORENZ. VIII, 225 S., und VIII, 194 S. Mannheim–Wien–Zürich: Bibliographisches Institut. 1982. Je DM 19,80.

Ausgehend von linearen Gleichungssystemen und elementaren Matrizenumformungen wird in äußerst gründlicher und ausführlicher Weise die „Lineare Algebra“ entwickelt, wie sie üblicherweise in den Anfängervorlesungen an Universitäten geboten wird. Die beiden Bände enthalten die Kapitel: Lineare Gleichungssysteme, Vektorräume (endlicher Dimension), lineare Abbildungen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Linear- und Bilinearformen, quadratische Formen, Euklidische und unitäre Vektorräume, Klassifikation der Endomorphismen eines n-dimensionalen Vektorraumes; Aufgaben. Die elementare Geometrie, wie Kurven und Flächen zweiter Ordnung, Hauptachsentransformation, affine Punkträume bzw. projektive Räume wurden nicht aufgenommen, obwohl sie sich leicht in den Aufbau einfügen ließen. Als Begleittext zu einer entsprechenden Vorlesung ist dieses Buch sowohl für Vortragende als auch für Studenten sicher zu empfehlen.

H. MITSCH, Wien

Commutative Algebra: Durham 1981. (London Math. Society, Lecture Note Ser. 72.) Edited by R. Y. SHARP. 250 pp. Cambridge: Cambridge University Press. 1982. £ 13.50.

Das vorliegende Buch beinhaltet Vorträge, die anläßlich eines Symposiums über Kommutative Algebra an der Universität Durham im Juli 1981 gehalten wurden, sowie Arbeiten, die mit den Themen dieser Vorträge in Verbindung stehen. Die insgesamt 17 Artikel sind in drei Gruppen gegliedert: a) Vermutungen in der lokalen homologischen kommutativen Algebra, b) determinantal ideals, c) Multiplizitätstheorie.

G. KOWOL, Wien

Universal Algebra and Applications. (Banach Center Publications, Vol. 9.) Edited by T. TRACZYK. 454 pp. Warschau: PWN-Polish Scientific Publishers. 1982. Cloth.

Der neunte Band der Banach-Center Publications beinhaltet etwa 40 Arbeiten, die zum Großteil während des Semesters über Universelle Algebra und Anwendungen vom Februar bis Juni 1978 entstanden sind bzw. vorgetragen wurden. Sie behandeln Verbandstheorie und Universelle Algebra, Beziehungen zur klassischen Algebra, Logik und Quantenlogik und Anwendungen auf die Computer-Wissenschaft. Etwa 238 Mathematiker aus 22 Ländern haben an diesem Treffen teilgenommen und durch ihre Beiträge die Vielfalt der Forschung auf dem Gebiet der Universellen Algebra deutlichen gemacht.

H. MITSCH, Wien

The Non-Euclidean, Hyperbolic Plane. Its Structure and Consistency. (Universitext.) By P. KELLY, G. MATTHEWS. 201 Figs., XIII, 333 pp. Berlin–Heidelberg–New York: Springer-Verlag. 1981. DM 49,—.

Die Entdeckung der hyperbolischen Geometrie, d. h. einer Geometrie, die alle Axiome der Euklidischen bis auf das Parallelenaxiom erfüllt, war von grundlegender Bedeutung für die Entwicklung der modernen Mathematik. Ziel der Autoren ist es, eine Darstellung der hyperbolischen Geometrie zu geben, ohne Verwendung der sogenannten Höheren Mathematik. Insbesondere wenden sie sich an Studierende des Lehramts für Mathematik an Höheren Schulen. Im ersten Kapitel wird ein historischer Überblick über das Parallelenaxiom und der damit verbundenen Probleme geboten. Im zweiten Kapitel wird die sogenannte Absolute Geometrie dargestellt. Im dritten Kapitel wird das Hyperbolische Axiom (wenn ein Punkt P nicht auf einer Geraden t liegt, dann gibt es mindestens zwei Geraden durch P, die t nicht schneiden) eingeführt und die so erhaltene Geometrie untersucht. Das vierte Kapitel dient schließlich der Behandlung des sehr anschaulichen Poincaréschen Modells der Hyperbolischen Geometrie.

R. BÜRGER, Wien

Unvergängliche Geometrie. (Wissenschaft und Kultur, Band 17.) Von H. S. M. COXETER. 558 S. Basel–Boston–Stuttgart: Birkhäuser Verlag. 1981. Geb.

Bei diesem Buch handelt es sich um die zweite, erweiterte und überarbeitete Auflage des bereits als klassisch zu bezeichnenden Werkes. Größere Änderungen und Ergänzungen wurden nur in den Paragraphen über Ähnlichkeit in der Euklidischen Ebene bzw. im Euklidischen Raum, bei der Behandlung von Äquiaffinen Kollineationen sowie beim Färbungsproblem von Heawood vorgenommen. Dem Autor geht es insbesondere darum, die geometrischen Ideen in den Vordergrund zu stellen und nicht den analytischen und algebraischen Aspekt. Damit kann das Buch sicherlich auch von nicht-professionellen Mathematikern mit Gewinn gelesen werden.

R. BÜRGER, Wien

Adeles and Algebraic Groups. (Progress in Mathematics, Vol. 23.) By A. WEIL. 126 pp. Boston–Basel–Stuttgart: Birkhäuser. 1982. Cloth sfr. 26,—.

This is a re-issue of notes of a course, given at the Institute for Advanced Study in 1959—60, devoted to the general method of Tamagawa numbers which yields a unified proof of most of Siegel's celebrated theorems on quadratic forms. There is a new, and very interesting, Appendix by T. Ono which discusses Weil's work and developments since Weil's lectures, with an extensive bibliography.

H. REITER, Wien

Geometry and Probability in Banach Spaces. (Lecture Notes in Mathematics, Vol. 852.) By L. SCHWARTZ. X, 101 pp. Berlin–Heidelberg–New York: Springer-Verlag. 1981. DM 18,—.

Die Wahrscheinlichkeitstheorie auf Banachräumen im Zusammenhang mit Zylindermaßen, radonifizierenden Abbildungen und den Begriffen Typ und Cotyp war in den letzten Jahren Gegenstand intensiver Untersuchungen, an denen die Schule um L. Schwartz großen Anteil hatte und durch die neue Einblicke in die Struktur der Banachräume gewonnen werden konnten. Bei dem Buch handelt es sich um den Inhalt von Vorlesungen, ausgearbeitet von P. Chernoff. Es bringt eine lebhaft gestaltete Übersicht über die erwähnten Themen mit Andeutungen der Beweise, wobei nur das Fehlen genauerer Literaturhinweise ein wenig stört.

V. LOSERT, Wien

Self-dual Riemannian Geometry and Instantons. Proceedings Kagel, 1979. (Teubner-Texte zu Mathematik, Vol. 34.) Edited by TH. FRIEDRICH. 204 pp. Leipzig: Teubner Verlagsgesellschaft. 1981. MDN 19,—.

Das Buch enthält Vorlesungen, die 9 Autoren auf einer Sommerschule der Humboldt-Universität Berlin im Juni 1979 gaben und dem Generalthema „Yang-Mills-Felder mit selbstdualer Krümmung“ gewidmet sind; 8 davon in englischer Sprache. Der erste Artikel gibt den physikalischen Hintergrund zur Einführung der Yang-Mills-Felder, ohne allerdings die Motivation für die Betrachtung solcher Felder über S^4 mit selbstdualer Krümmung (Instantonen) zu liefern. Der kurze zweite Artikel über konforme Kinematik fällt etwas aus dem Rahmen. Der dritte bringt das Atiyah—Hitchin—Singer-Resultat über die Dimension des Raumes der Moduli von Konnexionen mit Hauptfaserbündeln mit selbstdualer Krümmungsform über einer kompakten vierdimensionalen Riemannschen Mannigfaltigkeit. Der folgende Artikel stellt die Verbindung zur Theorie der holomorphen Vektorbündel her. Im fünften geht es um die Topologie des oben erwähnten Raumes der Moduli, falls S^4 zugrunde liegt. Der sechste bringt die algebraisch-geometrischen Methoden (Garbentheorie) zum Studium holomorpher Vektorbündel über algebraischen Mannigfaltigkeiten. Die Artikel 7, 8 beschreiben die Drinfeld—Maninsche Lösung des Instantonproblems; seine Stellung im Rahmen der Theorie der stabilen Vektorbündel über $P_3(\mathbb{C})$ wird eingehender im 9. Artikel dargestellt. Der Reiz des Instantonproblems liegt wohl darin, daß hier mehrere Bereiche der modernsten Mathematik zusammenspielen, um ein der Physik entnommenes Problem zu lösen. Es sollte erwähnt werden, daß die weitere Entwicklung dieses Themas zur Entdeckung einer neuen differenzierbaren Struktur auf R^4 geführt hat.

H. URBANTKE, Wien

The Prehistory of the Theory of Distributions. (Studies in the History of Mathematics and Physical Sciences, Vol. 7.) By J. LÜTZEN. 29 Figs., VIII, 232 pp. Berlin–Heidelberg–New York: Springer-Verlag. 1982. Cloth DM 118,—.

Die Theorie der Distributionen stellt zweifelsohne einen sehr wichtigen Zweig der modernen Analysis mit zahlreichen Anwendungen dar, deren Entwicklungen u. a. mit den Namen P. A. Dirac, N. Wiener, G. de Rham, S. L. Sobolev, S. Bochner und natürlich L. Schwartz verbunden ist. Der Autor gibt eine interessante Übersicht über verschiedene Vorläufer zu dieser Theorie, beschreibt ihre Zugänge sowie logischen Zusammenhänge und die verschiedenen Definitionsmöglichkeiten für „verallgemeinerte Funktionen“ (als Funktionale, durch Folgen bzw. mittels verallgemeinerten Ableitungen). Das lesenswerte Buch enthält somit zahlreiche Informationen, die man in den üblichen, rein mathematisch orientierten Darstellungen nicht findet.

H. G. FEICHTINGER, Wien

Enumerative Geometry and Classical Algebraic Geometry. (Progress in Mathematics, Vol. 24.) By P. LE BARZ, Y. HERVIER. X, 252 pp. Boston–Basel–Stuttgart: Birkhäuser. 1982. Cloth sfr. 48,—.

1. L. Gruson, C. Peskine: Courbes de l'espace projectif: variétés de sécantes. — 2. L. Gruson, C. Peskine: Section plane d'une courbe gauche: postulation. — 3. R. Piene: Degenerations of complete twisted cubiscs. — 4. F. Catanese: Pluricanonical–Gorenstein-curves. — 5. W. Fulton, R. Lazarsfeld: Positivity and

excess intersection. — 6. D. Laksov: Notes on the evolution of complete correlations. — 7. A. Beauville: Diviseurs spéciaux et intersection de cycles dans la Lacobinne d'une courbe algébrique. — 8. A. Hirschowitz, M. S. Narashiman: Fibres de 't Hooft spéciaux et applications. — 9. Le Barz: Formules multi-sécantes pour les courbes gauche quelconques. — 10. I. Vainsencher: Schubert calcules for complete quadrics. — 11. S. L. Kleiman: Multiple points formulas for maps.

Topics in Numerical Analysis. Proceedings, Lancaster, 1981. (Lecture Notes in Mathematics, Vol. 965.) Edited by P. R. TURNER. IX, 202 pp. Berlin–Heidelberg–New York: Springer-Verlag. 1982. DM 28,—.

These proceedings of a summer school held at the University of Lancaster in 1981 contain lecture notes on courses delivered there. Leading authorities gave surveys in some fields of current interest, including numerical treatment of integral equations, approximation theory, finite element methods for non-selfadjoint problems and homotopy methods for systems of equations. The many hints on open problems and current areas of research make these lecture notes a very interesting reading.

H. MUTHSAM, Wien

Lectures on p-adic Differential Equations. (Grundlehren der mathematischen Wissenschaften, Band 253.) By B. DWORK. 5 Figs., VIII, 310 pp. Berlin–Heidelberg–New York. Springer-Verlag. 1982. Cloth DM 118,—.

Der bekannte Autor legt hier seine wichtigen, neueren Forschungen über p-adische Differentialgleichungen vor, die er im Anschluß an M. Krasner unternommen hat. Es ist sehr interessant zu sehen, wie sich Zusammenhänge der reellen Analysis im p-adischen widerspiegeln.

H. REITER, Wien

Geometrical Methods of Mathematical Physics. By B. SCHUTZ. XII, 250 pp. Cambridge–London–New York–New Rochelle–Melbourne–Sydney: Cambridge University Press. 1980. £ 18.00 A H/C, £ 7.50 A P/B.

Eine anschauliche, jedoch konzeptuell unsaubere und äußerst unexakte Darstellung der Grundlagen der Analysis auf Mannigfaltigkeiten und ihrer Anwendung in der Physik.

P. MICHOR, Wien

Non-Relativistic Quantum Dynamics. (Mathematical Physics Studies, Vol. 2.) By W. O. AMREIN. VIII, 237 pp. Dordrecht–Boston–London: D. Reidel Publishing Company. 1981. Dfl. 70,—, US $ 34.50.

Ziel des Autors ist es, eine Darstellung der Spektral- und Streutheorie von Schrödinger Operatoren zu geben, die sich auf zeitabhängige Methoden stützt. Als Hilfsmittel tritt dabei an die Stelle des Spektralsatzes die Theorie der stark stetigen Einparametergruppen von unitären Operatoren, wodurch sich teilweise einfachere Zugänge zu den Resultaten ergeben. Es werden nur geringe Vorkenntnisse der Funktionalanalysis und Integrationstheorie vorausgesetzt, die benötigten Sätze über Einparametergruppen und deren asymptotisches Verhalten sowie über Hilbert—Schmidt Operatoren werden in der ersten Hälfte des Buches entwickelt. Schließlich werden die Resultate auf Schrödinger Operatoren angewandt und die Eigenschaften der Wellenoperatoren (asymptotische Vollständigkeit), der Streuoperatoren und Streuquerschnitte untersucht.

V. LOSERT, Wien

Differential Geometric Control Theory. (Progress in Mathematics, Vol. 27.) By R. W. BROCKETT, R. S. MILLMAN, H. J. SUSSMANN. VII, 340 pp. Boston–Basel–Stuttgart: Birkhäuser. 1983. Cloth sfr. 62,—.

I. Invited Series: 1. H. J. Sussmann: Lie Brackets, Real Analyticity and Geometric Control. — 2. R. B. Gardner: Differential Geometric Methods Interfacing Control Theory. — II. Invited Adresses: 3. R. W. Brockett: Asymptotic Stability and Feedback Stabilization. — 4. C. Byrnes: Control Theory, Inverse Spectral Problems, and Real Algebraic Geometry. — 5. C. I. Byrnes and A. J. Krener: On the Existence of Globally (f, g) — Invariant Distributions. — 6. M. Fleiss: On the Relationship between the Local Realization of Nonlinear Systems, Filtered, Transitive Lie Algebras and Noncommutative Indeterminates. — 7. P. B. Gilkey: Secondary Characteristic Classes of Locally Flat Bundles over Lens Spaces in Dimension 3. — 8. R. M. Hardt: Some Analytic Bounds for Subanalytic Sets. — 9. R. Hunt, Renjeng Su, and G. Meyer: Design for Multi-Input Nonlinear Systems. — 10. V. Jurdjevic and G. Sallet: Controllability of Affine Systems. — 11. I. Kupka: Generic Properties of Extremals in Optimal Control Problems. — 12. R. Su, G. Meyer, L. R. Hunt: Robustness in Nonlinear Control.

Problem Complexity and Method Efficiency in Optimization. By A. S. NEMIROVSKY, D. B. YUDIN. XIV, 388 pp. Chichester: John Wiley & Sons. 1983. Cloth £ 26.00.

Entwickelt aus eigenen Publikationen, erstellen die beiden Autoren ein eigenes mathematisches Modell zur Untersuchung von Komplexitäts- und Effektivitätsfragen bei der Lösung von Optimierungsproblemen. Dabei werden Grenzen für die mögliche Wirksamkeit der Methoden zur Lösung von Standardproblemen angegeben und neue Verfahren vorgeschlagen, die diese Grenzen im wesentlichen realisieren. Das Modell wird auf eine Anzahl von bedeutenden Optimierungsproblemen mit manchmal überraschenden Ergebnissen angewandt. Somit wendet sich das Buch an Spezialisten, die mit numerischen Methoden der Optimierung in Theorie und Praxis vertraut sind und sich über Möglichkeiten eines Vergleichs verschiedener Techniken informieren wollen.

H. MITSCH, Wien

Computer Algebra: Symbolic and Algebraic Computation. (Computing Supplementum 4.) Edited by B. BUCHBERGER, G. E. COLLINS, R. LOOS. In Cooperation with R. ALBRECHT. 5 Figs., VII, 283 pp. Wien–New York: Springer-Verlag. 1982. S 850,—, DM 122,—.

Der vierte Ergänzungsband zur Zeitschrift „Computing“ enthält 16 Übersichtsartikel aus dem Gebiet der „Algebraic Computation“, die in übersichtlicher, einheitlicher Form die wesentlichsten theoretischen Resultate, Algorithmen und Software-Methoden darstellen. Die behandelten Themen umfassen: algebraische Vereinfachung, Gruppen und Charaktertafeln, Integration, Summation, reell abgeschlossene Körper, reelle Nullstellen und Faktorisierung von Polynomen, Polynomreste, Methoden mittels chinesischem Restsatz, transzendente und algebraische Erweiterungen, arithmetische Operationen in wichtigen algebraischen Bereichen, Computer-Algebra-Systeme und deren Anwendungen. Da auch neue Resultate auf diesem Gebiet eingeschlossen sind und ausführlich auf vorhandene Literatur verwiesen wird, kann dieser Band nicht nur einen ersten Einblick von Computer-Algebra liefern, sondern auch als Grundlage für eine entsprechende Vorlesung dienen.

H. MITSCH, Wien

Automata, Languages and Programming. Ninth Colloquium, Aarhus, Denmark, 1982. (Lecture Notes in Computer Science, Vol. 140.) Edited by M. NIELSEN, E. M. SCHMIDT. VII, 614 pp. Berlin–Heidelberg–New York: Springer-Verlag. 1982. DM 62,—.

Der etwa 600 Seiten starke Band enthält 47 Arbeiten (von etwa 128, die zur Begutachtung eingereicht wurden) über theoretische Grundlagen der Computer-Wissenschaften, welche am 9. Kolloquium über Automaten und Sprachen in Aarhus, 1982, vorgetragen wurden. Die angesprochenen Gebiete behandeln: Automatentheorie, Theorie der Formalen Sprachen, Algorithmenanalyse, Komplexität, Theorie der Berechenbarkeit, mathematische Aspekte der Programmiersprachen, Theorie der Datenstrukturen etc. Darüber hinaus sind drei Hauptvorträge (D. Scott, N. Pippenger, A. Salwicki) aufgenommen. Damit wird ein schöner Einblick über die aktuelle Forschung auf den genannten Bereichen geboten, der jedem an angewandter Algebra Interessierten (nicht nur Computer-Wissenschaftern) eine Fülle von neuen Aspekten und motivierenden Informationen liefern kann.

H. MITSCH, Wien

The Physics of Vibration, Vol. 2. By A. B. PIPPARD. IX, 208 pp. Cambridge–London–New York–New Rochelle–Melbourne–Sydney: Cambridge University Press. 1983. £ 20.00.

Der 2. Teil von „Physics of Vibration" beschreibt einfache und komplizierte schwingende Systeme im Rahmen der Quantenmechanik, von der aber nicht mehr als die Schrödingergleichung vorausgesetzt wird. Es beginnt mit dem einfachen harmonischen Oszillator, zeigt die Analogie mit dem klassischen Verhalten auf und erweitert die Diskussion auf anharmonische und gekoppelte Oszillatoren, äußere Kräfte auf schwingende Systeme, parametrische Resonanzen u. v. a. Dabei wird anstelle der Quantenmechanik sehr oft eine halbklassische Beschreibung, basierend auf der Bohr — Wilson — Sommerfeld Quantisierung, oder die WKB-Näherung verwendet, deren Qualität an einigen Beispielen ausgiebig illustriert wird. Im folgenden werden mit diesem Rüstzeug eine Fülle von physikalischen Erscheinungen, wie Dissipation, Wechselwirkung mit elektromagnetischer Strahlung, Maser und Hohlraumresonatoren diskutiert, wobei alle Systeme unter dem Gesichtspunkt von gekoppelten Oszillatoren mit entsprechenden Wechselwirkungen betrachtet werden. Nicht immer gelingt dies ohne das Problem, dadurch mehr zu verwirren als zu erleuchten; auch lassen sich gewisse Züge eines Systems aus der quantenmechanischen exakten Beschreibung einfacher ablesen als aus der halbklassischen. Andererseits werden dadurch dem erfahrenen Leser neue Aspekte gezeigt. Viele der auftretenden mathematischen Probleme sind graphisch gelöst bzw. illustriert. Das Buch wendet sich an den interessierten Studenten, setzt aber andererseits die physikalischen Grundlagen der besprochenen Probleme voraus, ist also als Lehrbuch weniger geeignet.

H. STREMNITZER, W. THIRRING, Wien