

# An unsere Leser!

Wir bitten unsere Mitglieder, den fälligen

**JAHRESBEITRAG VON öS 150.-**

oder den Gegenwert in beliebiger Währung umgehend zu überweisen an die

*Österreichische Mathematische Gesellschaft  
Wiedner Hauptstraße 6-10, A-1040 Wien  
(Scheckkonto Nr. 229-103-892 der Österr. Länderbank,  
Zweigstelle Wieden, oder  
Postscheckkonto 7823-950, Wien).*

Bezieher der IMN in Deutschland können den Betrag einsenden an:

*Prof. K. Strubecker  
Universität Karlsruhe  
(Postgiroamt Karlsruhe, Konto Nr. 49069-751).*

Bezieher der IMN in Frankreich können den Betrag einsenden an:

*Prof. M. Decuyper  
168, Rue du Général de Gaulle  
F-59 Mons-en-Baroeul (CCP 58.860, Lille).*

In allen Fällen bitten wir insbesondere unsere ausländischen Mitglieder, bei Banküberweisungen die *Zweckbestimmung* der Zahlung anzugeben und den Betrag so zu bemessen, daß nach Abzug der Bankspesen der Mitgliedsbeitrag der ÖMG in voller Höhe zufließt. Aus diesem Grunde müssen auch UNESCO-Kupons zurückgewiesen werden.

Wegen der schwankenden Devisenkurse müssen wir auf die Angabe des Mitgliedsbeitrages in anderen Währungen verzichten.

Die ÖMG dankt für die in den vergangenen Jahren überwiesenen Spenden und bittet ihre Mitglieder auch für die Zukunft höflichst um Spenden.

Mit bestem Dank im voraus:

**SEKRETARIAT DER ÖMG**

Technische Universität

Wiedner Hauptstr. 6-10, A-1040 Wien

Wien, im Dezember 1989

## INTERNATIONAL MATHEMATICAL NEWS

## NOUVELLES MATHÉMATIQUES INTERNATIONALES

## INTERNATIONALE MATHEMATISCHE NACHRICHTEN

NACHRICHTEN DER ÖSTERREICHISCHEN  
MATHEMATISCHEN GESELLSCHAFT

EDITED BY  
ÖSTERREICHISCHE MATHEMATISCHE GESELLSCHAFT

Nr. 152

Dezember 1989

WIEN

INTERNATIONAL MATHEMATICAL NEWS  
NOUVELLES MATHÉMATIQUES INTERNATIONALES  
INTERNATIONALE MATHEMATISCHE NACHRICHTEN

Gegründet 1947 von R. Inzinger, fortgeführt von W. Wunderlich

Herausgeber:

ÖSTERREICHISCHE MATHEMATISCHE GESELLSCHAFT

Redakteur: P. Flor (U Graz), unter Mitarbeit von  
U. Dieter (TU Graz), L. Reich (U Graz) und H. Vogler (TU Graz)

Korrespondenten:

BULGARIEN: I. P. Ramadanov (Bulg. Acad. Sciences, Inst. Math.)

DÄNEMARK: M. E. Larsen (Dansk Matematisk Forening, Kopenhagen)

FINNLAND: E. Pehkonen (Univ. Helsinki)

FRANKREICH: B. Rouxel (Univ. Lille)

GROSSBRITANNIEN: The Institute of Mathematics and Its Applications  
(Southend-on-Sea), The London Mathematical Society

ISRAEL: R. Artzy (Univ. Haifa)

ITALIEN: C. Zanco (Unione Matematica Italiana, Mailand)

JAPAN: K. Iséki (Naruto University of Education)

JUGOSLAWIEN: S. Prešić (Univ. Beograd), D. Palman (Zagreb)

KANADA: The Canadian Mathematical Society (Ottawa)

NORWEGEN: Norsk Matematisk Forening (Oslo)

ÖSTERREICH: C. Binder (TU Wien)

POLEN: Z. Semadeni (Akad. Warschau)

RUMÄNIEN: O. Fekete (Timișoara)

TSCHECHOSLOWAKEI: J. Kurzweil (Akad. Wiss. Prag)

TÜRKEI: F. Aykan (Techn. Univ. Istanbul)

USA: A. Jackson (Amer. Math. Soc., Providence RI)

INTERNATIONAL MATHEMATICAL NEWS  
NOUVELLES MATHÉMATIQUES INTERNATIONALES  
INTERNATIONALE MATHEMATISCHE NACHRICHTEN

Herausgegeben von der  
ÖSTERREICHISCHEN MATHEMATISCHEN GESELLSCHAFT

43. Jahrgang

Wien – Dezember 1989

Nr. 152

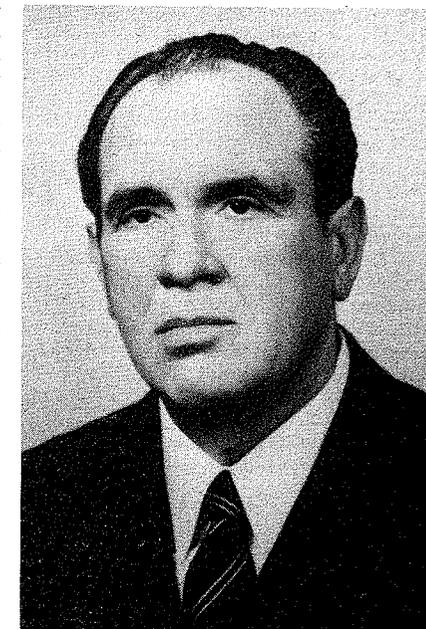
**Nachruf auf Professor Antonio Pignedoli**  
von Curt C. Christian, Wien

Am 7. August 1989 starb Professor Dr. Antonio Pignedoli aus Bologna an einer postoperativen Embolie während eines Urlaubs in seinen so geliebten Tiroler Bergen in Zams.

Mit ihm verlieren die österreichischen Mathematiker nicht nur einen guten und liebenswerten Freund, sondern auch einen international hoch angesehenen Fachkollegen.

Geboren in Correggio (Reggio Emilia) am 23. Juli 1918, studierte er Physik an der Universität Bologna und promovierte summa cum laude im Jahre 1940. Ab 1946 war er Parlamentsabgeordneter, zog sich aber schon 1948 aus dem politischen Leben zurück, um sich ganz seiner wissenschaftlichen Laufbahn zu widmen. 1949 wurde er auf die Lehrkanzel für Rationale Mechanik der Universität in Modena berufen, wo er auch zum Vorstand des Mathematischen Institutes bestellt wurde. 1950 war er Dekan und Prorektor in Modena. Im Jahre 1951 folgte Professor Pignedoli einem Ruf auf die Lehrkanzel für Höhere Mechanik an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bologna und war in dieser Stellung bis 1988 tätig. Dann übernahm er das Amt eines Dekans der Gesamtuniversität. Neben seinen Ämtern innerhalb der Universität Bologna nahm er auch zahlreiche Aufgaben außerhalb der Universität wahr. So unterrichtete er mehr als 35 Jahre Analysis an der Militärakademie und war lange Zeit Präsident der Accademia Nazionale in Modena.

Wissenschaftlich arbeitete er in erster Linie auf dem Gebiete der Mathematischen Physik, insbesondere über Fragen der klassischen und relativistischen Bewegungen geladener Teilchen, über Neutronendiffusion, Brownsche Bewegung, Wirbel-



strömungen, Schwingungen von Platten, kinetische Gastheorie, Kosmologie und allgemeine Relativitätstheorie, analytische Mechanik und Quantenmechanik. Seine Beiträge zur reinen Mathematik betreffen in erster Linie Differentialgleichungen. Darüber hinaus hatte er fachkundiges Interesse für Probleme der Grundlagen der Mathematik, der Informatik und der Geschichte der Naturwissenschaften. In diesem Zusammenhang muß seine große Fähigkeit, historische Zusammenhänge zu sehen, betont werden.\*)

Der Ertrag seiner wissenschaftlichen Arbeit fand seinen Niederschlag in mehr als 200 Publikationen, darunter 20 Büchern.

In Anerkennung seiner Arbeiten wurden ihm zahlreiche Ehrungen zuteil, er war Mitglied mehrerer Akademien, z.B. der Academia scientiarum instituti Bononiensis, der Accademia dei Lincei, der Akademien von Modena, Turin und New York.

Von seinen zahlreichen staatlichen und universitären Auszeichnungen seien die der Universität Brüssel und der Technischen Universität Mons hervorgehoben.

Mit zahlreichen österreichischen Mathematikern war er durch hohe Kultur ausgezeichnete Verstorbene freundschaftlich verbunden, so u.a. mit den Professoren Gröbner und Hornich. Er hat die wissenschaftlichen Kontakte mit Österreich intensiv gepflegt, zuletzt anlässlich des großartigen Kolloquiums zu seiner Emeritierung.

Die österreichischen Kollegen und Freunde werden ihm stets ein ehrendes Andenken bewahren.

\*) Wie sich der Verfasser dieses Nachrufes in einem Gespräch in Bologna überzeugen konnte, sah er die Beziehungen zwischen seinem Landsmann Giuseppe Peano und dem später in Amerika lebenden Österreicher Kurt Gödel. Peano charakterisierte durch die von ihm in Sprache 2. Ordnung angegebenen Axiome bis auf Isomorphie eindeutig die allen anderen Zahlensystemen zugrundeliegende Struktur der natürlichen Zahlen. Wegen der rekursiven Axiomatisiertheit lassen sich die Gödelschen Unvollständigkeitsresultate auch auf die Peanosche Theorie 2. Ordnung anwenden und zeigen, daß es in der Struktur geltende Sätze gibt, die aus den die Struktur bis auf Isomorphie eindeutig festlegenden Sätzen logisch nicht gefolgt werden können. Das über zwei Jahrtausende schwelende Fundamentalproblem der Wirklichkeitsform mathematischer Strukturen ist – wie Pignedoli sah – damit einer Lösung zugeführt.

## REPORTS – RAPPORTS – BERICHTE

### Wolf-Preisträger 1989: Calderón und Milnor

Der internationale Wolf-Preis für Mathematik wurde für 1989 an *Alberto P. Calderón* „for his groundbreaking work on singular integral operators and their applications to important problems in partial differential equations“ und an *John f. Milnor* „for ingenious and highly important discoveries in geometry, which have opened important new vistas in topology from the algebraic, combinatorial, and differentiable viewpoint“ vergeben. (Mitteilungen der DMV)

### Steele-Preise 1989 vergeben

Mit den Steele-Preise der American Mathematical Society für 1989 wurden *Daniel Gorenstein*, *Alberto Calderón* und *Irving Kaplansky* ausgezeichnet. Gorenstein erhielt den Preis „for expository writing“ für seine Darstellungen der Lösung des Klassifikationsproblems der endlichen einfachen Gruppen, Calderón erhielt den Preis „for a fundamental paper“ für seine Abhandlung „Uniqueness in the Cauchy Problem for Partial Differential Equations“, American J. of Math. 80 (1955), 16–36, Kaplansky wurde „for cumulative influence“ ausgezeichnet. (Notices of the AMS)

### Prix Fermat 1989

The Fermat Prize for 1989 was awarded to *Abbas Bahri* (Rutgers University) and to *Kenneth A. Ribet* (Berkeley). Bahri was cited for the introduction of new methods in the calculus of variations, especially the method of critical points at infinity. Ribet was cited for his contribution to number theory and to Fermat's Last Theorem. (Notices of the AMS)

### LMS 1989 prizes

The De Morgan Medal is awarded to D. G. Kendall for his distinguished contributions to the theory of probability and statistics.

The Senior Whitehead Prize is awarded to L. E. Fraenkel for his penetrating contributions to the study of the nonlinear partial differential equations of hydrodynamics.

The Junior Berwick Prize is awarded to G. R. Robinson for his paper 'Blocks, isometries and set of primes', Proc. London Math. Soc. (3) 51 (1985), 432–448, and for his two papers 'Characters of relatively projective modules' (of which the second is jointly written with B. Kulshammer), J. London Math. Soc. (2) 36 (1987), 44–58 and 59–67.

Junior Whitehead Prizes are awarded to D. E. Evans for his work on operator algebras and their applications in mathematical physics, to F. C. Kirwan for her work on moduli problems in algebraic geometry, and to R. S. Ward for his work in mathematical physics. (LMS Newsletter)

### Tagung über „Geometrie der Banachräume“ in Strobl (OO.)

Vom 12. bis zum 17. Juni 1989 fand in Strobl (Oberösterreich) eine internationale Tagung über Geometrie der Banachräume statt, veranstaltet von der Arbeitsgruppe Funktionalanalysis am Institut für Mathematik der Johannes-Kepler-Universität Linz. Sie wurde von über 130 Mathematikern aus 27 Ländern besucht. Eine besondere Freude war es für die Veranstalter, daß auch fünf Teilnehmer aus der UdSSR angereist waren. Denn während sonst ein reger Austausch herrscht und sich die auf diesem Gebiet der Mathematik Forschenden zumeist mindestens einmal im Jahr persönlich treffen, war die Sowjetunion diesbezüglich ein weißer Fleck auf der Landkarte. Die Arbeiten der sowjetischen Mathematiker – zum Teil ganz wesentliche Beiträge zur Theorie – waren den meisten Wissenschaftlern nur auf Grund der Publikationen zugänglich. Nach den Worten von *J. Lindenstrauss* in seiner Rede zum Abschluß der Tagung „ändert sich die psychologische Situation grundlegend, wenn man das Gesicht hinter einer Publikation kennengelernt hat.“ Die Professoren E. Gluskin (Leningrad) und M. Kadets (Charkow), die beide die moderne Theorie der Banachräume wesentlich mitgestaltet haben, konnten zum ersten Mal aus der Sowjetunion ausreisen, was letzterem das erste Wiedersehen mit seinem Schüler V. Milman (Tel Aviv) nach dessen Emigration vor sechzehn Jahren ermöglichte.

Das Programm der Tagung war gefüllt mit Vorträgen, die bis spät in die Nacht angesetzt werden mußten, um die Fülle des Angebots präsentieren zu können. Es wurde fast ausschließlich über die neuesten Forschungsergebnisse berichtet: etwa 80 Prozent der Vorträge bezogen sich auf Resultate, die erst im Laufe des vergangenen Jahres erzielt worden waren, die übrigen 20 Prozent waren Übersichtsvorträge. Ein besonders spektakuläres Ergebnis, ein Beispiel des jungen englischen Mathematikers *Ch. Read* zur Approximationseigenschaft, hatte dieser erst etwa acht Wochen vor dem Beginn der Tagung bewiesen. Dieses Ergebnis von Read gehört zur Strukturtheorie unendlichdimensionaler Banachräume.

Die so behandelten Probleme betrafen folgende Gebiete: Homogene Polynome auf der komplexen Kugel; singuläre Integraloperatoren; kritische Punkte

von Funktionen auf Mannigfaltigkeiten; gleichmäßige Konvergenz von Orthogonalreihen; fast isometrische euklidische Schnitte konvexer Mengen; inverse Brunn-Minkowski- und Santalò-Ungleichungen; Hankeloperatoren; Faktorisierung vektorwertiger  $H^p$ -Funktionen; Differenzierbarkeit von Maßen auf Hilberträumen; und das Problem von Kadison-Singer. Diese „Übergriffe“ der Banachraumspezialisten auf klassische Gebiete sind kein Zufall. An dieser Stelle muß man auf das in Kürze erscheinende Buch von P. Wojtaszczyk „Banach Spaces for Analysts“ (Cambridge University Press) hinweisen. Wojtaszczyk schreibt hier eine Einführung in die Theorie, die ihre Motivation aus jenen klassischen Problemen der Analysis schöpft, die jüngst mit Methoden der Banachraumtheorie und von Banachraumtheoretikern gelöst wurden.

Die Vitalität und Tiefe der Banachraumtheorie findet rein formal ihre Entsprechung in der Tatsache, daß sie in den letzten zwei Internationalen Mathematikerkongressen achtmal Gegenstand von Hauptvorträgen war.

Funktionalanalysis wird heute an vielen traditionsreichen Universitäten aktiv erforscht. Darunter befinden sich die Universitäten von Paris (vertreten durch die Schule von Laurent Schwartz, dem Entdecker der Distributionentheorie), die Universität von Warschau (die in der Tradition von Stefan Banach steht) sowie die Universitäten von Jerusalem, Oxford und Cambridge, um nur einige Namen zu nennen.

Jeder Banachraum wird durch seine Einheitskugel vollständig beschrieben. Die Einheitskugeln endlichdimensionaler Banachräume sind aber konvexe Körper im  $\mathbb{R}^n$ . Andererseits sind alle  $n$ -dimensionalen Banachräume (in situ) isomorph, und nur asymptotische Aussagen sind nichttrivial (und somit von Interesse). An dieser Stelle traf sich das Interesse der Banachraumtheoretiker mit den Fragen und Problemen von A. Zygmund (Chicago), wohl eines der einflußreichsten Analytiker des zwanzigsten Jahrhunderts. Dieser stellte schon in den 30er Jahren folgendes Problem: Man bestimme das asymptotische Verhalten (für  $n \rightarrow \infty$ ) der Hardy-Littlewood'schen Maximalfunktion. Die vollständige Lösung dieses Problems durch J. Bourgain (I.H.E.S. Paris) stellt eine besonders faszinierende Verbindung von Harmonischer Analysis und asymptotischer Theorie konvexer Körper dar.

Trotz des sehr intensiven wissenschaftlichen Programms der Tagung kam auch das gesellige Beisammensein nicht zu kurz. Am Mittwoch nachmittag wurde der Schafberg bestiegen. Der ansonsten während der Tagung ungnädige Wettergott hatte für diesen Ausflug Erbarmen gezeigt. Am Donnerstag abend fand ein Bankett statt, bei dem die Gruppe „Urfahrner Durchbruch“ mit herzhaften G'stanzen und Polkas aufspielte. Die oberösterreichische Volksmusik gefiel den internationalen Gästen ausgezeichnet. Das Institut für Erwachsenenbildung St. Wolfgang stellte den professionell geführten Rahmen für diese Konferenz zur Verfügung. Es ist das ausdrückliche Bedürfnis der Organisatoren, sich nochmals öffentlich für die reibungslose Zusammenarbeit zu bedanken.

Der wissenschaftliche Erfolg dieser Tagung lag über dem Durchschnitt vergleichbarer Tagungen in früheren Jahren, die beeindruckende Umgebung des Wolfgangsees tat ein Übriges, und so ließ es sich der Vertreter der International Mathematical Union Prof. Joram Lindenstrauss nicht nehmen, die Linzer Organisatoren (Prof. Dr. J. B. Cooper, Dr. Paul Müller, Dr. W. Schachermayer, Doz. Dr. Charles Stegall, Sekretärin Margarete C. Horner) für die „effektive Organisation und den guten Geschmack bei der Auswahl des Konferenzortes“ zu beglückwünschen.

Im folgenden seien die Titel und Referenten der Vorträge wiedergegeben:

Hauptvorträge: *J. Bourgain*: Homogeneous polynomials on the complex ball, polynomial bases and the ball algebra. *A. V. Bukhvalov*: Nonlinear majorisation of linear operators. *H. G. Feichtinger*: Characterisation of Banach spaces of distributions through non orthogonal expansions. *T. Figiel*: Singular linear operators in function spaces. *N. Ghoussoub*: Critical points in variational methods. *E. Gluskin*: Estimates of the volume of some convex bodies. *P. Gruber*: The space of convex

bodies. *M. I. Kadets*: The latest results on conditionally convergent series. *N. Kalton*: Commutators and complex interpolation. *B. S. Kashin*: Uniform convergence of orthogonal series. *J. Lindenstrauss*: Almost isometric Euclidean sections. *B. Maurey*: Some results and problems in infinite dimensional theory. *V. Milman*: Convex perestroika. *T. Odell*: On distorted norms and nonseparable duals. *V. V. Peller*: Hankel operators and continuity points of best approximating operators. *G. Pisier*: Factorisation of operator-valued functions on  $H^p$ . *D. Preiss*: Determination of measures and differentiability. *C. Read*: Different forms of the approximation property. *H. P. Rosenthal*: Non-distorted norms and the fine subspace structure of general Banach spaces. *G. Schechtman*: Complemented subspaces of  $l_p^n$ . *S. Szarek*: The „isomorphic“ Sauer-Shelah lemma and applications. *M. Talagrand*: Operators of cotype  $q$  from  $C(K)$ -spaces. *N. Tomczak-Jaegermann*: Pathology is everywhere: Subspaces and quotients of finite-dimensional Banach spaces. *L. Tzafriri*: On a problem of Kadison-Singer.

Parallelvorträge: *J. Alonso*: A note on H. Ishihara and W. Takahashi modulus of convexity. *D. Alspach*: Characterisation of the complemented translation invariant subspaces of  $H^1(\mathbb{R})$ . *S. Argyros*: Weakly  $G_\delta$ -sets which do not have RNP. *A. Arias*: Nests of subspaces in Banach spaces. *K. Ball*: The reverse isoperimetric inequality. *W. Banaszczyk*: On a problem of S. Ulam on rearrangement of series in topological groups. *J. Bastero*: Embedding finite metric sets in finite-dimensional normed spaces. *E. Behrends*: On the principle of local reflexivity. *St. Belenot*: The Banach spaces of Maurey and Rosenthal and totally incomparable bases. *Y. Benyamini*: Ideals of radial functions on the Möbius group. *O. Blasco*: Interpolation of vector valued Hardy-spaces. *G. Blower*: The Banach space  $B(l_p^2)$  is primary. *W. Davis*: Equivalent moduli of complex uniform convexity. *A. Defant*: On absolutely  $p$ -summing operators and Banach spaces containing all  $l_p^n$  uniformly complemented. *M. Defant*: Weak Hilbert spaces. *R. Deville*: Variational principles and  $C^\infty$ -smooth Banach spaces. *S. Dilworth*: On two function spaces which resemble  $L_0$ . *M. Fabian*: On geometrical properties of Banach spaces whose duals are weakly countably determined. *D. J. H. Garling*: Subspaces as quotients of interpolation spaces. *M. Girardi*: Dunford-Pettis operators on  $L^1(\mu)$ . *G. Godefroy*: Projections in dual spaces with RNP. *Y. Gordon*: Random subspaces which miss sets on the sphere and Dvoretzky's theorem. *T. Gowers*: Symmetric block bases in finite dimensional normed spaces. *St. Heinrich*: Invertibility of random Fredholm operators. *H. Jarchow*: Composition operators on Hardy spaces I. *M. Junge*: Grothendieck type inequalities and weak Hilbert spaces. *H. König*: Some remarks on the complex Grothendieck constant. *C. Kouba*: If  $E_0, E_1, F_0, F_1$ , are type 2 spaces, then  $[E_0 \otimes F_0, E_1 \otimes F_1]_\theta = E_\theta \otimes F_\theta$  ( $0 < \theta < 1$ ) where  $E_\theta = [E_0, E_1]_\theta$ ,  $F_\theta = [F_0, F_1]_\theta$ . *M. Lacruz*: Sets of minimal points in Banach spaces. *W. Linde*: Gaussian measures of large balls. *F. Lust-Piquard*: A factorisation theorem for operators:  $C_E \rightarrow H$  ( $C_E =$  Schatten space,  $H =$  Hilbert space). *P. Mankiewicz*: A Banach space with f.d.d. in which no large subspace has a basis. *V. Mascioni*: Composition operators on Hardy spaces II. *J. Orihuela*: Every Radon-Nikodym and Corson compact is Eberlein compact. *M. Petrakis*: Non dentable subsets of  $L^1$  and convolution operators. *F. Rábiger*: Dunford-Pettis operators on weak Schur spaces. *Y. Raynaud*: Real interpolation and stability properties for rearrangement invariant. *W. Ruess*: The ergodic theorem for nonexpansive mappings in uniformly convex spaces. *G. Schlüchtermann*: The dual Mackey topology of Banach spaces. *Th. Schlumprecht*: On the convex block hypothesis. *A. Tonge*: Extremal multilinear maps. *S. Troyanski*: Gateaux differentiability norms in  $L^p$ . *B. Turett*: Type and cotype of Musielak-Orlicz spaces. *U. Uttersrud*: New characterisations of complex  $G$ -spaces and  $G_\delta$ -spaces: An extension of results of Lindenstrauss and Wulpert. *E. Werner*: The convex floating body. *W. Werner*:  $M$ -ideals in Banach algebras. *D. Yost*: Two problems about finite dimensional convex sets. *Paul F. X. Müller (Linz)*

## NEWS AND ANNOUNCEMENTS

### INFORMATIONS – NACHRICHTEN UND ANKÜNDIGUNGEN

#### INTERNATIONAL MATHEMATICAL UNION – UMI – IMU

##### International Congress of Mathematicians 1990 (ICM-90)

Der Internationale Mathematikerkongreß 1990 wird von der IMU vom 21. bis zum 29. August 1990 in Kyoto, Japan, abgehalten. Die erste Ankündigung ist erschienen, die zweite erscheint Ende 1989. Die Adresse des Kongreßbüros lautet: Secretariat ICM-90, Research Institute for Mathematical Sciences, Kyoto University, Kitashirakawa, Sakyo-ku, Kyoto 606, Japan. (First Announcement)

##### IMU Canberra Circular: B. H. Neumann looks for a successor

The following text is an extract from issue 68 (September 1989) of the IMU Canberra Circular:

It is my sincere hope that when I die, the *IMU Canberra Circular* does not die with me. This means that somebody will need to be found, at some time in the future, to take on the task of editing and publishing it. What is required is somebody willing to spend time at the rate of at least 400 hours a year; with good secretarial support from her or his institution; and with access to a word processor and to reference libraries. A most important requirement is a global outlook, untainted by political convictions: many mathematicians live and work under governments whose practices many people abhor; but they are all members of our great family of mathematicians. The reward is the knowledge of providing a useful service to the mathematical community, often acknowledged in letters of thanks from colleagues. I don't know when the need for my successor will arise – I hope to carry on for several years; but I shall gladly make way for a suitable volunteer!

B. H. Neumann

(The readers of IMN are aware of the fact that its successive editors have drawn heavily on the Circular. The present editor gladly records his gratitude for B. H. Neumann's services to the world mathematical community. In his experience, the IMU Canberra Circular offers the most comprehensive advance information on mathematical meetings throughout the world, frequently at an amazingly early date.)

#### AUSTRIA – AUTRICHE – ÖSTERREICH

##### Tagung über Funktionalgleichungen

Vom 23. 8. bis 1. 9. 1990 findet in Graz/Mariatrost das 28. *Internationale Symposium über Funktionalgleichungen* statt. Für weitere Informationen wende man sich an Prof. János Aczél (University of Waterloo, Department of Pure Mathematics, Waterloo, Ontario, Kanada N2L 3G1) oder an Prof. Ludwig Reich (Universität Graz, Institut für Mathematik, Brandhofgasse 18, A-8010 Graz, Österreich). (L. Reich)

##### Robot Kinematics

Das „RISC-Linz“ (Research Institute für Symbolic Computation) veranstaltet gemeinsam mit dem Jožef-Stefan-Institut der Universität Laibach (Jugoslawien) vom 10. bis zum 12. September 1990 eine Arbeitstagung „Advances in Robot Kinematics“ mit einer Abteilung über „Symbolic Computation for Kinematics“. Diese Tagung ist die zweite einer Reihe, die im September 1988 in Laibach begonnen hat und 1992 mit einer Tagung in Paris fortgesetzt werden soll. Informationen geben

die „Conference Chairmen“: Jadran Lenarčič, Jožef Stefan Institute, Edvard Kardelj University, Jamova, 39, YU-61111 Ljubljana, Jugoslawien, und Sabine Stifter, RISC-Linz, Johannes-Kepler-Universität, A-4040 Linz, Österreich.

(First Announcement and Call for Papers)

##### Neue Zeitschrift „Mathematica Pannonica“

Siehe unter „HUNGARY“ auf Seite 10.

#### BULGARIA – BULGARIE – BULGARIEN

##### Kategorientheorie

Vom 14. bis 19. März 1990 wird in Predela ein *Osteuropäisches Kategorientheorie-Seminar* abgehalten. Informationen durch: A. Peeva, Sofia 1000, PO Box 384, Institute for Applied Mathematics and Computer Science, VMEI „V.I. Lenin“, Bulgarien. (IMUCC)

#### CZECHOSLOVAKIA – TCHÉCOSLOVAQUIE – TSCHECHOSLOWAKEI

##### Kombinatorik-Kolloquium

Das *Vierte tschechoslowakische Kombinatorik-Kolloquium* findet vom 10. bis 16. Juni 1990 in Prachatitz (Prachatice) statt. Information durch P. Liebl, MÚ CSAV, CS-115 67 Praha 1. (IMUCC)

#### DENMARK – DANEMARK – DÄNEMARK

##### Statistics Symposium

As it has done in the past, UNI-C in Copenhagen organizes yearly symposia on Applied Statistics. The next of these will take place in January, 1990, probably during the last week of that month. Information on these symposia may be obtained from: Jannik Godt, UNI-C København, Vermundsgade 5, DK-2100 København Ø, Denmark. (MAT-NYT)

##### Børge-Jessen-Preis

Dansk Matematisk Forening, die dänische mathematische Gesellschaft, vergribt alljährlich seit 1978 den Børge-Jessen-Preis für einen „hervorragenden, unterhaltenden und informativen Vortrag“. Die bisherigen Preisträger sind: Jonathan Tennenbaum, Asmus Schmidt, Bernhelm Booß, Bent Fuglede, Sigurdur Helgason, Christian Gram, Bjarne Toft, Uffe Haagerup, Søren Johansen, Vagn Lundsgaard Hansen und Jesper Lützen. (Korr. M. E. Larsen)

#### FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY – RÉPUBLIQUE FÉDÉRALE D'ALLEMAGNE – BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Gottfried Köthe ist im Alter von 83 Jahren am 30. April 1989 in Frankfurt verstorben. (Notices of the AMS)

##### Lehrerbildung

Acht wissenschaftliche Vereinigungen haben von einer gemeinsamen Kommission erarbeitete „Empfehlungen zur Lehrerbildung in Mathematik und in den Naturwissenschaften“ beschlossen und veröffentlicht. Sie können bei der Geschäftsstelle der DMV angefordert werden. (Mitteilungen der DMV)

##### Mathematik als Geheimwissenschaft?

Unter dem Titel „Patentschutz für Matheformeln“ berichtet Heft 3/1989 der DMV-Mitteilungen über ein in den USA erteiltes Patent für einen Algorithmus

und fordert die Leser der „Mitteilungen“ zu Diskussionsbeiträgen über dieses Thema auf. Aus diesem Anlaß wird in den „Mitteilungen“ eine Abteilung für Leserbriefe eingerichtet.  
(Mitteilungen der DMV)

#### „Forschungskolleg“ in Bonn

Das Land Nordrhein-Westfalen und der Stiftungsverband für die Deutsche Wissenschaft errichten am Forschungsinstitut für Diskrete Mathematik der Universität Bonn ein Forschungskolleg zur „integralen Ausbildung zur Forschung und zur Heranbildung wissenschaftlichen Nachwuchses“. Als erste Aktivität sind Stipendien für Doktoranden ausgeschrieben worden. Auskünfte durch Prof. Dr. H. J. Prömel, Forschungsinstitut für Diskrete Mathematik, Nassestraße 2, D-5300 Bonn.  
(Ausschreibung)

#### Collatz-Festkolloquium

Aus Anlaß des achtzigsten Geburtstages von *Lothar Collatz* veranstaltet das Institut für Angewandte Mathematik der Universität Hamburg am 6. und 7. Juli 1990 ein „Kolloquium über Anwendungen der Mathematik“. Hauptvorträge halten u.a.: Ph. Ciarlet (Paris), D. Gaier (Gießen), R. Guenther (Corvallis) und W. C. Rheinboldt (Pittsburgh). Nähere Informationen erteilt das Institut für Angewandte Mathematik der Universität Hamburg, Bundesstraße 55, D-2000 Hamburg 13.  
(Erste Ankündigung)

#### Neuer Sonderforschungsbereich

An der Universität Bielefeld wurde ein Sonderforschungsbereich (SFB) „Diskrete Strukturen in der Mathematik“ eingerichtet.  
(FAZ)

#### Gäste im Sonderforschungsbereich 256 im Monat Oktober 1989

Dr. Robert Bartnik, Canberra, AUS (Wegelerstr. 6)	26. 4.–31. 10. 89
Prof. C. J. van Duyn, Delft, NL (Wegelerstr. 6)	23. 10.–29. 10. 89
Dr. F. Duzaar, Düsseldorf (Beringstr. 4)	1. 4.–31. 12. 89
Prof. U. Mosco, Rom, I (Beringstr. 4)	2. 1.–31. 12. 89
Prof. R. Klötzler, Leipzig, DDR (Beringstr. 4)	22. 9.–22. 10. 89
Prof. C. Morawetz, New York, USA (Beringstr. 4)	10. 10.–13. 10. 89
Dr. J. Salazar-Sarrano, Orsay, F (Beringstr. 6)	4. 9. 89–1. 3. 90
Priv.-Doz. Dr. F. Sauvigny, Clausthal-Zellerfeld (Wegelerstr. 6)	1. 10. 89–30. 9. 90

(Institut für Angewandte Mathematik der Universität Bonn,  
Sonderforschungsbereich 256, Wegelerstr. 6, 5300 Bonn 1, Tel. 0228/73 34 11)

#### FINLAND – FINLANDE – FINNLAND

##### ECMI 90

The „Fifth Annual Conference of the European Consortium for Mathematics in Industry“ will be held at Lahti, June 6–9, 1990. It will be organized by the Rolf Nevanlinna Society, the Lahti Research and Training Centre of the University of Helsinki, and the Finnish Mathematical Society. The following invited speakers are announced: F. Brezzi (Pavia), E. Cunderbatch (Claremont), H. Engl (Linz), A. Groenenboom (The Netherlands), E. J. Hinch (Cambridge UK), H. E. Krogstad (Trondheim), Y. Meyer (France), P. Neittaanmäki (Jyväskylä, Finland), J. von Scheidt (Zwickau), Bj. Wittenmark (Lund). Information: Sinikka Vaskelainen, University of Helsinki, Lahti Research and Training Centre, Kirkkokatu 16, SF-15140 Lahti.

(First Announcement)

#### FRANCE – FRANCE – FRANKREICH

##### INRIA Activities 1990

1990 International Conference on Computing Methods in Applied Sciences and Engineering, Paris, January 29<sup>th</sup> to February 2<sup>nd</sup>, 1990.

Tenth International Conference on Distributed Computing Systems, Paris, May 28 till June 1, 1990.

Symposium on Data Analysis and Symposium on Learning Symbolic and Numeric Knowledge, Antibes, September 11–14, 1990.

Course on Mathematical and Numerical Aspects of Electromagnetic Wave Propagation, Rocquencourt, October 2–6, 1990.

For informations contact INRIA, Institut national de recherche en informatique et en automatique, Service des relations extérieures, Domaine de Voluceau, BP 105, Rocquencourt, F-78135 Le Chesnay, France.

##### ACM Conference

The “1990 ACM Conference on Lisp and Functional Programming” will take place at Nice, June 27–29, 1990, under the chairmanship of Gilles Kahn, INRIA Sophia-Antipolis, 2004 Route des Lucioles, F-06565 Valbonne, France.

(Call for Papers)

##### Europäischer Mathematikerkongreß 1992

In einem „Vorprojekt“ wird zu einem „Europäischen Mathematikerkongreß“ eingeladen, der vom 2. bis zum 11. Juli 1992 in Paris stattfinden soll. Die Ankündigung ist u.a. in *MAT-NYT*, der Zeitschrift der dänischen mathematischen Gesellschaft, Nr. 605 (11. Oktober 1989) abgedruckt. Darin wird auch mitgeteilt, daß „die europäischen mathematischen Gesellschaften“ dem Projekt im Prinzip zugestimmt haben. Der Kongreß wird von Eva Bayer, Max Karoubi, Jean-François Méla und Rudolf Rentschler unter der Patronanz der Société Mathématique de France und des Centre National de la Recherche Scientifique organisiert, vorbehaltlich der Zustimmung der geplanten Europäischen Mathematischen Gesellschaft. Mit Dienststellen der Europäischen Gemeinschaft und der französischen Regierung scheinen bereits Gespräche über die Finanzierung geführt worden zu sein. Der Plan für einen zweiten Europäischen Kongreß im Jahr 1996 wird erwähnt.  
(*MAT-NYT* und *Svenska Matematikersamfundet*)

#### GREAT BRITAIN – GRANDE BRETAGNE – GROSSBRITANNIEN

Sh. A. Amitsur wurde zum Ehrenmitglied der *London Mathematical Society* gewählt.  
(*Notices of the AMS*)

Paul Erdős was elected a Foreign Member of the Royal Society.

The *Eleventh Dundee Conference on Ordinary and Partial Differential Equations* will be held in Dundee July 3<sup>rd</sup> to 6<sup>th</sup>, 1990. Information: Dr. R. J. Jarvis, Department of Mathematics and Computer Science, The University, Dundee DD1 4HN, Scotland UK.

##### History of Mathematics series – Joint publication

The London Mathematical Society and the American Mathematical Society are pleased to announce an agreement to publish a book series devoted to the History of Mathematics.

Manuscripts for publication in this series will be selected by a six-person Editorial Committee consisting of three members appointed by each Society. The LMS committee members are J. J. Gray, Open University, C. Houzel, University of Paris, and S. J. Patterson, University of Göttingen; the AMS committee members

ach. The History of Mathematics  
iduals who have profoundly influ-  
made great contributions to the  
development of special areas of  
sidering the possibility of writing a  
series is invited to contact one of  
plan.

#### ows

lications for the support of Guest  
established in 1980, is to assist out-  
ited Kingdom to invite as guests  
verseas, to come and work with  
e year. The aim is to provide for  
ernational collaboration, and pro-  
already holding established posts,  
n the United Kingdom. Emphasis  
search of the applicant working in  
outions to the applicant's research  
not available in the United King-

of science (including agriculture,  
ology) in universities or research  
ations from intending guests from

be obtained from the Executive  
House Terrace, London, SW1Y  
(LMS Newsletter)

#### NG

will take place at Hong Kong, on  
Chow, Assistant Secretary, Asian  
Studies, The Hong Kong Polytech-  
(IMUCC)

t  
stria have founded a new journal,  
ish short papers (10 pages maxi-  
man, English, French, Italian, or  
urer (Miskolc, Hungary) and H.  
(Announcement)

#### um

Symposium on Algebras, Lattices  
thday will be held at Laugarvatn,  
A. Pixley, Dept. of Mathematics,  
USA; or from: C. Herrmann, FB4,  
00 Darmstadt, FRG; or from: B.  
ersity, Bundoora, Victoria 3083,  
(IMUCC)

## INDIA - INDE - INDIEN

### Geometric Function Theory Conference in Madras

An International Conference on New Trends in Geometric Function Theory and Applications will be held at the Ramanujan Institute, July 26-29, 1990. Information may be obtained from Dr. R. Parvatham, Convener, International Conference - Geometric Function Theory, Ramanujan Institute for Advanced Study in Mathematics, University of Madras, Madras-600 005, India.

(First Communication)

## IRAN - IRAN - IRAN

The 21<sup>st</sup> Annual Iranian Mathematics Conference will be held on March 13-16, 1990, at the University of Isfahan. The announcement contains the undertaking that the organizers will help to provide visa for expatriate participants. For information contact: Iranian Mathematics Conference, March 13-16, 1990, University of Isfahan, P.O. Box, 81745-163, Isfahan, Iran.

(Announcement)

## IRISH REPUBLIC - EIRE - REPUBLIK IRLAND

### 13<sup>th</sup> IMACS World Congress

The 13<sup>th</sup> World Congress of IMACS, the International Association for Mathematics and Computers in Simulation, will be held in Dublin on July 22-26, 1991. Information: Prof. John J. H. Miller, PO Box 5, Dun Laoire, Co. Dublin, Ireland.

(Preliminary Announcement and Call for Papers)

## ITALY - ITALIE - ITALIEN

### Conferences or courses in Italy (1990 or later)

Workshop on Variational Methods in Hamiltonian Systems and Elliptic Equations, L'Aquila, January 8-13, 1990. Organizing Committee: M. Girardi and M. Matzeu (Dip. di Matematica Pura ed Applicata, Università dell'Aquila, Via Roma, Palazzo Del Tosto, I-67100 L'Aquila), F. Pacella (Università di Roma „La Sapienza“).

International Congress on New Problems in Logic and Philosophy of Science, Viareggio, January 8-13, 1989. Information: Dr. Giovanni Corsi - SILFS, Dip. di Filosofia, Università di Firenze, via Bolognese, 52, I-50139 Firenze.

NATO Advanced Study Institute course on Generators and Relations in Groups and Geometries at Castelvecchio Pascoli (Lucca) in the period 1-14 April 1990. Organizing committee (contact for inf.): E. W. Ellers (Dept. of Math., Univ. of Toronto) and K. Strambach (Mathematisches Institut, Universität Erlangen-Nürnberg, Bismarckstrasse 1½, D-5820 Erlangen).

Invited lecturers: A. Caranti (Trento), A. M. Cohen (Amsterdam), L. Di Martino (Milano), E. W. Ellers (Toronto), M. Götzky (Kiel), H. Ishibashi (Sakado), M. Jarden (Tel Aviv), F. Knüppel (Kiel), T. J. Laffey (Dublin), H. Lausch (Würzburg), P. Plaumann (Erlangen), T. A. Springer (Utrecht), B. Zimmermann (Trieste).

New Trends in Systems Theory, Genova, 9-11 July 1990. Organized by University of Genova and Ohio State University. This conference aims to offer an opportunity to meet to scientists, engineers and mathematicians with interests both in the abstract aspects and in the applications of the subject.

Main topics: Mathematical theory of linear and nonlinear dynamical systems, Adaptive and learning Control, Distributive parameter Systems, Discrete event dynamic Systems, Parallel and distributed computing in process control, Control

are R. A. Askey, P. L. Duren and U. C. Merzbach. The History of Mathematics series will present historical perspectives on individuals who have profoundly influenced the development of mathematics or have made great contributions to the mathematical community, or will trace the development of special areas of research. Any member of the Society who is considering the possibility of writing a volume that might be in the area covered by this series is invited to contact one of the Editorial Committee members to discuss the plan.

#### Guest Research Fellows

The Council of the Royal Society invites applications for the support of Guest Research Fellows. The object of this scheme, established in 1980, is to assist outstanding leaders in scientific research in the United Kingdom to invite as guests scientists of proven ability, normally resident overseas, to come and work with them for periods of between four months and one year. The aim is to provide for research needs which can best be met by such international collaboration, and proposed guests should be key workers, normally already holding established posts, who would bring unique expertise to their hosts in the United Kingdom. Emphasis in selection will be on the abilities and field of research of the applicant working in the United Kingdom and in those special contributions to the applicant's research which would be provided by the visitor and are not available in the United Kingdom.

Applicants must be working in departments of science (including agriculture, medicine, mathematics, engineering and technology) in universities or research institutions in the United Kingdom. Direct applications from intending guests from overseas are not acceptable.

Application should be made on forms to be obtained from the Executive Secretary (LUM), The Royal Society, 6 Carlton House Terrace, London, SW1Y 5AG, and returned by 31 October 1989. (LMS Newsletter)

#### HONG KONG – HONGKONG – HONGKONG

The *Asian Mathematical Conference 1990* will take place at Hong Kong, on August 14–18, 1990. Information from Mr H. K. Chow, Assistant Secretary, Asian Math. Conference 1990, Dept. of Mathematical Studies, The Hong Kong Polytechnic, Hung Hom, Kowloon, Hong Kong. (IMUCC)

#### HUNGARY – HONGRIE – UNGARN

##### Neue Zeitschrift

Mathematicians from Hungary and from Austria have founded a new journal, MATHEMATICA PANNONICA. It will publish short papers (10 pages maximum) of high level in any of the languages German, English, French, Italian, or Russian. The managing editors are: I. Gy. Maurer (Miskolc, Hungary) and H. Sachs (Leoben, Austria). (Announcement)

#### ICELAND – ISLANDE – ISLAND

##### Jónsson Symposium

The *Jónsson Symposium – An International Symposium on Algebras, Lattices and Logic in honour of Bjarni Jónsson's 70<sup>th</sup> birthday* will be held at Laugarvatn, Iceland, on July 2–6, 1990. Information from: A. Pixley, Dept. of Mathematics, Harvey Mudd College, Claremont, CA 91711, USA; or from: C. Herrmann, FB4 AG1, Technische Hochschule Darmstadt, D-6100 Darmstadt, FRG; or from: B. Davey, Dept. of Mathematics, La Trobe University, Bundoora, Victoria 3083, Australia. (IMUCC)

#### INDIA – INDE – INDIEN

##### Geometric Function Theory Conference in Madras

An *International Conference on New Trends in Geometric Function Theory and Applications* will be held at the Ramanujan Institute, July 26–29, 1990. Information may be obtained from Dr. R. Parvatham, Convener, International Conference – Geometric Function Theory, Ramanujan Institute for Advanced Study in Mathematics, University of Madras, Madras-600 005, India.

(First Communication)

#### IRAN – IRAN – IRAN

The *21<sup>st</sup> Annual Iranian Mathematics Conference* will be held on March 13–16, 1990, at the University of Isfahan. The announcement contains the undertaking that the organizers will help to provide visa for expatriate participants. For information contact: Iranian Mathematics Conference, March 13–16, 1990, University of Isfahan, P.O. Box, 81745-163, Isfahan, Iran. (Announcement)

#### IRISH REPUBLIC – EIRE – REPUBLIK IRLAND

##### 13<sup>th</sup> IMACS World Congress

The 13<sup>th</sup> World Congress of IMACS, the International Association for Mathematics and Computers in Simulation, will be held in Dublin on July 22–26, 1991. Information: Prof. John J. H. Miller, PO Box 5, Dun Laoire, Co. Dublin, Ireland. (Preliminary Announcement and Call for Papers)

#### ITALY – ITALIE – ITALIEN

##### Conferences or courses in Italy (1990 or later)

Workshop on *Variational Methods in Hamiltonian Systems and Elliptic Equations*, L'Aquila, January 8–13, 1990. Organizing Committee: M. Girardi and M. Matzeu (Dip. di Matematica Pura ed Applicata, Università dell'Aquila, Via Roma, Palazzo Del Tosto, I-67100 L'Aquila), F. Pacella (Università di Roma „La Sapienza“).

International Congress on *New Problems in Logic and Philosophy of Science*, Viareggio, January 8–13, 1989. Information: Dr. Giovanni Corsi – SILFS, Dip. di Filosofia, Università di Firenze, via Bolognese, 52, I-50139 Firenze.

NATO Advanced Study Institute course on *Generators and Relations in Groups and Geometries* at Castelvecchio Pascoli (Lucca) in the period 1–14 April 1990. Organizing committee (contact for inf.): E. W. Ellers (Dept. of Math., Univ. of Toronto) and K. Strambach (Mathematisches Institut, Universität Erlangen-Nürnberg, Bismarckstrasse 1½, D-5820 Erlangen).

Invited lecturers: A. Caranti (Trento), A. M. Cohen (Amsterdam), L. Di Martino (Milano), E. W. Ellers (Toronto), M. Götzky (Kiel), H. Ishibashi (Sakado), M. Jarden (Tel Aviv), F. Knüppel (Kiel), T. J. Laffey (Dublin), H. Lausch (Würzburg), P. Plaumann (Erlangen), T. A. Springer (Utrecht), B. Zimmermann (Trieste).

*New Trends in Systems Theory*, Genova, 9–11 July 1990. Organized by University of Genova and Ohio State University. This conference aims to offer an opportunity to meet to scientists, engineers and mathematicians with interests both in the abstract aspects and in the applications of the subject.

Main topics: Mathematical theory of linear and nonlinear dynamical systems, Adaptive and learning Control, Distributive parameter Systems, Discrete event dynamic Systems, Parallel and distributed computing in process control, Control

and decision aspects in robotics, Manufacturing and Communications networks.  
For inf. contact: NTST Secretariat, c/o prof. G. Conte, Dipartimento di Matematica dell'Università di Genova, via L. B. Alberti 4, 16132 Genova.

*Euromech Colloquia in Italy: Euromech 266: Air flow and turbulence in complex terrain*, August/September 1990, Bologna, Italy. Information: Professor F. Tampieri, Laboratorio Fisbat, CNR, Via de Castagnoli I, 40126 Bologna, Italy, and Dr. J. C. R. Hunt, Cambridge.

*Euromech 270: Nonlinear waves governed by hyperbolic dissipative models*, 26–30 September 1990, Reggio Calabria, Italy. Information: Dr. D. Fusco, Dipartimento di Matematica e Applicazioni, Via Mezzocannone 8, 80134 Napoli, Italy, and Dr. A. Jeffrey, Newcastle/Tyne.

Tenth National AIMETY (*Associazione Italiana di meccanica teorica ed applicata*) Congress, Pisa, October 2–5, 1990. Information: Tre Emme Congressi, Via Risorgimento, 4, I-56126 Pisa.

### CISM

#### (International Centre for Mechanical Sciences) provisional program for 1990

June 25–29: Modelling Macroscopic Phenomena at Liquid Boundaries. Coordinators: W. Kosinski (Warsaw); A. I. Murdoch (Strathclyde).

July 2–6: Reliability Problems: General Principles and Application in Mechanics of Solids and Structures. Coordinators: F. Casciati (Pavia); J. B. Roberts (Brighton).

July 9–13: Engineering Applications of Dynamics of Chaos. Coordinators: W. Szemplinska-Stupnicka (Warsaw); H. Troger (Wien).

July 16–20: Shape and Layout Optimization of Structural Systems. Coordinator: G. Rozvany (Essen).

July 23–27: Linear Prediction Theory. Coordinators: L. D. Davison (Maryland); G. Longo (Trieste).

Sept. 3–7: Mechanics of Robots. Coordinator: J. C. Guinot (Paris).

Sept. 24–28: Stability Problems of Steel Structures. Coordinators: M. Ivany (Budapest); M. Skaloud (Prague).

Oct. 1–5: Progress in Computational Analysis of Inelastic Structures. Coordinator: E. Stein (Hannover).

Oct. 8–12: Diagnosis in Rotordynamics. Coordinators: C. Cempel (Poznan); O. Mahrenholtz (Hamburg).

#### Other Events

May 17–22: IUTAM-CISM Course on "Waves in Fluids". Coordinator: J. Light-hill (London).

May 23–24: CISM's 20<sup>th</sup> Anniversary.

July 2–6: 8<sup>th</sup> CISM-IFTToMM Symposium on Theory and Practice of Robots and Manipulators (Cracow). Chairman: A. Morecki (Warsaw); G. Bianchi (Milan).

Sept. 17–21: CISM-IIASA Summer School on Methodology, Implementation and Applications of Decision Support Systems. Coordinators: A. Lewandowski (Wien); P. Serafini – M. G. Speranza (Udine).

Oct. 1–9: Consolidating Course on Fundamentals for Mechanics (Budapest). Coordinator: P. Scharle (Budapest).

DESEG – Department of Structural Engineering and Geotechnics (in Italian)

March: Corrosione e protezione delle armature in c.a. Coordinator: P. Pedferri (Milano).

April 3–5: Il sistema di posizionamento globale satellitare (GPS): Metodologie ed

applicazioni all'ingegneria del territorio. Coordinators: F. Crosilla (Udine); L. Mussio (Torino).

May: Gallerie. Coordinator: K. Kovari (Zürich); M. Mele (Roma).

November 7–9: La diagnostica ed il controllo di qualità delle opere di ingegneria civile con i metodi di indagine non distruttiva. Coordinators: M. Mele (Roma); D. Almesberger (Trieste).

#### Meetings Hosted by CISM

Spring: Workshop in Microgravity Fluid Physics. Coordinator: J. M. Haynes (Bristol).

For inf. contact: CISM, Palazzo del Torso, Piazza Garibaldi 18, 33100 Udine (ph. (432)294989).

#### ICTP (International Centre for Theoretical Physics) provisional program for 1990

29 Gennaio–16 Febbraio: 2<sup>nd</sup> College on Variational Problems in Analysis (Direttori: A. Ambrosetti, J. Mawhin, E. Zehnder).

15–26 Gennaio: Workshop on Composite Media and Homogenization (Direttori: G. Dal Maso e G. F. Dell'Antonio).

26 Marzo–6 Aprile: Workshop on Group Theory from a Geometrical Viewpoint (Direttori: A. Haefliger e E. Ghys).

7 Maggio–1 Giugno: College on Recent Developments and Applications in Mathematics and Computer Science (Direttori: R. F. Churchhouse, C. K. Samaranyake e P. Zanella). Partecipazione limitata.

10 Settembre–5 Ottobre: School on Qualitative Aspects and Applications of Non-linear Evolution Equations (Direttori: Li Ta-tsen e P. de Mottoni).

1–26 Ottobre: College on Structural Design of Real Time Software (Direttore C. Verkerk). Partecipazione limitata.

8–27 Ottobre: Workshop on Limited Area Modelling (Direttori: C. Nobre, R. Pearce, S. Tibaldi). Partecipazione limitata.

29 Ottobre–2 Novembre: Trieste Conference on Integrable Systems (Direttori: L. Faddeev e A. Polyakov).

29 Ottobre–16 Novembre: Workshop on Mathematical Ecology. Partecipazione limitata.

For inf. contact: ICTP, P.O. Box 586, 34100 Trieste (ph. (40)22401).

#### Other News (Award)

ICTP 1991 award (1000 US doll.) will concern also Mathematics. Due date for applications: 30 May 1991. Candidates should not be older than 40. For inf. contact: ICTP, P.O. Box 586, 34100 Trieste (ph. (40)22401).

(Korr. Cl. Zanco)

#### JAPAN – JAPON – JAPAN

##### Knot Theory

An *International Conference on Knot Theory and Related Topics* will take place at Osaka, August 15–19, 1990. Information through A. Kawachi, Department of Mathematics, Osaka City University, Osaka 558, Japan.

##### Potential Theory

An *International Conference on Potential Theory* will be held at Nagoya on August 30–September 4, 1990. Information: M. Kishi, Department of Mathematics, College of General Education, Nagoya University, Nagoya 464-01, Japan.

(IMUCC)

*Kiyoshi Iséki*, IMN Correspondent for Japan, changed to a position at the newly established Naruto University of Education.

(Corr. K. Iséki)

SOVIET UNION – URSS – UdSSR

. S. L. Sobolev ist am 3. Jänner 1989 in Leningrad verstorben.  
(Notices of the AMS)

SPAIN – ESPAGNE – SPANIEN

**Strukturtheorie**

An *International Symposium on Structures in Mathematical Theories* will be held at San Sebastián, September 24–28, 1990. Information may be obtained from Professor Javier Echevarria or Professor Andoni Ibarra, Departamento de Lógica y Filosofía de la Ciencia, Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, Apartado 1249, SP-20080 San Sebastián, Spain. (IMUCC)

SWEDEN – SUÈDE – SCHWEDEN

**Hyperbolic Problems**

The “Third International Conference on Hyperbolic Problems” will take place at Uppsala, June 11–15, 1990. Information from: Lena Juteståhl, Department of Scientific Computing, Uppsala University, Sturegatan 4B, S-75223 Uppsala; E-mail: “LENA at TDB.UU.SE”. (Announcement)

USA – ÉTATS-UNIS – VEREINIGTE STAATEN

Emil Grosswald ist am 11. April 1989 verstorben. Er hat unter anderem mit Hans Rademacher das Buch „Dedekind sums“ (1972) verfaßt, daneben einige weitere zahlentheoretische Monographien, und die Gesammelten Abhandlungen von Rademacher herausgegeben.

E. J. McShane ist am 1. Juni 1989 im Alter von 83 Jahren verstorben. Ein von W. Flemming und V. Klee verfaßter Nachruf ist in Notices of the AMS 36/7 (1989) erschienen.

Hassler Whitney ist am 10. Mai 1989 verstorben.

**Waterman-Stipendium**

Seit 1975 wird von der *National Science Foundation* jährlich ein nach ihrem ersten Leiter benanntes Stipendium an einen jungen Forscher aus den Gebieten Mathematik, Naturwissenschaft und Technik vergeben. Bisher haben folgende Mathematiker das Stipendium erhalten: Charles Fefferman (1976), William P. Thurston (1979), Harvey Friedman (1984) und Edward Witten (1986). (Notices of the AMS)

An *US-USSR Approximation Theory Conference* will be held at Tampa, Florida, March 19–24, 1990. Information: E. B. Saff, Inst. for Constructive Math., Dept. of Math., U. of South Florida, Tampa, Florida 33620, USA.

A Mathematical Sciences Institute Symposium on *Mathematics as Art, Mathematics as a Consumer Good* will be held at Ithaca, New York, March 29–31, 1990. Informations from MSI at Cornell U, 201 Caldwell Hall, Ithaca, New York 14853-2602, USA. (IMUCC)

**NEW BOOKS**

**LIVRES NOUVEAUX – NEUE BÜCHER**

**Collected Works and History – Œuvres Complètes et Histoire – Gesammelte Werke und Geschichte**

**a) Books – Livres – Bücher**

Boyer, C. B. - Merzbach, U.: *History of Mathematics, 2. Edition*. Wiley, 1989, New York, 672 pp., \$ 45,95.  
Duren, P. (Ed.): *A Century of Mathematics in America, Part III*. AMS, 1989, Providence, 400 pp., \$ 75,-.  
Stillwell, J.: *Mathematics And Its History*. Springer, 1989, Berlin, 350 pp., DM 98,-.  
Turán, P.: *Collected Papers*, ed. by P. Erdős. Akadémiai Kiadó, 1989, Budapest, 2772 pp., \$ 179,-.

**Logic – Logique – Logik**

**a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte**

Boerger, E. (Ed.): *Computability, Complexity, Logic*. North-Holland, 1989, Amsterdam, 610 pp., Dfl. 225,-.  
Ebbinghaus, H. D. - Fernandez-Prida, J. - Garrido, M. - Lascar, D. et al: *Logic Colloquium '87*. North-Holland, 1989, Amsterdam, 376 pp., Dfl. 200,-.  
Ferro, R. - Bonotto, S. - Valentini, S. - Zandaro, A. (Eds.): *Logic Colloquium '88*. North-Holland, 1989, Amsterdam, 424 pp., Dfl. 210,-.  
Mikolajczak, B. (Ed.): *Algebraic and Structural Automata Theory*. North-Holland, 1989, Amsterdam, 538 pp., Dfl. 250,-.

**b) Books – Livres – Bücher**

Blass, A. - Scedrov, A.: *Freyd's Models for the Independence of the Axiom of Choice*. AMS, 1989, Providence, 144 pp., \$ 19,-.  
Hoelldobler, S.: *Foundations of Equational Logic Programming*. Springer, 1989, Berlin, 248 pp., DM 42,-.

**Algebra – Algèbre – Algebra**

**a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte**

Hochster, M. - Huneke, C. - Sally, J. D. (Eds.): *Commutative Algebra*. Springer, 1989, Berlin, 516 pp., DM 98,-.  
Ihara, Y. - Ribet, K. - Serre, J.-P. (Eds.): *Galois Groups over Q*. Springer, 1989, Berlin, 450 pp., DM 98,-.  
Isaacs, M. - Lichtman, A. - Passman, D. - Sehgal, S. - Sloane, N. - Zassenhaus, H. (Eds.): *Representation Theory, Group Rings, and Coding Theory*. AMS, 1989, Providence, 376 pp., \$ 48,-.  
Jardine, J. F. - Snaith, V. P. (Eds.): *Algebraic K-Theory: Connections with Geometry and Topology*. Kluwer, 1989, Dordrecht, 576 pp., Dfl. 250,-.  
Kawakubo, K. (Ed.): *Transformation Groups*. Springer, 1989, Berlin, 394 pp., DM 61,-.  
Morita, K. - Nagata, J. (Eds.): *Topics in General Topology*. North-Holland, 1989, Amsterdam, 760 pp., Dfl. 375,-.  
Robbiano, L. (Ed.): *Computational Aspects of Commutative Algebra*. Academic Press, 1989, London, 250 pp., £ 15,95.

Sally, P. J. - Vogan, jr. D. A. (Eds.): *Representation Theory and Harmonic Analysis on Semisimple Lie Groups*. AMS, 1989, Providence, 350 pp., \$ 88,-.  
 Vanstone, S. A. - Oorschot van, P. C.: *An Introduction to Error Correcting Codes With Applications*. Kluwer, 1989, Dordrecht, 320 pp., Dfl. 135,-.

**b) Books – Livres – Bücher**

Balcerzyk, S. - Jozefiak, T. - Kirby, D.: *Commutative Rings*. Wiley, 1989, New York, 200 pp., \$ 68,35.  
 Brawley, J. V. - Schnibben, G. E.: *Infinite Algebraic Extensions of Finite Fields*. AMS, 1989, Providence, 104 pp., \$ 24,-.  
 Buell, D. A.: *Binary Quadratic Forms*. Springer, 1989, Berlin, 255 pp., DM 74,-.  
 Cloux de, F.: *Représentations de Longueur Finie des Groupes de Lie Résolubles*. AMS, 1989, Providence, 78 pp., \$ 15,-.  
 Hilgert, J. - Hofmann, K. - Lawson, J. D.: *Lie Groups, Convex Cones, and Semigroups*. Oxford Univ. Press, 1989, Oxford, 684 pp., £ 55,-.  
 Hilton, P. - Wu, Y.-C.: *A Course in Modern Algebra*. Wiley, 1989, New York, 264 pp., \$ 27,70.  
 Holt, D. F. - Plesken, W.: *Perfect Groups*. Oxford Univ. Press, 1989, Oxford, 376 pp., £ 35,-.  
 Przebinda, T.: *The Oscillator Duality Correspondence for the Pair  $O(2,2)$ ,  $SP(2,R)$* . AMS, 1989, Providence, 105 pp., \$ 17,-.  
 Rédei, L.: *Endliche  $p$ -Gruppen*. Akadémiai Kiadó, 1989, Budapest, 336 pp., \$ 36,-.  
 Reiten, I. - van den Bergh, M.: *Two-Dimensional Tame and Maximal Orders of Finite Representation Type*. AMS, 1989, Providence, 72 pp., \$ 15,-.  
 Reiter, H.: *Metaplectic Groups and Segal Algebras*. Springer, 1989, Berlin, 128 pp., DM 25,-.  
 Rumely, R. S.: *Capacity Theory on Algebraic Curves*. Springer, 1989, Berlin, 437 pp., DM 69,-.  
 Smale, S.: *The Story of the Higher-Dimensional Poincaré Conjecture*. AMS, 1989, Providence, 144 pp., \$ 53,-.  
 Varadarajan, K.: *The Finiteness Obstruction of C.T.C. Wall*. Wiley, 1989, New York, 160 pp., \$ 63,20.  
 Vinberg, E. B.: *Linear Representations of Groups*. Birkhäuser, 1989, Basel, 152 pp., sFr. 40,-.  
 Warner, S.: *Topological Fields*. North-Holland, 1989, Amsterdam, 564 pp., Dfl. 210,-.

**Number Theory – Théorie des Nombres – Zahlentheorie**

**a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte**

Gunning, R. C. - Ehrenpreis, L. (Eds.): *Theta Functions-Bowdoin 1987, Vol. 1 and Vol. 2*. AMS, 1989, Providence, 728 pp. and 376 pp., \$ 149,- (Set).  
 Koninck de, J.-M. - Levesque, C. (Eds.): *Théorie des nombres*. De Gruyter, 1989, Berlin, 1002 pp., DM 268,-.  
 Mollin, R. A. (Ed.): *Number Theory*. De Gruyter, 1989, Berlin, 700 pp., DM 198,-.  
 Schlickewei, H. P. - Wirsing, E. (Eds.): *Number Theory*, Ulm 1987. Springer, 1989, Berlin, 266 pp., DM 45,-.

**b) Books – Livres – Bücher**

Bressoud, D. M.: *Factorization and Primality Testing*. Springer, 1989, Berlin, 270 pp., DM 98,-.

Cox, D. A.: *Primes of the Form  $x^2+ny^2$* . Wiley, 1989, New York, 256 pp., \$ 45,95.  
 Cusick, T. W. - Flahive, M. E.: *The Markoff and Lagrange Spectra*. AMS, 1989, Providence, 96 pp., \$ 42,-.  
 Ribenboim, P.: *The Book of Prime Number Records. 2<sup>nd</sup> ed.* Springer, 1989, Berlin, 480 pp., DM 98,-.  
 Vajda, S.: *Fibonacci and Lucas Numbers, and the Golden Section*. Wiley, 1989, New York, 120 pp., \$ 48,85.

**Geometry – Géométrie – Geometrie**

**a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte**

Ballico, E. - Ciliberto, C.: *Algebraic Curves and Projective Geometry*. Springer, 1989, Berlin, 288 pp., DM 45,-.

**b) Books – Livres – Bücher**

André, Y.: *G-Functions and Geometry*. Wiley, 1989, New York, 231 pp., \$ 30,50.  
 Bokowski, J. - Sturmfels, B.: *Computational Synthetic Geometry*. Springer, 1989, Berlin, 168 pp., DM 30,-.  
 Brodmann, M.: *Algebraische Geometrie*. Birkhäuser, 1989, Basel, 488 pp., sFr. 88,-.  
 Brooks, J. N. - Strantzen, J. B.: *Blaschke's Rolling Theorem in  $R^N$* . AMS, 1989, Providence, 101 pp., \$ 17,-.  
 Bu-ning, Su - Ding-yuan, Liu: *Computational Geometry*. Academic Press, 1989, London, 296 pp., £ 25,-.  
 Coxeter, H. S. M.: *Introduction to Geometry, 2<sup>nd</sup> Edition*. Wiley, 1989, New York, 486 pp., \$ 39,70.  
 Fomenko, A. T. - Gamkrelidze, R. V.: *Symplectic Geometry*. Gordon & Breach, 1989, London, 385 pp., £ 180,-.  
 Gray, J.: *Ideas of Spaces*. Oxford Univ. Press, 1989, Oxford, 256 pp., £ 15,-.  
 Griffiths, P. A.: *Introduction to Algebraic Curves*. AMS, 1989, Providence, 500 pp., \$ 93,-.  
 Hopf, H.: *Differential Geometry in the Large*. Springer, 1989, Berlin, 184 pp., DM 30,-.  
 Kostrikin, A. I. - Manin, Y. I.: *Linear Algebra and Geometry*. Academic Press, 1989, London, 320 pp., £ 179,-.  
 Pierce, J. F.: *Singularity Theory, Rod Theory, and Symmetry-Breaking Loads*. Springer, 1989, Berlin, 177 pp., DM 30,-.  
 Stoker, J. J.: *Differential Geometry*. Wiley, 1989, New York, 432 pp., \$ 31,-.  
 Yang, K.: *Complete and Compact Minimal Surfaces*. Kluwer, 1989, Dordrecht, 188 pp., Dfl. 120,-.

**Modern Analysis – Analyse Moderne – Moderne Analysis**

**a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte**

Collella, D. (Ed.): *Commutative Harmonic Analysis*. AMS, 1989, Providence, 320 pp., \$ 36,-.  
 Figueiredo de, D. G.: *Ekeland Variational Principle with Applications and Detours*. Springer, 1989, Berlin, DM 20,-.  
 Glassner, A. (Ed.): *An Introduction to Ray Tracing*. Academic Press, 1989, London, 368 pp., £ 29,50.  
 Lindenstrauss, J. - Milman, V.: *Geometric Aspects of Functional Analysis. Israel Seminar (GAFA) 1987-88*. Springer, 1989, Berlin, 289 pp., DM 45,-.

Randell, R. (Ed.): *Singularities*. AMS, 1989, Providence, 376 pp., \$ 42,-.  
Skinner, C. J. - Holt, D. - Smith, T. M. F. (Eds.): *Analysis of Complex Surveys*. Wiley, 1989, New York, 320 pp., \$ 77,65.  
Temlyakov, V. N. (Ed.): *Approximation of Functions with Bounded Mixed Derivative*. AMS, 1989, Providence, 128 pp., \$ 75,-.

#### b) Books - Livres - Bücher

Arveson, W.: *Continuous Analogues of Fock Space*. AMS, 1989, Providence, 66 pp., \$ 15,-.  
Babin, A. V.: *Iterations of Differential Operators*. Academic Press, 1989, London, 480 pp., £ 198,-.  
Chirka, E. M.: *Complex Analytic Sets*. Kluwer, 1989, Dordrecht, 392 pp., Dfl. 195,-.  
Dymn, H.: *Contractive Matrix Functions, Reproducing Kernel Hilbert Spaces and Interpolation*. AMS, 1989, Providence, 160 pp., \$ 22,-.  
Kreyszig, E.: *Introductory Functional Analysis with Applications*. Wiley, 1989, New York, 702 pp., \$ 38,60.  
Nussbaum, R. D.: *Iterated Nonlinear Maps and Hilbert's Projective Metric, II*. AMS, 1989, Providence, 118 pp., \$ 17,-.  
Torunczyk, H. - West, J.: *Fibrations and Bundles with Hilbert Cube Manifold Fibers*. AMS, 1989, Providence, 75 pp., \$ 15,-.  
Trimeche, K.: *Transmutation Operators and Mean Periodic Functions Associated with Differential Operators*. Harwood, 1989, London, 283 pp., £ 28,-.  
Ziemer, W. P.: *Weakly Differentiable Functions*. Springer, 1989, Berlin, 370 pp., DM 108,-.

#### Analysis - Analyse - Analysis

#### b) Books - Livres - Bücher

Brychkov, Y. A. - Marichev, O. I. - Prudnikov, A. P.: *Tables of Indefinite Integrals*. Gordon & Breach, 1989, London, 192 pp., £ 49,-.  
Dineen, S.: *The Schwarz Lemma*. Oxford Univ. Press, 1989, Oxford, 250 pp., £ 25,-.  
Hochstadt, H.: *Integral Equations*. Wiley, 1989, New York, 296 pp., \$ 28,70.  
Kashin, B. S. - Saakyan, A. A.: *Orthogonal Series*. AMS, 1989, Providence, 450 pp., \$ 146,-.  
Lawden, D. F.: *Elliptic Functions and Applications*. Springer, 1989, Berlin, 335 pp., DM 124,-.  
Prudnikov, A. P. - Brychkov, Y. A. - Marichev, O. I.: *Integrals and Series, Vol. 3: More Special Functions*. Academic Press, 1989, London, 820 pp., £ 175,-.  
Renelt, H.: *Elliptic Systems and Quasiconformal Mappings*. Wiley, 1989, New York, 128 pp., \$ 31,20.  
Siegel, C. L.: *Topics in Complex Functions, Vol. 3*. Wiley, 1989, New York, 244 pp., \$ 28,70.

#### Applied Analysis - Analyse Appliquée - Angewandte Analysis

#### a) Proceedings - Proceedings - Tagungsberichte

Ballmann, J. - Jeltsch, R. (Eds.): *Nonlinear Hyperbolic Equations*. Wiley, 1989, New York, 718 pp., \$ 99,50.

Bowers, K. - Lund, J. (Eds.): *Computation and Control*. Birkhäuser, 1989, Basel, 424 pp., sFr. 98,-.  
Devaney, R. L. - Keen, L. (Eds.): *Chaos and Fractals: The Mathematics Behind The Computer Graphics*. AMS, 1989, Providence, 208 pp., \$ 31,-.  
Fusco, G. - Iannelli, M. - Salvadori, L. (Eds.): *Advanced Topics in the Theory of Dynamical Systems*. Academic Press, 1989, London, 277 pp., £ 19,-.  
Jürgens, H. - Saupe, D. (Eds.): *Visualisierung in Mathematik und Naturwissenschaften*. Springer, 1989, Berlin, 142 pp., DM 48,-.  
Kurzhanskiy, A. B. - Sigmund, K. (Eds.): *Evolution and Control in Biological Systems*. Kluwer, 1989, Dordrecht, 204 pp., Dfl. 140,-.  
Leon de, M. - Rodrigues, P. R. (Eds.): *Methods of Differential Geometry in Analytical Mechanics*. North-Holland, 1989, Amsterdam, 484 pp., Dfl. 210,-.  
Mauldin, R. D. - Shortt, R. M. - Silva, C. E. (Eds.): *Measure and Measurable Dynamics*. AMS, 1989, Providence, 336 pp., \$ 48,-.  
Ulrich, C.-W. - von Gutenberg, J. (Eds.): *Accurate Numerical Algorithms*. Springer, 1989, Berlin, 234 pp., DM 39,-.

#### b) Books - Livres - Bücher

Berman, A. - Neumann, M. - Stern, R. J.: *Nonnegative Matrices in Dynamics*. Wiley, 1989, New York, 192 pp., \$ 45,95.  
Bitsadze, A. V.: *Some Classes of Partial Differential Equations, Vol. 4*. Academic Press, 1989, London, 520 pp., £ 149,-.  
Bluhman, G. - Kumei, S.: *Symmetries and Differential Equations*. Springer, 1989, Berlin, 582 pp., DM 114,-.  
Courant, R. - Hilbert, D.: *Methods of Mathematical Physics, Vol. 1 and 2*. Wiley, 1989, New York, 640 and 852 pp., \$ 34,45 and \$ 34,45.  
Filippov, V. M.: *Variational Principles for Nonpotential Operators*. AMS, 1989, Providence, 245 pp., \$ 99,-.  
Heble, M. P.: *Approximation Problems in Analysis and Probability*. North-Holland, 1989, Amsterdam, 246 pp., Dfl. 175,-.  
Kress, R.: *Linear Integral Equations*. Springer, 1989, Berlin, 310 pp., DM 78,-.  
Peitgen, H.-O. - Juergens, H. - Saupe, D. - Parment, M.: *The Game of Fractal Images*. Springer, 1989, Berlin, DM 84,-.  
Prenter, P. M.: *Splines and Variational Methods*. Wiley, 1989, New York, 336 pp., \$ 28,70.  
Prusinkiewicz, P. - Hanan, J.: *Lindenmayer Systems, Fractals, and Plants*. Springer, 1989, Berlin, 120 pp., DM 36,-.  
Semi, N. S.: *Large Order Structure Eigenanalysis Techniques*. Wiley, 1989, New York, 224 pp., \$ 78,15.  
Stoer, J.: *Numerische Mathematik 1, 5. Aufl.* Springer, 1989, Berlin, 320 pp., DM 32,-.  
Walther, H.-O.: *Hyperbolic Periodic Solutions, Heteroclinic Connections and Transversal Homoclinic Points in Autonomous Differential Delay Equations*. AMS, 1989, Providence, 104 pp., \$ 16,-.  
Yanushauskas, A. T.: *The Oblique Derivative Problem of Potential Theory*. Plenum, 1989, New York, 258 pp., \$ 95,40.  
Yudovich, V. I.: *The Linearization Method in Hydrodynamical Stability Theory*. AMS, 1989, Providence, 200 pp., \$ 74,-.  
Zauderer, E.: *Partial Differential Equations of Applied Mathematics*. Wiley, 1989, New York, 222 pp., \$ 74,70.

## Computer Science – Informatique – Informatik

### a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte

- Brauer, W. - Haacke, W. - Muench, S. (Eds.): *Studien- und Forschungsführer Informatik*. Springer, 1989, Berlin, 329 pp., DM 19,80.  
Broy, M. (Ed.): *Constructive Methods in Computing Science*. Springer, 1989, Berlin, 492 pp., DM 148,-.  
Campbell, J. - Cuenca, J. (Eds.): *Advanced Artificial Intelligence, Vol. 1 and 2*. Wiley, 1989, New York, 164 and 196 pp., \$ 58,55 and \$ 68,35.  
Cioni, G. - Salwicki, A. (Eds.): *Advanced Programming Methodologies*. Academic Press, 1989, London, 440 pp., £ 19,50.  
Csirik, J. - Gecseg, F. - Demetrovics, J. (Eds.): *Fundamentals of Computation Theory*. Springer, 1989, Berlin, 493 pp., DM 69,-.  
Gray, J. W. - Scedrov, A. (Eds.): *Categories in Computer Science and Logic*. AMS, 1989, Providence, 392 pp., \$ 42,-.  
Hartmanis, J. (Ed.): *Computational Complexity Theory*. AMS, 1989, Providence, 140 pp., \$ 33,-.  
Kaltofen, E. - Watt, S. M. (Eds.): *Computers and Mathematics*. Springer, 1989, Berlin, 400 pp., DM 78,-.  
Kreczmar, A. - Mirkowska, G. (Eds.): *Mathematical Foundations of Computer Science 1989*. Springer, 1989, Berlin, 605 pp., DM 84,-.  
Snepscheut van de, J. L. A. (Ed.): *Mathematics of Program Construction*. Springer, 1989, Berlin, 420 pp., DM 57,50.  
Yovits, M. C.: *Advances in Computers, Vol. 28 and 29*. Academic Press, 1989, London, 328 and 368 pp., £ 37,50 and 37,50.

### b) Books – Livres – Bücher

- Abaffy, J. - Spedicato, E.: *ABS Projection Algorithms*. Wiley, 1989, New York, 300 pp., \$ 73,35.  
Brawer, S.: *Introduction to Parallel Programming*. Academic Press, 1989, London, 420 pp., £ 25,-.  
Büchi, J. R.: *Finite Automata, Their Algebras and Grammars*. Springer, 1989, Berlin, 360 pp., DM 138,-.  
Cargill, C. F.: *A Guide to Information Technology Standardization*. Wiley, 1989, New York, 250 pp., \$ 36,-.  
Fiame, E. L.: *The Mathematical Structure of Raster Graphics*. Academic Press, 1989, London, 240 pp., £ 19,-.  
Healy, M. J. R.: *GLIM: An Introduction*. Oxford Univ. Press, 1989, Oxford, 140 pp., £ 9,95.  
Hurt, N. E.: *Phase Retrieval and Zero Crossings*. Kluwer, 1989, Dordrecht, 324 pp., Dfl. 160,-.  
Lester, K.: *A Practical Approach to Data Structures*. Wiley, 1989, New York, 200 pp., \$ 44,-.  
Steier, D. - Anderson, P.: *Algorithm Synthesis: A Comparative Study*. Springer, 1989, Berlin, 107 pp., DM 48,-.  
Thomson, N. D.: *APL Programs for the Mathematics Classroom*. Springer, 1989, Berlin, 200 pp., DM 44,-.

## Combinatorics – Combinatoire – Kombinatorik

### a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte

- Beker, H. J. - Piper, F. C. (Eds.): *Cryptography and Coding*. Oxford Univ. Press, 1989, Oxford, 350 pp., £ 35,-.  
Dingzhu, D. - Guoding, H. (Eds.): *Combinatorics, Computing and Complexity*. Kluwer, 1989, Dordrecht, 256 pp., Dfl. 150,-.

- Hajnal, A. - Lovász, L. - Sós, V. T. (Eds.): *Combinatorics*. North-Holland, 1989, Amsterdam, 596 pp., Dfl. 425,-.  
Roberts, F. (Ed.): *Applications of Combinatorics and Graph Theory to the Biological and Social Sciences*. Springer, 1989, Berlin, 320 pp., DM 69,-.  
Stanton, D. (Ed.): *q-Series and Partitions*. Springer, 1989, Berlin, 215 pp., DM 48,-.

### b) Books – Livres – Bücher

- Berge, C.: *Hypergraphs*. North-Holland, 1989, Amsterdam, 270 pp., Dfl. 150,-.  
Brouwer, A. E. - Cohen, A. M. - Neumaier, A.: *Distance Regular Graphs*. Springer, 1989, Berlin, 495 pp., DM 148,-.

## Operations Research – Recherches Opérationnelles – Operations Research

### a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte

- Karpak, B. - Zionts, S. (Ed.): *Multiple Criteria Decision Making and Risk Analysis Using Microcomputers*. Springer, 1989, Berlin, 399 pp., DM 118,-.  
Nemhauser, G. L. - Rinnooy Kan, A. H. G. - Todd, M. J. (Eds.): *Optimization*. North-Holland, 1989, Amsterdam, 700 pp., Dfl. 250,-.  
Pressmar, D. - Jaeger, K. E. - Krallmann, H. - Schellhaas, H. - Streitferdt, L. (Eds.): *Operations Research Proceedings 1988*. Springer, 1989, Berlin, 130 pp., DM 148,-.  
Sharda, R. - Golden, B. L. - Wasil, E. - Balci, O. - Stewart, W. (Eds.): *Impacts of Recent Computer Advances on Operations Research*. North-Holland, 1989, Amsterdam, 582 pp., Dfl. 250,-.  
Tirapegui, E. - Villarroel, D. (Eds.): *Instabilities and Nonequilibrium Structures II*. Kluwer, 1989, Dordrecht, 328 pp., Dfl. 195,-.  
Vlek, C. - Cvetkovich, G. (Eds.): *Social Decision Methodology for Technological Projects*. Kluwer, 1989, Dordrecht, 348 pp., Dfl. 165,-.

### b) Books – Livres – Bücher

- Bollen, K. A.: *Structural Equations with Latent Variables*. Wiley, 1989, New York, 512 pp., \$ 51,70.  
Brickman, L.: *Mathematical Introduction to Linear Programming and Game Theory*. Springer, 1989, Berlin, 150 pp., DM 34,-.  
Deak, I.: *Random Number Generators and Simulation*. Akadémiai Kiadó, 1989, Budapest, 272 pp., \$ 29,-.  
Dellaert, N. P.: *Production to Order*. Springer, 1989, Berlin, 158 pp., DM 39,-.  
Grasa, A. A.: *Econometric Model Selection: A New Approach*. Kluwer, 1989, Dordrecht, 274 pp., Dfl. 140,-.  
Nola de, A. - Sessa, S. - Pedrycz, W. - Sanchez, E.: *Fuzzy Relation Equations and Their Applications to Knowledge Engineering*. Kluwer, 1989, Dordrecht, 296 pp., Dfl. 150,-.  
Orlik, P.: *Introductions to Arrangements*. AMS, 1989, Providence, 104 pp., \$ 18,-.  
Recski, A.: *Matroid Theory and Its Applications in Electric Network Theory and Statics*. Springer, 1989, Berlin, 350 pp., DM 138,-.  
Strayer, J. K.: *Linear Programming and Its Applications*. Springer, 1989, Berlin, 270 pp., DM 98,-.  
Volkman, I.: *Grundlagen der Wirtschaftsmathematik*. Springer, 1989, Berlin, 259 pp., DM 49,-.

### Probability Theory – Théorie des Probabilités – Wahrscheinlichkeitstheorie

#### a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte

- Azema, J. - Meyer, P. A. - Yor, M. (Eds.): *Séminaire de Probabilités XXIII*. Springer, 1989, Berlin, 583 pp., DM 98,-.  
Da Prato, G. - Tubaro, I. (Eds.): *Stochastic Partial Differential Equations and Applications II*. Springer, 1989, Berlin, 258 pp., DM 45,-.  
Heyer, H. (Ed.): *Probability Measures on Groups IX*. Springer, 1989, Berlin, 437 pp., DM 69,-.

#### b) Books – Livres – Bücher

- Belopolskaya, Y. I. - Dalecky, Y. L.: *Stochastic Equations and Differential Geometry*. Kluwer, 1989, Dordrecht, 288 pp., Dfl. 195,-.  
Brockwell, P. J. - Davis, R. A.: *Time Series: Theory and Methods*. Springer, 1989, Berlin, DM 48,-.  
Deuschel, J.-D. - Stroock, D. W.: *Large Deviations*. Academic Press, 1989, London, 322 pp., £ 22,-.  
Ermakov, S. M. - Nekrutkin, V. V. - Sipin, A. S.: *Random Processes for Classical Equations of Mathematical Physics*. Kluwer, 1989, Dordrecht, 304 pp., Dfl. 195,-.  
Gnedenko, B. V. - Kovalenko, I. N.: *Introduction to Queuing Theory*. Birkhäuser, 1989, Basel, 280 pp., sFr. 108,-.  
Ikeda, N. - Watanabe, S.: *Stochastic Differential Equations and Diffusion Processes*. North-Holland, 1989, Amsterdam, 568 pp., Dfl. 280,-.  
Jaynes, E. T. - Rosenkrantz, R. D.: *Papers on Probability, Statistics and Statistical Physics*. Kluwer, 1989, Dordrecht, 464 pp., Dfl. 70,-.  
Liptser, R. S. - Shiriyayev, A. N.: *Theory of Martingales*. Kluwer, 1989, Dordrecht, 808 pp., Dfl. 420,-.  
Ross, S.: *Introduction to Probability Models, 5th Edition*. Academic Press, 1989, London, 528 pp., £ 25,-.

### Statistics – Statistique – Statistik

#### a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte

- Decarli, A. - Francis, B. J. - Gilchrist, R. - Seeber, G. U. H. (Eds.): *Statistical Modelling*. Springer, 1989, Berlin, 343 pp., DM 70,-.  
Dodge, Y. (Ed.): *Statistical Data Analysis and Inference*. North-Holland, 1989, Amsterdam, 618 pp., Dfl. 250,-.  
McDonald, L. L. - Manly, B. F. - Lockwood, J. A. - Logan, J. A. (Eds.): *Estimation and Analysis of Insect Populations*. Springer, 1989, Berlin, 492 pp., DM 100,-.  
Skilling, J. (Ed.): *Maximum Entropy and Bayesian Methods*. Kluwer, 1989, Dordrecht, 544 pp., Dfl. 220,-.

#### b) Books – Livres – Bücher

- Arbia, G.: *Spatial Data Configuration in Statistical Analysis of Regional Economic and Related Problems*. Kluwer, 1989, Dordrecht, 272 pp., Dfl. 140,-.  
Bainov, D. D. - Simeonov, P. S.: *Systems with Impulse Effect*. Wiley, 1989, New York, 192 pp., \$ 68,45.  
Groves, R. M.: *Survey Errors and Survey Cost*. Wiley, 1989, New York, 624 pp., \$ 68,95.  
Guariso, G. - Werthner, H.: *Environmental Decision Support Systems*. Wiley, 1989, New York, 246 pp., \$ 96,80.  
Joshi, D. K.: *Applied Discrete Structures*. Wiley, 1989, New York, 600 pp., \$ 40,20.

- Mason, R. L. - Gunst, R. F. - Hess, J. L.: *Statistical Design and Analysis of Experiments*. Wiley, 1989, New York, 816 pp., \$ 68,95.  
Nguyen, H. T. - Rogers, G. S.: *Fundamentals of Mathematical Statistics, Vol. I: Probability and Statistics*. Springer, 1989, Berlin, 440 pp., DM 84,-.  
Nguyen, H. T. - Rogers, G. S.: *Fundamentals of Mathematical Statistics, Vol. II: Statistical Inference*. Springer, 1989, Berlin, 425 pp., DM 84,-.  
Noreen, E. W.: *Computer-Intensive Methods for Testing Hypotheses*. Wiley, 1989, New York, 240 pp., \$ 28,70.  
Reimann, I.: *Mathematical Statistics with Application in Flood-Hydrology*. Akadémiai Kiadó, 1989, Budapest, 187 pp., \$ 24,-.  
Santner, T. J. - Duffy, N. F.: *The Statistical Analysis of Discrete Data*. Springer, 1989, Berlin, 305 pp., DM 88,-.  
Shah, K. K. - Sinha, B.: *Theory of Optimal Designs*. Springer, 1989, Berlin, 198 pp., DM 36,-.  
Vajda, I.: *Theory of Statistical Inference and Information*. Kluwer, 1989, Dordrecht, 432 pp., Dfl. 305,-.  
Watson, H. J. - Blackstone, J. H.: *Computer Simulation*. Wiley, 1989, New York, 512 pp., \$ 41,70.  
West, M. - Harrison, J.: *Bayesian Forecasting and Dynamic Models*. Springer, 1989, Berlin, 705 pp., DM 118,-.

## REVIEWS

### ANALYSES – BUCHBESPRECHUNGEN

#### History, Biography, Collected and Selected Papers – Histoire, biographies, œuvres – Geschichte, Biographie, Werkausgaben

- Breidert, W.: *George Berkeley, 1685–1753. (Vita Mathematica, Bd. 4.)* Birkhäuser-Verlag, Basel, 1989, 200 S., sFr. 50,-.

George Berkeley gehört zu den bewundernswerten Menschen, die ihr ganzes Leben nach ihren philosophischen Erkenntnissen gestalten und einrichten. Das Studium der Philosophie von John Locke führte ihn zur – völlig entgegengesetzten – Ansicht, daß die physischen Dinge keine eigenständige Realität besitzen, sondern sämtlich Offenbarungen eines rein Geistigen sind, die durch den Akt des Wahrnehmens erst ins Dasein gerufen werden. Dieser Immaterialismus, der ihn zum ersten Spiritualisten des naturwissenschaftlichen Zeitalters macht, ist die Basis sowohl seiner physikalischen und mathematischen Arbeiten als auch seiner theologischen und philosophischen Schriften. In seinen mathematischen Beiträgen, denen dieses Buch vorwiegend gewidmet ist, kommt jene Ansicht verschiedentlich zum Ausdruck: so führt ihn die extreme Hochschätzung der Wahrnehmung dazu, einzig eine phänomenalistische Geometrie anzuerkennen – ausdehnungslose Punkte, Strecken ohne Breite etc. existieren für ihn nicht, da sie sinnlich nicht wahrnehmbar sind; so ist auch die (aktuell) unendliche Teilbarkeit der Strecke für ihn ein Unding, ja das Unendliche kann aufgrund des Immaterialismus nur einem Geistigen, speziell nur Gott, zukommen. Auf die Ablehnung des Unendlichen in der Mathematik gründet Berkeleys schonungslose und vielfach treffende Kritik der Differentialrechnung seiner Zeit, die ihm als Theologen, der selbst keine grundlegenden mathematischen Arbeiten verfaßt hat, die Anerkennung als Fachmann auf dem Gebiete der Mathematik bis heute sicherte. Von daher ist auch die Aufnahme dieses Buches in die Reihe *Vita Mathematica* zu verstehen und zu begrüßen.

Das Buch gliedert sich in drei große Abschnitte, deren erster Berkeleys Lebenslauf gewidmet ist. Hier wird auch seine auf das Praktische gerichtete Veran-

lagung sichtbar: das „Bermudaprojekt“, die Teerwasserepisode werden ausführlich geschildert. Der zweite Abschnitt enthält detaillierte Beschreibungen seiner die Mathematik betreffenden Werke, insbesondere geht der Autor auf die berühmte Streitschrift „Analyst“ genauestens ein, aber auch auf die unmittelbaren Erwidern, die zeigen, wie wenig damals die Mathematiker auf Berkeleys Kritik zu antworten wußten. Im dritten Abschnitt schließlich sind weniger bekannte Veröffentlichungen bzw. Abschnitte aus längeren Werken in deutscher Übersetzung abgedruckt, wovon nur eine mit der Mathematik in Zusammenhang steht; die anderen sind meist Naturschilderungen.

Das Buch wird jeder, der sich nicht bloß für mathematische Theorien – im besonderen die Differentialrechnung –, sondern auch für deren Zustandekommen interessiert, mit Gewinn lesen, vor allem da gerade Berkeley ein Beispiel dafür ist, daß philosophische Ansichten Bedeutung für die Entwicklung der Mathematik haben können. Kritisch anzumerken ist, daß manchmal der philosophische Hintergrund für den Fachmathematiker, der ja durch dieses Buch vor allem angesprochen werden soll, etwas zu konzis dargestellt ist (etwa der Sensualismus John Lockes) und anderweitig genauer nachgelesen werden muß.

G. Kowol (Wien)

Gindikin, S. G.: *Tales of Physicists and Mathematicians*. Birkhäuser-Verlag, Boston, 1988, X+157 S., sFr. 48,-.

Das Buch ist aus einer Serie von Publikationen des Autors in der Zeitschrift „Quant“ entstanden und beschreibt eine Reihe von interessanten Episoden aus der Wissenschaftsgeschichte der Mathematik und Physik. Dabei spannt sich der Bogen der Ausführungen vom 16. Jahrhundert bis in das 19. Jahrhundert. Zu Beginn wird Leben und Werk von Cardano vorgestellt. Im Mittelpunkt stehen dabei die „Ars magna“ mit der Entdeckungsgeschichte der Auflösungsformeln für die allgemeine kubische und für die biquadratische Gleichung. Daran schließt sich eine Diskussion der Entdeckung der Bewegungsgesetze durch Galilei, sowie Galileis Forschungen auf astronomischem Gebiet (und sein Eintreten für Kopernikus). Huygens' Untersuchungen über Pendeluhrn fanden ebenso Aufnahme in das Buch wie die mathematischen Forschungen von Blaise Pascal. Zum Abschluß wird noch ein Einblick in das großartige Forschungswerk von C. F. Gauß gegeben (z.B. Konstruktion des regelmäßigen 17-Ecks, Quadratisches Reziprozitätsgesetz, Nichteuklidische Geometrie). Das Buch ist angenehm lesbar, ist an vielen Stellen ausgesprochen unterhaltsam und bietet eine Fülle von interessanten Details über Leben und Werk der besprochenen Gelehrten. Dem Autor ist es in hervorragender Weise gelungen, die manchmal schwierige Materie auch für Nichtmathematiker aufzubereiten. Jeder, der sich für die Geschichte der Mathematik interessiert, sollte dieses Buch lesen!

H. K. Kaiser (Wien)

Kárteszi, F. - Szénássy, B. (Eds.): *János Bolyai, Appendix: The Theory of Space*. (North-Holland Math. Studies, 138.) North-Holland Publ. Comp. Amsterdam, 1987, 238 S., Dfl. 190,-.

Diese Neuauflage eines Buches, das 1952 aus Anlaß der 150. Wiederkehr des Geburtstages von János Bolyai publiziert wurde, enthält einen Faksimileabdruck des revolutionären Werkes „Scientia Spatii“ (Ausgabe Juni 1831), in dem János Bolyai die Nichteuklidische Geometrie entwickelt. Die Übersetzung des lateinischen Textes ins Englische wird durch Einteilung in einzelne Kapitel, moderne mathematische Symbolik und zusätzliche Abbildungen leichter lesbar. Umfangreiche Kommentare bilden ein weiteres Hilfsmittel zum Verständnis der sehr konzisen Ausführungen Bolyais. Im einleitenden Kapitel des vorliegenden Buches wird über die verschiedenen Versuche berichtet, Euklids Parallelenpostulat zu beweisen.

Sodann werden die Untersuchungen von Gauss, Lobachevsky und J. Bolyai zur Nichteuklidischen Geometrie diskutiert. Auch dem Fortleben der Gedanken Bolyais in der mathematischen Forschung ist ein eigener Abschnitt gewidmet. Für die Neuauflage hat B. Szénássy ein „Supplement“ geschrieben. Darin werden die neuesten Forschungserkenntnisse über das Leben und Werk János Bolyais und darüber hinaus Informationen über die politischen Zustände und das wissenschaftliche Leben in Ungarn in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts zusammengestellt.

Historisch interessierte Mathematiker werden gerne zu diesem Buch greifen, nicht nur um János Bolyais Ideen in der Originalausgabe zu studieren, sondern um eine genauere Kenntnis der Umstände rund um die Entdeckung der Nichteuklidischen Geometrie zu gewinnen.

H. K. Kaiser (Wien)

Li, Y. - Du, S.: *Chinese Mathematics. A Concise History*. Oxford Univ. Press, Oxford, 1987, XIII+290 S., £ 25,-.

In diesem Buch werden die wichtigsten Ausgrabungsergebnisse bis einschließlich 1984 berücksichtigt. Dies bedingt unter anderem ein recht gutes Bild des jeweiligen Wissensstandes und der mathematischen Fertigkeiten seit 200 v. Chr. Im Vergleich mit der Geschichte der Mathematik in Europa fällt der Hang der chinesischen Mathematik zu geschicktester Algorithmik auf, während ein deduktives System wie das der euklidischen Geometrie nicht entwickelt wurde. In algebraischer Hinsicht (mit wenig Symbolik, aber viel Rechenstäbchentechnik und verbalen Anleitungen) hatten die Chinesen viele Begriffe und Verfahren wesentlich früher als die Europäer. Zum Beispiel: Negative ganze Zahlen und deren Addition und Subtraktion (Multiplikation und Division erst ab dem 13. Jh.), Zehnersystem in Rechenstäbchendarstellung, Bruchrechnen, Gaußalgorithmus für lineare Gleichungssysteme, Quadrat- und Kubikwurzelziehen vor dem 1. Jh.; Cavalierisches Prinzip und  $3,1415926 < \pi < 3,1415927$  im 5. Jh.; Interpolation mit zweiten Differenzen und Eliminationsmethode für nichtlineare algebraische Gleichungen mit mehreren Unbestimmten um 600 n. Chr. Alle diese Rechenstäbchenalgorithmen werden mit viel Liebe von den Autoren dargestellt, sodaß man einen guten Einblick in die Vorteile und Grenzen dieser spezifisch chinesischen Rechen-technik bekommt. Über viele Dynastien hinweg wird auf diese Art die Entwicklung der Mathematik in China geschildert. Eine Kurzgeschichte von China mit einer Dynastientafel und einiges über Schrift und Aussprache im heutigen China findet noch in vier Anhängen Platz. Für Interessenten ein profundes und gut lesbares Buch.

P. Schöpf (Graz)

Weierstraß, K.: *Einleitung in die Theorie der Analytischen Funktionen*. Vorlesung Berlin 1878. (Dokumente zur Geschichte der Mathematik, Bd. 4.) Vieweg-Verlag, Wiesbaden, 1988, XXX+184 S., DM 58,-.

Nachdem Karl Weierstraß 14 Jahre lang im preußischen Schuldienst u.a. Deutsch, Geographie, Schönschreiben und Turnen unterrichtet hatte, wurde er 1856 nach Berlin berufen. Dort hielt er von 1860 bis 1890 einen viersemestrigen Vorlesungszyklus: Einleitung in die Theorie der analytischen Funktionen, Elliptische Funktionen, Abelsche Funktionen, Variationsrechnung. Weierstraß selbst hat kein Lehrbuch veröffentlicht, und die erste dieser vier Vorlesungen wurde nicht in seine gesammelten „Mathematischen Werke“ aufgenommen. Daher ist es umso erfreulicher, daß diese Vorlesung im vorliegenden Band nach einer Mitschrift von Adolf Hurwitz aus dem Sommersemester 1878, bearbeitet von Peter Ullrich, veröffentlicht wird. Hurwitz war damals erst 19 Jahre alt, die Qualität seiner Mitschrift kann aber schon daran erkannt werden, daß Felix Klein und vermutlich auch Weierstraß selbst noch Jahre später auf diese Mitschrift zurückgegriffen haben.

Im Vorwort des Buches bringt Ullrich zunächst einen kurzen historischen Überblick. Es folgt eine mit Kommentaren versehene Inhaltsangabe der Vorlesung. Hier wird auch die Weierstraßsche Darstellungsweise mit modernen Begriffsbildungen in Zusammenhang gebracht. Schließlich vergleicht er die vorliegende Version der Vorlesung mit Mitschriften derselben Vorlesung aus anderen Jahren (W. Killing 1868, G. Hettner 1874, A. Kneser 1880/81) und beobachtet die Entwicklung der Vorlesung im Laufe der Jahre. So ergibt sich z.B., daß Weierstraß seinen Produktsatz im Sommer 1874 bewiesen hat. Der Begriff des Integrals ist ziemlich bald aus der Vorlesung verschwunden. Im Hauptteil des Buches folgt der Vorlesungstext, der bis auf geringe formale Änderungen unverändert aus dem Manuskript von Hurwitz übernommen wurde. Am Ende des Buches sind zwei Briefe von Hurwitz an Klein sowie die Lebensdaten von Weierstraß und Hurwitz abgedruckt.

Die Weierstraßsche Vorlesung beginnt mit der ausführlichen Einführung des Begriffs der Zahl. Es folgen Abschnitte über rationale Funktionen, Potenzreihen, Differentialrechnung und Topologie. Etwa in der Mitte der Vorlesung wird der zentrale Begriff der analytischen Funktion eingeführt. Im weiteren werden Singularitäten, Fortsetzung, Summen und Produkte sowie die Umkehrbarkeit analytischer Funktionen untersucht. Jeder, der an dem traditionsreichen Gebiet der Funktionentheorie Interesse hat, wird dieses historische Dokument mit Freude und Gewinn studieren.

J. S. Müller (Wien)

Yaglom, I. M.: *Felix Klein and Sophus Lie. Evolution of the Idea of Symmetry in the Nineteenth Century.* Birkhäuser-Verlag, Thierwill, 1988, VII+237 S., sFr. 68,-.

Von der Überzeugung getragen, daß Konzepte der Symmetrie größte Bedeutung für die Mathematik und die Naturwissenschaften haben, schildert uns I. M. Yaglom die Entwicklung mathematischer Symmetriebegriffe im 19. Jh. einschließlich ihrer bereits in der Renaissance vorhandenen keimhaften Anlage. Da über Symmetrie ein Riesenbestand an mathematischen Einzelarbeiten existiert und auch etliche eher populärwissenschaftliche Werke vorliegen, lenkt der Autor unser Augenmerk auf die Mathematiker, denen wir unsere heutigen Begriffsbildungen und Anschauungen verdanken. Es gelingt ihm in meisterhafter Weise, das Netzwerk von Lehrer-Schüler-Generationen in Form von Biographien, Persönlichkeitsbildern, Freund- und Feindschaften, sozialen und politischen Umfeldern und Anekdoten vor uns auszubreiten. Dies ist nur möglich, weil Yaglom ein enorm belesener Mathematiker ist, der darüber hinaus auch persönliche Kontakte zu vielen Wissenschaftlern in der ganzen Welt hat. Die Wahl der Namen zweier Mathematiker als Buchtitel hat ihren Grund wohl hauptsächlich darin, daß Klein die erste programmatische Schrift über Symmetrien und deren Invarianten verfaßte und Lie in vielen seiner mathematischen Arbeiten mit Erfolg Symmetriekonzepte aus der Geometrie und Gruppentheorie benützte. Was die Darstellung betrifft, so bringt der Autor auf ca. 140 Seiten (mit 18 Mathematikerbildnissen und etlichen mathematischen Abbildungen) die Entwicklung im Großen, die er dann auf weiteren 100 Seiten mit äußerst lesenswerten Ergänzungen, Bemerkungen und vielen Literaturhinweisen versieht. Auf Grund seines elementar gehaltenen Charakters ist das Buch auch für Lehrer, Historiker und Liebhaber der Mathematik, die auf unterhaltsame Weise ihr Hintergrundwissen erweitern wollen, lesbar.

P. Schöpf (Graz)

#### Logic and Set Theory – Logique et théorie des ensembles – Logik und Mengenlehre

Dales, H. G. - Woodin, W. H.: *An Introduction to Independence for Analysts.* (London Math. Soc. Lecture Note Series 115.) Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1987, XIII+241 S., £ 15,-.

Vor mehr als 25 Jahren entwickelte P. Cohen die Methode des „Forcing“, um nachzuweisen, daß die Kontinuumshypothese unabhängig vom üblichen Axiomen-

system der Mengenlehre, ZFC (= Zermelo-Fraenkel-Mengenlehre + Auswahlaxiom), ist. Mittels Forcing wurde seitdem in einer Vielzahl von Fällen die Unabhängigkeit gewisser Aussagen von ZFC hergeleitet, wobei nicht nur die Mengenlehre selbst davon betroffen ist, sondern neuerdings auch in verstärktem Maße die Analysis.

Das vorliegende Buch möchte auch dem Nicht-Logiker die Methode des Forcing verständlich machen, und zwar anhand des folgenden Problems aus der Analysis: „Gegeben sei ein (unendlicher) kompakter Raum  $X$ . Bekanntlich ist dann die Menge aller komplexwertigen stetigen Funktionen,  $C(X)$ , eine Banach-Algebra. Ist nun jede Algebra-Norm auf  $C(X)$  notwendigerweise äquivalent zur gegebenen Supremumsnorm?“. Hier stellt sich überraschenderweise heraus, daß es Modelle der Mengenlehre gibt, wo die Antwort „Ja“ lautet, aber auch Modelle mit der Antwort „Nein“.

Wie derartige Ergebnisse gewonnen werden können, ist das Thema des vorliegenden Buches. Um diese Materie einem möglichst großen mathematischen Publikum nahezubringen, wird der erforderliche Formalismus auf ein Minimum beschränkt, ohne dadurch die Exaktheit der Herleitungen zu beeinträchtigen. Da die einzelnen Beweise (u.a. zur Unabhängigkeit der Kontinuumshypothese) klar und ausführlich dargelegt werden, sollte es nach Meinung des Rezensenten jedem interessierten Mathematiker möglich sein – nach entsprechender Investition von Zeit und Mühe – zu verstehen, wie mittels Forcing Unabhängigkeitsergebnisse in der Mathematik erzielt werden können.

M. Ganster (Graz)

Fraissé, R.: *Theory of Relations.* (Studies in Logic and the Foundations of Math. Vol. 118.) North-Holland Publ. Comp. Amsterdam, 1986, XII+397 S., Dfl. 160,-.

Die Theorie der Relationen, zu der Fraissé selbst einiges beigetragen hat, weist Verbindungen zur Logik und zur Theorie der Permutationen auf, ebenso zur Topologie und zur Linearen Algebra. All dies wird im vorliegenden Buch behandelt. Der erste Teil ist der Theorie der partialen und totalen Ordnungen gewidmet (u.a. mit interessanten Verschärfungen von Ramseys Theorem sowie mit Lavers Einbettungstheorem als Höhepunkt); in Kapitel 9 beginnt die allgemeine Theorie der Relationen mit bedeutenden Querverbindungen zur Logik. Das Buch führt an den neuesten Stand der Forschung heran und ist nicht bloß als Sammlung von Ergebnissen zu werten, sondern bietet dem Leser auch Einblick in die Methodik dieses Gebietes.

P. Teleč (Wien)

Harrington, L. A. et al. (Eds.): *Harvey Friedman's Research on the Foundations of Mathematics.* (Studies in Logic and the Foundations of Math. Vol. 117.) North-Holland Publ. Comp. Amsterdam, 1985, XVI+408 S., Dfl. 150,-.

Harvey Friedman zählt zu den vielseitigsten mathematischen Logikern der Gegenwart. Als Kritiker einer immer weiter fortschreitenden Spezialisierung zu Problemen höchster technischer Schwierigkeit, aber ohne Relevanz für Forscher anderer Richtungen, gelingt es ihm stets, mit seinen Arbeiten fachübergreifendes Interesse zu erzielen. Zu allen Hauptgebieten der Logik hat er Wesentliches beigetragen: in der Mengentheorie vor allem auf dem Gebiete der anwendungsbezogenen Deskriptiven Mengentheorie, in der Beweistheorie Unabhängigkeitsergebnisse für Zahlentheorie und Prädikative Analysis, in der Modelltheorie z.B. die von ihm eingeführten Borel-Strukturen, in der Rekursionstheorie Arbeiten zu den Grundlagen der Komplexitätstheorie und eine Verallgemeinerung des Algorithmus-Begriffs auf beliebige relationale Strukturen; was schließlich den Intuitionismus betrifft, konnte er u.a. Resultate Gödels und Kleenes über Heyting-Arithmetik auf Arithmetik höherer Ordnung und Mengentheorie erweitern. – Diese bei

weitem unvollständige Übersicht zeigt schon das breite Spektrum Friedmans, das im vorliegenden Buch durch 18 Arbeiten verschiedener Autoren ausführlich dargestellt und in seiner Bedeutung gewürdigt wird.  
P. Teleč (Wien)

Holz, M. - Podewski, K.-P. - Steffens, K.: *Injective Choice Functions.* (Lecture Notes in Math. Vol. 1238.) Springer-Verlag, Berlin, 1987, VI+183 S., DM 28,50.

Für die Existenz von injektiven Auswahlfunktionen (IAF) für Mengenfamilien lassen sich viele schöne Kriterien angeben. Die Autoren führen den Lser von einfachen Fällen (z.B. Familien  $F$  mit endlicher Vereinigung von  $F(\text{db}(F))$ ), die in den Kriterien für die Existenz von IAFs leicht zu formulierende Eigenschaften von  $F$  aufweisen, zu immer komplizierteren Fällen, wobei jedoch jede neue Lösung in quasi natürlicher Weise aus der vorhergehenden entwickelt wird. Dabei werden die eigenen Forschungen mit den aus der Literatur bekannten Ergebnissen zu einem interessanten Kompendium verknüpft, an das sich der Leser auch ohne allzu große Vorkenntnisse wagen kann.  
P. Teleč (Wien)

Ivanov, L. L.: *Algebraic Recursion Theory.* (Horwood Series in Math. and Applications.) Horwood Publ. Ltd. (Wiley) Chichester, 1986, 256 S., £ 37,50.

Seit  $F$  eine partiell geordnete Halbgruppe mit Einselement  $I$ ,  $P$  eine zweistellige Funktion von  $F$  in  $F$ , und seien  $L, R$  Elemente aus  $F$ . Es mögen folgende Axiome gelten (die Originalnotation wurde aus drucktechnischen Gründen verändert):

A: Für alle  $a, b, c, d$  mit  $a \leq b, c \leq d$  gilt  $(a, c) \leq (b, d)$ ;

B:  $(a, b)c = (ac, bc)$ ;

C:  $L(a, b) = a, R(a, b) = b$ .

( $(a, b)$  steht für  $P(a, b)$ .)

Dann heißt  $(F, I, P, L, R)$  ein *operativer Raum*. Iterative operative Räume erfüllen ein zusätzliches Axiom D bezüglich neuer einstelliger Operatoren „Translation“ und „Iteration“.

Es gelingt dem Autor, von diesen Grundoperationen ausgehend alle (primitiv) rekursiven Funktionen zu erzeugen und somit die Rekursionstheorie auf eine neue, algebraische Grundlage zu stellen. Ein Großteil des Buches ist dem Nachweis gewidmet, daß viele der zentralen rekursionstheoretischen Theoreme sich mit diesen neuen Grundbegriffen eleganter beweisen und verallgemeinern lassen. Die Grundbegriffe sind allgemein genug, um eine Vielzahl von Modellen zuzulassen, die man einteilen kann in solche 1. Ordnung (funktionähnliche Elemente als Träger) und solcher höherer Ordnung (Funktionale als Träger). Diese Allgemeinheit ermöglicht auch weiterreichende Resultate, wobei der Autor dieses aus einer Dissertation entstandenen Buches auf die Arbeiten von Skordev aufbaut. Verdienstvoll ist vor allem die einheitliche axiomatische Behandlung sonst oft recht inhomogen dargestellter Teilgebiete.  
P. Teleč (Wien)

Lambek, J. - Scott, P. J.: *Introduction to Higher Order Categorical Logic.* (Cambridge studies in advanced mathematics 7.) Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1988, IX+292 S., £ 12,50 P/b.

Es zählt heute zur mathematischen Allgemeinbildung, daß verschiedene Betrachtungsweisen in der Grundlagenforschung gleichberechtigt nebeneinander existieren. Natürlich halten viele Vertreter der einzelnen Richtungen (Logiker, Mengentheoretiker, Kategorientheoretiker, Algebraiker, Graphentheoretiker) ihre Disziplin für die beste, wenn nicht gar einzig adäquate Fundierung von Logik

und Mathematik, jedoch wird der unvoreingenommene Leser nach der Lektüre des vorliegenden Buches zugestehen müssen, daß all diese Sichtweisen ineinander überführbar sind, und es wird ihm vielleicht schwerfallen, der einen oder anderen den Vorzug zu geben. Jedenfalls gelingt es Lambek und Scott hervorragend, die Analogien zwischen Lambda-Kalkül, Typentheorie und Kategorientheorie aufzuzeigen und auch noch Gesichtspunkte aus der Graphentheorie und universellen Algebra einfließen zu lassen. Ein kürzerer Abschnitt am Ende des Buches handelt über die kategoriale Repräsentierung der Rekursionstheorie.

Die Autoren vertreten die Ansicht, daß die Typentheorie die einzig wahre Grundlage der Mathematik ist und Platonismus, Formalismus und Intuitionismus letztlich miteinander verträglich sind. Historische Angaben zu jedem Kapitel runden das Werk ab.  
P. Teleč (Wien)

Nelson, E.: *Predicative Arithmetic.* (Mathematical Notes 32.) Princeton Univ. Press, Princeton, 1986, VIII+198 S., \$ 21,-.

Das ist ein außergewöhnliches Buch, ein Buch, das mich gleichzeitig fasziniert und abstößt: fasziniert, weil es blendend geschrieben ist und viele überraschende Einsichten enthält, und abstößt, weil ich eine ganz andere Einstellung zur Mathematik habe und obendrein nicht alles verstanden habe.

Ich bin der Meinung, daß die Mathematik – wie viele andere kulturbedingte Phänomene – im Laufe der Zeit eine Evolution erfährt, wobei bewußte Konstruktionen etwa die Rolle von Mutationen spielen, während die wesentlichen Dinge sozusagen unbewußt entstehen und erst im Nachhinein entdeckt und formal beschrieben werden können. In diesem Sinne interpretiere ich auch den bekannten Ausspruch von L. Kronecker über die natürlichen Zahlen. Die meisten Mathematiker scheinen in der Praxis ähnliche Einstellungen zu haben, während sie in der Theorie der Nelson'schen Auffassung sind, daß es in der Mathematik nur um bewußte symbolische Konstruktionen geht und sonst nichts.

Nelson möchte dagegen diese Theorie auch in die Praxis umsetzen. So schreibt er über die Menge  $\omega$  der natürlichen Zahlen: „The mathematician's attitude towards  $\omega$  has in practice been one of faith, and faith in a hypothetical entity of our own devising, to which are ascribed attributes of necessary existence and infinite magnitude, is idolatry.“ Er möchte alle Spekulationen und Glaubensvorstellungen eliminieren und einen nominalistischen Aufbau der Mathematik geben, der seiner Meinung nach der heutigen Zeit angemessen ist, wo so entgegengesetzte Aspekte wie Computer und Nichtstandardanalysis unter einen Hut gebracht werden müssen. Er muß daher auf gewisse Induktionsbeweise verzichten und anpassen, daß der formale Aspekt der Zahlen nicht mit dem genetischen vermischt wird, wie das etwa bei Ausdrücken der Gestalt  $f(1) + \dots + f(n)$  geschieht, wobei  $n$  gleichzeitig ein Symbol für eine Zahl und eine  $n$ -malige Tätigkeit ausdrückt. Er schreibt etwa: „Why are mathematicians so convinced that exponentiation is total (everywhere defined)? Because they believe in the existence of abstract objects called numbers. What is a number? Originally, sequences of tally marks were used to count things. Then positional notation – the most powerful achievement of mathematics – was invented. Decimals (i.e., numbers written in positional notation) are simply canonical forms for variable-free terms of arithmetic. It has been universally assumed, on the basis of scant evidence, that decimals are the same kind of thing as sequences of tally marks, only expressed in a more practical and efficient notation. This assumption is based on the semantic view of mathematics, in which mathematical expressions, such as decimals and sequences of tally marks, are regarded as denoting abstract objects. But to one who takes a formalist view of mathematics, the subject matter of mathematics is the expressions themselves together with the rules for manipulating them – nothing more. From this point of view, the invention of positional notation was the creation of a new kind of number.“

Ich glaube, hier liegt ein Buch vor, mit dem sich jeder Mathematiker auseinandersetzen sollte, gleichgültig ob er die hier vertretenen Standpunkte akzeptiert oder nicht.

J. Cigler (Wien)

Soare, R. I.: *Recursively Enumerable Sets and Degrees. A Study of Computable Functions and Computably Generated Sets. (Perspectives in Mathematical Logic.)* Springer-Verlag, Berlin, 1987, XVIII+437 S., DM 68,-.

Dieses Buch ist als Ersatz für das aus den Sechzigerjahren stammende Rekursionstheorie-Buch von Hartley Rogers gedacht (allerdings mit der im Titel angegebenen thematischen Einschränkung) und trägt natürlich dem immensen Aufschwung dieses Gebietes in den letzten Jahrzehnten Rechnung. Beginnend mit den Standard-Definitionen und -Sätzen der Rekursionstheorie (auf deren Beweis im Hinblick auf einen noch erträglichen Umfang des Buches oftmals verzichtet wird) widmen sich die weiteren Abschnitte jeweils den Hauptentwicklungen einer Epoche, ergänzt durch thematisch dazugehörige Ergebnisse neuerer Datums. Teilweise enthalten diese Kapitel auch bisher nicht publizierte Resultate.

Größtes Augenmerk wird auf das Bemühen gerichtet, die schrittweise Verfeinerung der Methoden zur Aufhellung der Struktur der Grade (die man, ganz vage formuliert, als Mengen „gleich schwer berechenbarer Mengen bzw. Funktionen“ bezeichnen könnte) darzustellen. Übungsaufgaben unterschiedlichen Schwierigkeitsgrades (bis hin zur Behandlung von Problemen, deren Lösung noch gar nicht publiziert ist) runden das sehr gründlich ausgearbeitete Werk ab.

P. Teleč (Wien)

#### Combinatorial Analysis – Combinatoire – Kombinatorik

Barlotti, A. - Marchi, M. - Tallini, G. (Eds.): *Combinatorics 86. Proceedings of the Intern. Conference on Incidence Geometries and Combinatorial Structures, Passo della Mendola, Trento, Italy, June 30–July 5, 1986. (Annals of Discrete Math. 37.)* North-Holland Publ. Comp. Amsterdam, 1988, XVI+502 S., Dfl. 240,-.

Dieser Band der Reihe „Annals of Discrete Mathematics“ enthält 57 Beiträge zur Tagung „Combinatorics '86“ auf dem Mendelpaß (Italien). Naturgemäß erstrecken sich die Beiträge über alle Teilgebiete der Kombinatorik, jedoch ist eine starke Präsenz der geometrischen Aspekte festzustellen. Weitere Schwerpunkte liegen auf den Gebieten Block Designs, Graphen, Codes, Kryptologie sowie auf Verbindungen zwischen Kombinatorik und algebraischen Strukturen. An der genannten Tagung nahmen 150 Kombinatoriker aus 16 Ländern teil; der Tagungsband bietet daher einen repräsentativen Querschnitt der Aktivitäten in reiner und angewandter Kombinatorik.

G. Pilz (Linz)

Colbourn, C. J. - Mathon, R. A. (Eds.): *Combinatorial Design Theory. (North-Holland Math. Studies, 149.) (Annals of Discrete Math. 34.)* North-Holland Publ. Comp. Amsterdam, 1987, XII+470 S., 53 Figuren, Dfl. 170,-.

Die vorliegende Sammlung von 41 Arbeiten erschien anlässlich des fünfzigsten Geburtstages von Alexander Rosa. Die Beiträge gehen vielfach auf Untersuchungen dieses Forschers zurück und geben einen eindrucksvollen Einblick in die Vielfalt seiner mathematischen Interessen. Die Aufsätze beschäftigen sich mit neuesten Problemen und Ergebnissen über Lateinische Quadrate, Packungen, Überdeckungen, Graphen-Designs, Steinersche (Tripel-)Systeme, projektive Ebenen, Ramsey-Zahlen, Room-Quadrate, Eins-Faktorisierungen von Graphen und Block-Designs.

Dabei werden in eindrucksvoller Weise rekursive sowie direkte Konstruktionen, analytische Techniken und numerische Methoden entwickelt. Eine vollständige Auflistung der einzelnen Beiträge und deren detaillierte Besprechung kann im Rahmen dieser Rezension nicht erfolgen. Allen an der Theorie der kombinatorischen Designs Interessierten kann der vorliegende Sammelband jedoch bestens empfohlen werden.

A. R. Kräuter (Leoben)

Nishizeki, T. - Chiba, N.: *Planar Graphs. Theory and Algorithms. (North-Holland Math. Studies, 140.) (Annals of Discrete Math. 32.)* North-Holland Publ. Comp. Amsterdam, 1988, IX+232 S., Dfl. 190,-.

Die planaren Graphen bilden eine der für Theorie und Anwendungen wichtigsten Klassen von Graphen. Es ist gut, endlich die umfangreiche Theorie dieser Graphen, einheitlich dargestellt, in einem Buch vorzufinden. In dem vorliegenden Werk ist der Stoff ausgezeichnet organisiert worden, mit ganz besonderer Beachtung von Algorithmen (geschrieben in Pidgin PASCAL) zur Lösung von graphentheoretischen Problemen. Nach einleitenden Kapiteln wird dargestellt, wie man die Planarität eines vorgegebenen Graphen testet; u. a. wird der in linearer Zeit (!) laufende Algorithmus von Booth-Lueker angegeben. Färbungsprobleme (Ecken und Kanten), Such- und Trennprobleme, Hamiltonsche Kreise sowie Flüsse in planaren Graphen bilden die weiteren Themen. Ein ausführliches Literaturverzeichnis beschließt dieses ausgezeichnete Werk, welches sich an alle richtet, die mit planaren Graphen zu tun haben. Obwohl das Buch auch als Lehrbuch gedacht ist, findet sich darin (leider) kein einziges Übungsbeispiel.

G. Pilz (Linz)

#### Algebra and Number Theory – Algèbre et théorie des nombres – Algebra und Zahlentheorie

Adolphson, A. C. et al. (Eds.): *Analytic Number Theory and Diophantine Problems. Proceedings of a Conference at Oklahoma State University, June 24 till July 3, 1984. (Progress in Mathematics Vol. 70.)* Birkhäuser-Verlag, Basel, 1987, VIII+346 S., sFr. 62,-.

Dieser Tagungsband enthält Beiträge zu den folgenden Themenkreisen von den in Klammer angegebenen Autoren: arithmetische Funktionen (Alladi-Erdős-Vaaler, Hensley), Primzahlverteilung (Friedlander, Goldston-Montgomery), Zeta- und L-Funktionen (Conrey-Ghosh-Gonek, Gallagher, Greenberg), Siebmethoden (Diamond-Halberstam-Richert), Exponentialsummen (Graham-Kolesnik, Harman, Kano), automorphe Formen (Goldfeld, Sarnak), diophantische Approximationen (Bombieri, Bombieri-Vaaler), Gleichverteilung (Chen), diophantische Gleichungen (Nathanson), transzendente Zahlen (Masser-Wüstholz, Sieburg), additive Zahlentheorie (Pollington). Die Abhandlungen sind durchwegs von hoher Qualität und haben teilweise auch Übersichtscharakter. Leider ist anzumerken, daß dieser Band mit erheblicher Verzögerung erschienen ist und daher manche Resultate bereits durch neuere Entwicklungen überholt sind.

H. Niederreiter (Wien)

Albert, C. - Molino, P.: *Pseudogroupes de Lie transitifs. II: Théorèmes d'intégrabilité. (Travaux en Cours 19.)* Hermann, Paris, 1987, 131 S., F 160,-.

Der erste Band dieses Werkes war der grundlegenden Theorie der regulären transitiven Lie-Pseudogruppen gewidmet. Der vorliegende zweite Band ist dem Äquivalenzproblem gewidmet, das von Elie Cartan ungelöst hinterlassen wurde und von Molino, später in anderer Form von Guillemin, Sternberg und Pollack, Goldschmidt und Spencer, gelöst wurde. Eine erste ausführliche Version dieser

Lösung erschien in P. Molino: *Théorie des G-structures: le problème d'équivalence*. Springer Lectures Notes in Mathematics 588 (1977). Hier wird eine bessere, straffere und richtigere Version dieses Beweises gegeben. Außerdem wird als Anwendung des Äquivalenztheorems eine formale Charakterisierung derjenigen Systeme von linearen homogenen partiellen Differentialgleichungen gegeben, die sich zu solchen mit konstanten Koeffizienten transformieren lassen. Für die letzteren gibt es bekanntlich eine ausgearbeitete Lösungstheorie von Ehrenpreis und Malgrange.  
P. Michor (Wien)

Curtis, C. W. - Reiner, I.: *Methods of Representation Theory with Applications to Finite Groups and Orders, Vol. II. (Pure and Applied Mathematics.)* Wiley, Chichester, 1987, XV+951 S., £ 87.15.

Die beiden Bände des vorliegenden Werkes sind als Nachfolger des mittlerweile klassischen Buches C. W. Curtis, I. Reiner, *Representation Theory of Finite Groups and Associative Algebras*, New York 1962/1966, zu betrachten. Das Ziel der Autoren ist es, den Leser an die gegenwärtige Forschung auf dem Gebiet der Darstellungstheorie endlicher Gruppen bzw. assoziativer Algebren heranzuführen. Die lebhaft entwickelte der letzten 30 Jahre hat das Werk im Vergleich zum klassischen „Curtis-Reiner“ gewaltig anschwellen lassen. Allein der hier besprochene zweite Band hat fast 1000 Seiten.

Der Schwerpunkt des zweiten Bandes liegt auf den Darstellungen von Ordnungen  $R$  endlichdimensionaler  $K$ -Algebren, wobei  $K$  der Quotientenkörper eines Dedekind-Ringes ist. Typische Beispiele für  $R$  sind der ganzzahlige Gruppenring  $\mathbb{Z}G$  einer endlichen Gruppe  $G$  oder eine Ordnung in einem algebraischen Zahlkörper. Auf den ca. 200 Seiten des ersten Kapitels (d.i. Kapitel 5 nach der Zählung der Autoren) wird eine Einführung in die algebraische  $K$ -Theorie gegeben. Dabei geht es im wesentlichen um die „niedrigen“  $K$ -Gruppen  $K_0(R)$  (Grothendieck-Gruppe),  $K_1(R)$  (Whitehead-Gruppe) und  $K_2(R)$  (Milnor-Gruppe). Als Beispiel für ein Hauptresultat sei der Endlichkeitssatz von Bass für  $SK_1(R)$  erwähnt. Das folgende Kapitel 6 (weitere 200 Seiten) ist der (lokal-freien) Klassengruppe  $Cl(R)$  gewidmet und eng mit der  $K$ -Theorie verknüpft. Es liefert u.a. etliche explizite Resultate, z.B. für  $R = \mathbb{Z}G$ , wo  $G$  eine  $p$ -Gruppe oder eine metazyklische Gruppe ist. Kapitel 7 (ca. 150 Seiten) behandelt die Theorie der Blöcke, eine im wesentlichen von R. Brauer entwickelte Verfeinerung der modularen Darstellungstheorie, die u.a. für die Klassifikation der endlichen einfachen Gruppen benötigt wird. Als Anwendung dieser Theorie wird z.B. ein wichtiger Satz über die 2-Sylowgruppen einfacher Gruppen bewiesen. Kapitel 8 (150 Seiten) gibt eine Einführung in die Darstellungstheorie der endlichen Gruppen vom Lie'schen Typus (dazu gehören die meisten endlichen einfachen Gruppen). Die Autoren versuchen, einige wesentliche Ideen dieser von Deligne und Lusztig entwickelten Theorie zu vermitteln, ohne auf deren umfangreichen algebraisch-geometrischen Apparat zurückzugreifen. Die letzten drei (etwas kürzeren) Kapitel befassen sich mit Rationalitätsfragen (Schur-Index), Klassifikation unzerlegbarer Darstellungen (Theorie von Gabriel) und mit dem Burnside-Ring.

Die Autoren waren bestrebt, die Zahl der Verweisungen auf andere Teile des Buches (bzw. auf die Literatur) möglichst klein zu halten. Auch diese Tatsache hat dazu beigetragen, den Umfang des Werkes zu vergrößern. Der potentielle Leser freilich, der sich wahrscheinlich auf ein bestimmtes Kapitel konzentrieren wird, dürfte dafür dankbar sein und auch die vielen Übungsaufgaben schätzen. Der Rezensent hätte sich einen etwas ausführlicheren Notationsindex gewünscht. Die gebotenen zweieinhalb Seiten reichen nicht aus, zumal da die Autoren gelegentlich der Abkürzungssucht verfallen.

K. Girstmair (Innsbruck)

Göbel, R. - Walker, E. A. (Eds.): *Abelian Group Theory. Proceedings of the Third Conference on Abelian Group Theory at Oberwolfach, August 11-17, 1985*. Gordon & Breach Publ. New York/London, 1987, X+547 S., \$ 85,-.

Dieser Proceedingsband zur 3. Tagung über Abelsche Gruppentheorie in Oberwolfach im Sommer 1985 enthält 34 Arbeiten und dokumentiert damit das nach wie vor starke Interesse an dieser Theorie. Dabei sind die einzelnen Themen weit gestreut: neben mehreren Arbeiten über torsionsfreie abelsche Gruppen findet man auch solche über gemischte abelsche Gruppen (Knice-Untergruppen) und über Torsionsgruppen (z. B. Automorphismengruppen von  $p$ -Gruppen, der Ulmsche Satz für einfach präsentierte bewertete  $p$ -Gruppen). Weiters enthält der Band eine Reihe von Arbeiten, in denen Methoden und Ergebnisse aus der Theorie der abelschen Gruppen auf andere Strukturen übertragen bzw. angewandt werden; vor allem natürliche auf Moduln (Moduln der projektiven Dimension 1, Moduln über Bewertungsringen mit Nilradikal, Endo- und Automorphismen torsionsfreier Moduln, u.a.), aber auch auf Ringe (ringtheoretische Kriterien für Kürzbarkeit) und Körper (über Körpererweiterungen mit vorgegebener Automorphismengruppe). In anderen Beiträgen spielt die Topologie eine wichtige Rolle (z.B. abelsche Gruppen von ganzwertigen stetigen Funktionen, minimale Hausdorfftopologien). Schließlich sei noch eine Arbeit über abelsche Gruppen als Brauer- bzw. Charaktergruppen erwähnt und speziell auf einen Überblicksartikel hingewiesen, der einiges über das Leben H. Prüfers enthält und die große Bedeutung seiner Dissertation, die fast in Vergessenheit geraten ist, würdigt.  
G. Kowol (Wien)

Ihringer, Th.: *Allgemeine Algebra. (Teubner Studienbücher Mathematik.)* Teubner-Verlag, Stuttgart, 1988, 180 S., DM 24,80.

Der vorliegende Band liefert auf relativ engem Raum eine sehr gut lesbare, dabei materialreiche Einführung in ein Gebiet, das auch als „universal algebra“ bekannt ist. Es wird hier jedoch nicht nur der Standardstoff der Allgemeinen Algebra vorgelegt, sondern – in den beiden letzten Kapiteln – auch zwei Entwicklungen der letzten Jahre, nämlich die Kommutatortheorie der Allgemeinen Algebra und McKenzies Strukturtheorie endlicher allgemeiner Algebren. Besonders letztere, näherhin als Theorie der zahmen Kongruenzen bezeichnet, erbringt erstaunliche „universelle“ Resultate für endliche Algebren: So sind in endlichen Algebren sogenannte Permutationsalgebren in einem wohlbestimmten Sinn als „Grundbausteine“ enthalten. Ein Satz von Pálffy sagt nun, daß es nur fünf Typen von Permutationsalgebren gibt, wobei interessanterweise Vektorräume neben einstelligen Algebren und drei zweielementigen Typen den einzigen „nichttrivialen“ dieser Typen bilden.

Der Standardstoff wird in den ersten sieben Kapiteln durchgenommen: Grundbegriffe; Unter-algebren, Hüllensysteme und Verbände; Kongruenzrelationen; Homomorphie- und Isomorphiesätze; direkte und subdirekte Produkte; Gleichungstheorie der Algebren und freie Strukturen; primale und funktional vollständige Algebren.

Der Leser benötigt nur durchschnittliche Kenntnisse der klassischen Algebra. Die üblichen Vorschübe über Mengen, Hüllensysteme, Verbände etc. werden hier weggelassen; vielmehr werden alle benötigten neuen Begriffe möglichst an der Stelle plazierte, an der sie zum erstenmal wirklich gebraucht werden. Dadurch kann der Leser gleich auf der ersten Seite des ersten Kapitels mit den echten Grundbegriffen der Allgemeinen Algebra konfrontiert werden. Auch die weitere Lektüre bleibt durchgehend äußerst anregend. Auf Schritt und Tritt begegnet der Leser den Verallgemeinerungen vertrauten Begriffe (Primkörper und primale Algebra; nilpotente Gruppe und nilpotente Algebra, um nur zwei Beispiele zu nennen).

Durch eine sehr große Zahl von geschickt ausgewählten Beispielen und Übungsaufgaben, die jedem Kapitel beigelegt sind, werden die abstrakten und oft recht komplexen Begriffsbildungen in vorbildlicher Weise transparent gemacht. Allen Liebhabern der Algebra, welche sich die Ideen der universalen Algebra rasch und gründlich aneignen möchten, kann die vorliegende Einführung wärmstens empfohlen werden.

F. Ferschl (München)

Kegel, O. H. - Menegazzo, F. - Zacher, G. (Eds.): *Group Theory. Proceedings of a Conference held at Brixen/Bressanone, Italy, May 25-31, 1986.* (Lecture Notes in Math., Vol. 1281.) Springer-Verlag, Berlin, 1987, VII+179 S., DM 28,50.

Der vorliegende Proceedingsband enthält 19 Beiträge, die anlässlich einer internationalen Tagung über Gruppentheorie im Mai 1986 in Brixen eingegangen sind. Von diesen ist jeweils rund die Hälfte endlichen bzw. unendlichen Gruppen gewidmet, so daß ein breiter Leserkreis angesprochen wird. Im folgenden sei eine - ohne Wertung erfolgte - Auswahl von Arbeiten angeführt, die gewisse Schwerpunkte erkennen läßt: Faithful simple modules for the non-abelian group of order  $pq$  (M. Barlotti), Centralizers in locally finite groups (B. Hartley), Subgroup embedding properties (T. Hawkes), On automorphism groups which normalize an abelian normal subgroup (H. Laue), Algebraically closed groups in locally finite group classes (F. Leinen, R. E. Phillips), Soluble groups with nilpotent-extensible subgroups (J. C. Lennox), Vanishing theorems for cohomology of locally nilpotent groups (D. J. S. Robinson), Untergruppenverbände endlicher auflösbarer Gruppen (R. Schmidt), Subnormal subgroups of factorised groups (S. E. Stonehewer).

G. Kowol (Wien)

Pressley, A. - Segal, G.: *Loop Groups.* (Oxford Math. Monographs.) Oxford Univ. Press., Oxford, 1986, verbesserte Paperback-Ausgabe 1988, VIII+318 S., £ 15,-.

Eine Schleifengruppe (loop group) ist ein Raum  $LG = C^\infty(S^1, G)$  aller glatten Schleifen in einer Liegruppe  $G$ . Falls  $G$  kompakt und einfach ist, sind die Schleifengruppen gerade die Liegruppen zu den sogenannten Kac-Moody-Liealgebren. Sie besitzen eine zentrale Erweiterung, die durch eine „Ladungskonstante“ festgelegt ist. Auf Lie-Algebra-Ebene ist die Erweiterung durch den Kozykel beschrieben, der mit Hilfe der Cartan-Killing-Form der Liealgebra von  $G$  definiert wird. Die Darstellungen dieser Erweiterung spielen in der Physik eine große Rolle. Die Darstellungstheorie dieser erweiterten Schleifengruppen ist daher ziemlich gut entwickelt, und dieses Buch hat eine wichtige Rolle in dieser Entwicklung gespielt. Man glaubt heute sogar, die Darstellungstheorie endlichdimensionaler Liegruppen im Rahmen der Darstellungen der zugehörigen Schleifengruppen besser verstehen zu können: holomorphe Schnitte gewisser Linienbündel über koadjungierten Orbits der Schleifengruppen ergeben irreduzible Darstellungen der ursprünglichen Gruppe. Dies findet sich jedoch nicht mehr in diesem Buch. Was man findet, ist folgendes. Im ersten Teil eine sehr kurze Beschreibung der kompakten einfachen Liegruppen, die allgemeine Theorie der Schleifengruppen, eine genaue Behandlung der zentralen Erweiterungen, eine sehr kurze Behandlung der Kac-Moody-Liealgebren, Schleifengruppen als Multiplikationsoperatoren in Hilberträumen, die berühmte Grassmann-Mannigfaltigkeit des Hilbertraumes und das Determinanten-Linienbündel, der fundamentale homogene Raum  $\Omega G$ . Im zweiten Teil findet man Allgemeines über Darstellungstheorie, die fundamentale Darstellung einer Schleifengruppe am fermionischen Fock-Raum, Borel-Weil-Theorie der holomorphen Schnitt homogener Linienbündel, die Spin-Darstellungen, Vertex-Operatoren und die Charakter-Formel von Kac.

Dies ist ein sehr wichtiges Buch, das über sein Spezialgebiet hinaus Einfluß hatte und noch haben wird.

P. Michor (Wien)

### Geometry, Topology - Géométrie, Topologie - Geometrie, Topologie

Baues, H. J.: *Algebraic Homotopy.* (Cambridge Studies in Advanced Mathematics 15.) Cambridge University Press, Cambridge, 1989, XIX+466 S., £ 60,-.

Das vorliegende Buch verspricht einen neuen allgemeinen Zugang zur Homotopietheorie: ihre wesentlichen Ideen werden abstrakt unter möglichst wenigen Axiomen entwickelt, sodaß sie dann später in einer Vielfalt von Situationen verfügbar sind: topologische Räume, Differentialalgebren, differentielle Lie-Algebren, Kettenkomplexe, Moduln, Garben, lokale Algebren etc.

Nach der Darstellung der grundlegenden Axiome (die im Begriff der Kofaserungskategorie zusammengefaßt sind), die schwächer als die von Quillen, aber stärker als die von Brown sind, werden die grundlegenden Eigenschaften der Homotopietheorie dafür hergeleitet. Dann werden auch viele Anwendungen und Beispiele aus Topologie und Algebra gebracht, es wird die Homotopie-Theorie der topologischen Räume vorgestellt, die algebraische Homotopie-Theorie der Kettenkomplexe und die rationale Homotopietheorie. Das Buch ist aber auch eine Monographie über Homotopie-Klassifikationsprobleme. Das Hauptresultat und wichtigste neue Objekt ist das eines Turmes von Kategorien, der die Homotopie von Komplexen approximiert. Dieser Begriff ergänzt und erweitert den der Spektralsequenz und wird im letzten Kapitel (Homotopy theory of reduced complexes) behandelt.

Dies ist ein potentiell sehr wichtiges Buch.

P. Michor (Wien)

Brown, R.: *Topology: A Geometric Account of General Topology, Homotopy Types and the Fundamental Groupoid.* Horwood Ltd., Chichester (Wiley), 1988, XVII+460 S., £ 38,50.

Das vorliegende Werk ist eine Überarbeitung und Erweiterung des vom selben Autor im Jahre 1968 verfaßten Buches mit dem Titel „Elements of General Topology“. In den Kapiteln 1 bis 3 werden die für die folgenden Abschnitte notwendigen Kenntnisse aus der allgemeinen Topologie behandelt (insbesondere Stetigkeit, Kompaktheit und Zusammenhang). Kapitel 4 und 5 diskutieren Quotientenräume, das Aneinanderheften von Räumen mittels Abbildungen, Zellenkomplexe, Simplicialkomplexe und das Smash-Produkt. Die Kapitel 6 bis 9 bilden den Kern des Buches. Hier wird in programmatischer Weise versucht, ein neues Fundament für die Homotopietheorie darzulegen. Zentral ist dabei der Begriff des „Fundamentalgruppoids“, der eine Verallgemeinerung des Begriffs „Fundamentalgruppe“ darstellt. Ein Gruppoid ist dabei eine Kategorie, deren Objekte eine Menge bilden und wo jeder Morphismus ein Isomorphismus ist. (Eine algebraische Gruppe  $G$  kann aufgefaßt werden als eine Kategorie mit nur einem Objekt, dem Einselement  $1$  von  $G$ , und Morphismen  $1 \rightarrow 1$  für jedes Element von  $G$ . Somit ist jede Gruppe in diesem Sinne ein Gruppoid.) Das Fundamentalgruppoid eines topologischen Raumes  $X$  wird nun in geeigneter Weise durch die Menge der Wege in  $X$  definiert. Auf rund 200 Seiten erfolgt schließlich eine ausführliche Diskussion des Fundamentalgruppoids und seiner Eigenschaften. Exemplarisch seien dazu die folgenden Stichworte erwähnt: Faserungen von Gruppoiden, freie Gruppoiden, der Satz von van Kampen, Überlagerungsgruppoiden.

Das vorliegende Buch, zweifellos verfaßt in einem „categorical spirit“, liefert zu allen behandelten Bereichen sehr umfangreiche Information, die durch die zahlreichen Übungsaufgaben noch wesentlich ergänzt wird. Dieser Reichtum an Material und die gelungene, klare Darstellung werden auch jenen viel Nutzen bringen,

die sich in den Einführungskapiteln über Grundbegriffe der algebraischen Topologie informieren möchten und sich nicht gleich in das Abenteuer „Fundamentalgruppoid“ stürzen wollen.  
M. Ganster (Graz)

tom Dieck, T. - Hambleton, I.: *Surgery Theory and Geometry of Representations. (DMV Seminar, Bd. 11.)* Birkhäuser-Verlag, Basel, 1988, VII+115 S., sFr. 34,-.

Dieser Band enthält die Vorlesungsausarbeitungen des DMV-Seminars auf Schloß Mickeln in Düsseldorf, 28. 6. - 5. 7. 1987. Der erste Teil ist von Tammo tom Dieck und heißt „Representation forms and homotopy representations“. Er enthält im wesentlichen Beispiele von Darstellungen endlicher Gruppen und Gruppenwirkungen auf Sphären und deren Interpretation im Sinne der Homotopietheorie, der Homologie und der Chirurgie. Der zweite Teil ist von Ian Hambleton und heißt „An introduction to calculations in surgery“. Er enthält zunächst die geometrischen Grundlagen der Chirurgie und dann eine Darstellung der bekannten Methoden zur Bestimmung der Chirurgie-Obstruktionen für chirurgische Probleme mit endlichen Fundamentalgruppen. Der erste Teil dieses Artikels ist eine gute und kompakte Einführung in die Chirurgie, falls man einige der Zitate nachliest.

P. Michor (Wien)

Golubitski, M. - Stewart, I. - Schaeffer, D. G.: *Singularities and Groups in Bifurcation Theory, Vol. II. (Applied Mathematical Sciences, Vol. 69.)* Springer-Verlag, Berlin, 1988, XVI+533 S., DM 134,-.

Die Besprechung des ersten Bandes (erschienen 1985) ist in den IMN im Jahr 1986 erschienen. Dieser war Anwendungen der Singularitätentheorie (alias Katastrophentheorie) auf Bifurkationsprobleme gewidmet. Dabei wurden auch noch solche Bifurkationsprobleme behandelt, die sehr einfache Symmetriegruppen besitzen, nämlich die Gruppen  $\mathbb{Z}_2$  und  $\mathbb{Z}_2 \times \mathbb{Z}_2$ . Der nun vorliegende zweite Band hat einen weiteren Autor (Ian Stewart, einen bekannten Experten der Katastrophentheorie), enthält die Kapitel XI bis XX und ist Anwendungen der Singularitätentheorie auf Bifurkationsprobleme mit komplizierten Symmetrien gewidmet. Dabei werden auch die Grundlagen referiert: Darstellungen, Äquivariante Normalformen von Singularitäten und Äquivariante Entfaltungstheorie. Der Hauptteil des Buches enthält viele explizite Anwendungen, Symmetriebrechung in der Hopf-Bifurkation, Hopf-Bifurkationen mit verschiedenen Symmetriegruppen wie  $O(2)$ ,  $D_n \times S^1$  und  $O(3)$ , und anderes.

P. Michor (Wien)

McCoy, R. A. - Ntantu, I.: *Topological Properties of Spaces of Continuous Functions. (Lecture Notes in Math., Vol. 1315.)* Springer-Verlag, Berlin, 1988, IV+124 S., DM 23,-.

The scope of the book under review is best summed up by the first paragraph of its introduction: "Spaces of functions have been used since the late 19th century to form a framework in which convergence of sequences of functions could be studied. Since then several natural topologies have been frequently used to study function spaces. The purpose of this book is to bring together the techniques used in studying the topological properties of such function spaces and to organize and present the theory in a general setting. In particular, a study is made of  $C(X, R)$ , the space of all continuous functions from a topological space  $X$  into a topological space  $R$ ."

The first chapter introduces some of the basic topologies or uniformities on  $C(X, R)$  (where  $X$  and  $R$  are completely regular spaces and  $R$  is assumed to possess

a non-trivial path). In the second chapter, continuity properties of the natural mappings  $R \rightarrow C(X, R)$ ,  $C(X, Y) \times C(Y, R) \rightarrow C(X, R)$ ,  $X \times C(X, R) \rightarrow R$  and related ones are investigated. The third chapter discusses Ascoli type results on compactness and properties of convergence. The final two chapters contain the deepest results of the book, relating cardinality functions for the underlying spaces with those of the function spaces and investigating completeness properties of  $C(X, R)$ . In addition to the main text, each chapter is provided with a set of exercises which are really surveys of deeper results in the literature.  
J. Cooper (Linz)

Nikulin, V. V. - Shafarevich, I. R.: *Geometries and Groups. (Universitext.)* Springer-Verlag, Berlin, 1987, VIII+251 S., DM 58,-.

Vorweg muß die didaktische Meisterschaft der Autoren erwähnt werden. Bei der Lektüre dieses Buches hat man den Eindruck, in einer strategisch vorbereiteten Vorlesung zu sitzen, wobei sich der Vortragende das hohe Ziel gesteckt hat, jede Begriffsbildung und jeden Beweisschritt zu motivieren. Auf diese Art werden mit Hilfe der gleichmäßig diskreten Bewegungsgruppen der euklidischen Ebene alle 5 Typen von 2-dimensionalen lokal euklidischen Geometrien charakterisiert. Ohne ausführliche Beweise werden anschließend alle Typen von gleichmäßig diskreten Bewegungsgruppen des 3-dimensionalen euklidischen Raumes aufgestellt, und die zugehörigen 3-dimensionalen lokal euklidischen Räume werden nach Orientierbarkeit und metrischer Beschränktheit in vier Klassen eingeteilt.

Die Kristallographie motiviert im Folgenden die Untersuchung und Aufstellung der kristallographischen und der diskreten Bewegungsgruppen. Wie im ersten Teil des Buches werden auch hier zu allen Typen diskreter Bewegungsgruppen der euklidischen Ebene die zugehörigen Geometrien angegeben, die nun nicht mehr lokal euklidisch, sondern lokale  $C_n$ - bzw.  $D_n$ -Geometrien sind. ( $C_n$  ist dabei die zyklische Drehgruppe um einen festen Drehpunkt,  $D_n$  die entsprechende Diedergruppe.)

Im Abschnitt über die Geometrien auf dem Torus werden die Gitter der euklidischen Ebene untersucht. Dabei werden nach der Aufstellung der 6 Typen von Minimalbasen die Ähnlichkeitsklassen von Gittern durch komplexe Zahlen in der Modulfigur dargestellt und einige Sätze aus der Zahlentheorie hergeleitet.

Den Schluß bildet eine Einführung in die obere Halbebene als Modell der hyperbolischen Geometrie und der Nachweis, daß die Modulgruppe eine diskrete Gruppe von hyperbolischen Bewegungen ist.  
P. Schöpf (Graz)

Mumford, D.: *The Red Book of Varieties and Schemes. (Lecture Notes in Math., Vol. 1358.)* Springer-Verlag, Berlin, 1988, V+309 S., DM 50,-.

Der vorliegende Text ist allen Spezialisten wohlbekannt. Er wurde im Jahre 1966 unter dem Titel „Introduction to Algebraic Geometry: preliminary version of the first 3 chapters“ getippt und dann via Fotokopie über die ganze Welt verteilt. Er stellt eine erste Einführung in die Begriffe und Methoden der modernen algebraischen Geometrie dar: Varietäten über algebraisch abgeschlossenen Körpern (unter besonderer Berücksichtigung des komplexen Zahlkörpers), ihre Strukturgruppen und Morphismen; der Begriff des Schemas und die Auffassung von Varietäten als Schemata; erste geometrische Sätze in der Sprache der Schemata (u.a. Normalisierungssätze und Zariski's Hauptsatz). Durch sorgfältige Motivation der Begriffe und durch die Formulierung der Resultate in jeweils mehreren Varianten gelingt es dem Autor, den intuitiv-geometrischen Hintergrund der algebraischen Theorie herauszuarbeiten und zu zeigen, daß dieser mittels Grothendiecks Kalkül der Schemata in adäquater Weise beschrieben wird.  
F. Halter-Koch (Graz)

Palais, R. S. - Terng, C.: *Critical Point Theory and Submanifolds Geometry. (Lecture Notes in Math., Vol. 1353.)* Springer-Verlag, Berlin, 1988, X+272 S., DM 42,50.

Entsprechend dem Titel ist der vorliegende Band zwei ziemlich unabhängigen Forschungsgebieten gewidmet. Der erste Teil beschäftigt sich mit Teilräumen von Euklidischen Räumen bzw. Hilberträumen: Kapitel 1 faßt die wesentlichen Begriffsbildungen für Riemannsche Räume endlicher Dimension zusammen, die lokale Struktur von Teilräumen in  $\mathbb{R}^n$  findet sich in Kapitel 2. Das nächste Kapitel nimmt Bezug auf Weingartenflächen in  $\mathbb{R}^3$  bzw.  $S^3$ . In Kapitel 4 wird für Teilräume  $M$  in  $\mathbb{R}^n$  die Menge der Fokalfunkte diskutiert (das sind die kritischen Punkte der „Endpunkte“-Abbildung, welche jedem Element  $n$  des Normalenbündels von  $M$  die Summe von  $n$  mit dem „zugehörigen Ortsvektor“ zuweist). Mit diesem Rüstzeug werden in Kapitel 5–8 isoparametrische Teilräume von Euklidischen Räumen bzw. Hilberträumen hinsichtlich ihrer „Geometrie“ und ihrer „Topologie“ – unter Verwendung der Morse-Theorie – studiert (ein Teilraum heißt isoparametrisch, falls erstens der induzierte Normalzusammenhang flach ist und zweitens längs jedes parallelen Normalvektorfeldes die Hauptkrümmungen konstant sind).

Der zweite Teil ist der Theorie der kritischen Punkte von Hilberträumen gewidmet: Hier finden sich Deformationstheoreme, das Minimax-Prinzip, Morse-Ungleichungen sowie der Bezug zur Variationsrechnung. Weiter werden jene Aussagen entwickelt, die im ersten Teil des Buches bei der Untersuchung der Homologie von isoparametrischen Teilräumen in Hilberträumen verwendet werden. Zweifellos liegt hier ein Band vor, welcher den momentanen Stand der einschlägigen Forschung widerspiegelt und daher für Mathematiker dieser Forschungsdisziplinen sehr relevant ist.

P. Paukowitz (Wien)

Vaisman, I.: *Symplectic Geometry and Secondary Characteristic Classes. (Progress in Mathematics Vol. 2.)* Birkhäuser-Verlag, Therwil, 1987, VIII+215 S., sFr. 66,–.

Dieses Buch enthält in der ersten Hälfte eine klare und kurzgefaßte Darstellung der wesentlichen Teile der symplektischen Differentialgeometrie. Besonders hervorzuheben ist ein Abschnitt über lokale und tubuläre Äquivalenzsätze (Darboux-Weinstein, Caratheodory, Lie, Marle). Nicht weiter untersucht wird die Momentabbildung. Die zweite Hälfte ist zur Gänze der Interpretation der Maslov-Klasse als sekundäre charakteristische Klasse gewidmet. Die Maslov-Klasse taucht ursprünglich als Obstruktion gegen die Existenz von zwei transversalen Lagrange-Teilbündeln in einem symplektischen Vektorbündel auf und kommt aus der Theorie, die später zur Theorie der Fourier-Integraloperatoren geworden ist.

Der Autor behandelt zunächst Zusammenhänge auf Hauptfaserbündeln, den Chern-Weil-Homomorphismus, und dann den Zugang von Chern und Simons zu sekundären charakteristischen Klassen, sowie die Theorie von Bott und Lehmann über den Vergleich von Zusammenhängen. Dann werden verschiedene Zugänge zur Standard-Maslov-Klasse besprochen, und schließlich folgt ein Abschnitt über allgemeine charakteristische Maslov-Klassen, der den Rang einer Forschungsarbeit hat. Hier werden auch konkrete Methoden zur Berechnung der Maslov-Klasse vorgestellt.

P. Michor (Wien)

### Analysis – Analyse – Analysis

Abraham, R. - Marsden, J. E. - Ratiu, T.: *Manifolds, Tensor Analysis and Applications. 2nd Ed. (Applied Mathematical Sciences, Vol. 75.)* Springer-Verlag, Berlin, 1988, XI+654 S., 130 figs., DM 118,–.

Für Anwender der Mathematik, wie zum Beispiel Ingenieure, Biologen, Chemiker, die theoretisch an nichtlinearen Problemen arbeiten, erlangen mathematische Fachgebiete wie Funktionalanalysis, Tensoranalysis, Dynamische Systeme, Differentialformen, um nur einige zu nennen, immer größere Bedeutung. Damit ergibt sich auch ein Markt für Lehrbücher, die, auf die Bedürfnisse der Anwender eingehend, diese Fachgebiete abdecken. Der vorliegende Band ist bereits eine zweite verbesserte Auflage und in einem Stil verfaßt, der auch für Nichtfachmathematiker gut verständlich ist. Inhaltlich präsentieren die Autoren, die durch eine Reihe anerkannter Bücher ausgewiesen sind, alle jene Grundlagen, die die Basis der nichtlinearen Analysis bilden. Viele anwendungsbezogene Kapitel motivieren die Stoffauswahl. Die Notation ist so gehalten, daß sie ohne langes Einlesen gut verständlich ist, sodaß dieser Band zu einem fast unverzichtbaren, wertvollen Nachschlagewerk für jeden wird, der sich mit nichtlinearen dynamischen Problemen beschäftigt.

H. Troger (Wien)

Aubin, J. P.: *Exercices d'analyse non linéaire.* Masson Ed. Paris 1987, X+181 S., F 99,–.

Das Buch ist als Ergänzung zum Lehrbuch „L'analyse non linéaire et ses motivations économiques“ vom selben Autor konzipiert. Es besteht aus einem 1. Teil – 165 Übungsaufgaben auf 78 Seiten, geordnet nach den Themen des Lehrbuches (beispielsweise: 2. Konvexe Funktionen und Approximationssätze, Projektions- und Separationstheoreme, 3. Konjugierte Funktionen und konvexe Minimierung, 4. Subdifferenziale konvexer Funktionen, 8. Zweipersonen-Nullsummenspiele: die Theoreme von v. Neumann und Ky Fan, 9. Lösung nichtlinearer Ungleichungen und Inklusionen, 10. Einführung in die Theorie des ökonomischen Gleichgewichts, 12. n-Personenspiele). Die Übungsaufgaben setzen die Kenntnis des entsprechenden Lehrbuchkapitels voraus.

Im 2. Teil – 48 Probleme mit Lösungen – wird jeweils die Kenntnis des Lehrbuchs als Ganzes vorausgesetzt. Sie erweitern und ergänzen den Inhalt des Lehrbuchs: In Problem 10 wird der Homomorphiesatz von Banach auf den Fall von linearen und stetigen Operatoren auf abgeschlossenen Kegeln einerseits und auf den Fall von Korrespondenzen (Theorem von Robinson-Urescu) verallgemeinert. Mehrere Probleme beschäftigen sich mit dem Theorem von Ekeland und dessen Anwendungen. In Problem 16 wird ein Fixpunktsatz für nichtexpansive Abbildungen angegeben. Problem 17 formuliert die Existenz orthogonaler Projektoren auf konvexe, abgeschlossene Kegel, die auf J. J. Moreau – den Mitbegründer der konvexen Analysis – zurückgeht. Weitere Probleme behandeln: Theorem von Fenchel, Dualität in der linearen Programmierung, Lagrangefunktion eines konvexen Minimierungsproblems, Variationsprinzipien für konvexe Lagrangefunktionen und für konvexe Hamiltonfunktionen, Ableitung von Korrespondenzen mit konvexem Graphen, Minimax-Theoreme, Ungleichung von Ky Fan, verallgemeinerte Variationsungleichungen, Walras-Gleichgewicht. Die Grenzen sind in der Einleitung abgesteckt: In dieser Sammlung wird ein Anwendungsgebiet der nichtlinearen Analysis nicht berührt, nämlich die Variationsrechnung und die Theorie der optimalen Kontrolle, obwohl es das reichste und wesentlichste Thema nichtlinearer Analysis ist – Gegenstand aktivster Forschungsarbeiten. Hierzu wäre aber eine ausreichende Beherrschung der topologischen Vektorräume (schwache Topologie), der Funktionen- und Distributionsräume (Sobolevräume) notwendig, die vom „Leser“ nicht erwarten werden.

Schließlich darf ich noch auf die „psychologischen“ Betrachtungen in der Einleitung hinweisen, wo explizit der Unterschied zwischen „assimilator“ und „approcher de façon passive“ betont wird – bedeutungsvoll für Lernende wie für Lehrende.  
N. Ortner (Innsbruck)

Beals, R. - Greiner, P.: *Calculus on Heisenberg Manifolds. (Annals of Math. Studies, 119.)* Princeton Univ. Press, Princeton, 1988, VIII+193 S., \$ 20,-.

In der mehrdimensionalen komplexen Analysis spielt der „Kohn-Laplace-operator“  $\square_b$  (auf dem Rand von strikt pseudokonvexen Gebieten) eine bedeutende Rolle. In A. Nagel - E. M. Stein: *Lectures on pseudo-differential operators - Regularity theorems and applications to non-elliptic problems* (Princeton Univ. Press, 1979, IMN 132, 1982, p. 41) wurde eine Klasse von Pseudodifferentialoperatoren konstruiert, die die Angabe einer Parametrix von  $\square_b$  ermöglicht. In der vorliegenden Monographie werden Parametrixen konstruiert für Operatoren 2. Ordnung, die  $\square_b$  und  $\delta_t + \square_b$  verallgemeinern. An Stelle der alten Technik (Korn), Operatoren als Störungen von Operatoren mit konstanten Koeffizienten aufzufassen (die hier nicht anwendbar ist, da es sich nicht um Operatoren konstanter Stärke handelt), werden zu jedem Punkt Modelloperatoren konstruiert, die linksinvariant unter geeigneten Gruppen (insbesondere der Heisenberggruppe) sind. Für die Modelloperatoren werden explizit Inverse konstruiert (Kap. 2). Weiters wird ein „operator calculus“ entwickelt, der zu  $\square_b$  im selben Verhältnis steht wie der klassische (elliptische) „pseudodifferential operator calculus“ zu  $\Delta$ . „... the exposition is concrete, reasonably self-contained, and accessible to readers interested either in several complex variables or in partial differential equations“.

N. Ortner (Innsbruck)

Bourne, D. E. - Kendall, P. C.: *Vektoranalysis. 2. Aufl. (Teubner Studienbücher Physik.)* Teubner-Verlag, Stuttgart, 1988, 260 S., DM 26,80.

Das vorliegende Buch ist eine für Studenten der Ingenieur- und Naturwissenschaften äußerst nützliche Einführung in die Vektoranalysis. Nach der Vektoralgebra werden Felder behandelt. Darauf folgen die Integralsätze und schließlich kartesische Tensoren als Verallgemeinerung der Vektoren. Die Darstellung wendet sich an die Intuition des Lesers und nimmt Bezug auf die Anwendungen, verzichtet aber keinesfalls auf saubere Definitionen und Beweise. Dem Rezensenten mißfallen die in der angelsächsischen Literatur nicht auszurottenden Einheitsvektoren  $i, j$  und  $k$ , welche die konsequente Einhaltung der Summationskonvention unmöglich machen, sowie die mäßigen Abbildungen. Diese Kritikpunkte beeinträchtigen den Wert des Werkes aber nur geringfügig.

U. Gamer (Wien)

Dautray, R. - Lions, J.-L.: *Mathematical Analysis and Numerical Methods for Science and Technology, Vol. 2: Functional and Variational Methods.* Springer-Verlag, Berlin, 1988, XV+561 S., 20 figs. DM 198,-.

Bei diesem Band handelt es sich um die Übersetzung des bekannten Werkes von Dautray, Lions et al., das 1984 und 1985 erschienen ist. Das Werk ist angewandten Mathematikern ein Begriff. Dieser zweite Band enthält die folgenden Kapitel: III Funktionaltransformationen, IV Sobolev-Räume, V Lineare Differentialoperatoren, VI Operatoren in Banach- und Hilberträumen, VII Lineare Variationsprobleme und Regularität, sowie einen Anhang über Distributionen.

J. Hertling (Wien)

Gangolli, R. - Varadarajan, V. S.: *Harmonic Analysis of Spherical Functions on Real Reductive Groups. (Ergebnisse d. Math. und ihrer Grenzgebiete, Bd. 101.)* Springer-Verlag, Berlin, 1988, XIV+365 S., DM 198,-.

Das vorliegende Buch ist der harmonischen Analysis sphärischer Funktionen auf homogenen Räumen von halbeinfachen Lie-Gruppen gewidmet. Dieser Gegenstand wurde zu einem zentralen Bestandteil der gegenwärtigen Mathematik. Homogene Räume („symmetrische Räume“) und Gruppendarstellungen treten in natürlicher Weise in verschiedenen Gebieten auf: in Zahlentheorie, Geometrie, Teilchenphysik und sogar in der Chemie der Polymere. Der Ursprung der Theorie geht auf H. Weyl und H. Cartan (kompakte symmetrische Räume) zurück, die volle Entfaltung der Theorie verdanken wir Gelfand und Harish-Chandra. Die Autoren des vorliegenden Buches sind ebenfalls erste Fachleute auf diesem Gebiet. Inhalt: Sphärische Funktionen (Darstellungstheorie, Gelfandpaare, Entwicklung nach Eigenfunktionen), Struktur halbeinfacher Lie-Gruppen (Iwasawa-Zerlegung), Harish-Chandra-Transformation ( $L^p$ -Theorie), asymptotische Entwicklungen für sphärische Funktionen.

Das vorliegende Buch stellt eine gediegene Zusammenfassung dieses wichtigen Gebietes dar. Man kann es mit Genuß lesen, vorausgesetzt, daß man Grundkenntnisse über Lie-Gruppen und vielleicht auch, um ein Modellbeispiel vor Augen zu haben, über klassische Kugelfunktionen mitbringt. Das Buch sollte in keiner mathematischen Bibliothek fehlen.

R. Tichy (Wien)

Goresky, M. - Mac Pherson, R.: *Stratified Morse Theory. (Ergebnisse d. Math. u. ihrer Grenzgebiete, 3. Folge, Bd. 14.)* Springer-Verlag, Berlin, 1988, XIV+272 S., DM 148,-.

Eine Morse-Funktion ist eine glatte Funktion, die nur (notwendigerweise isolierte) nichtdegenerierte Singularitäten besitzt. Solche Funktionen sind offen und dicht in einer sehr feinen Topologie auf dem Raum aller Funktionen: es gibt sie also immer. Eine Morse-Funktion auf einer kompakten Mannigfaltigkeit hat in ihrer Singularitätenstruktur viel Information über die kompakte Mannigfaltigkeit kodiert. Die Morse-Ungleichungen (zwischen den alternierenden Indexsummen der Funktion und den alternierenden Summen der Betti-Zahlen) sind eine Methode, einen Teil dieser Information zu entschlüsseln. Eine andere Methode ist die folgende: Mit Hilfe des Gradientenflusses der Funktion (der bei den Singularitäten nicht definiert ist) kann man einen CW-Komplex konstruieren, der zur Mannigfaltigkeit homotopieäquivalent ist. Neuerdings ist man dazu übergegangen, die Singularitätenstruktur in einem Differentialkomplex zu kodieren, dessen Differential sich aus den Geodäten bestimmt, die verschiedene Singularitäten verbinden. Dann gibt es eine Spektralsequenz, deren  $E_1$ -Term dieser Komplex ist und die gegen die De Rham-Kohomologie der Mannigfaltigkeit konvergiert. Eine unendlichdimensionale Version dieses Komplexes auf der Mannigfaltigkeit aller Hauptfaserbündel-Zusammenhänge über einer kompakten 3-Mannigfaltigkeit, wo das Integral über die Chern-Simons-Differentialform die Morse-Funktion ist, ist neuestens unter dem Namen Floer-Kohomologie bekanntgeworden.

Das vorliegende Buch untersucht die Verallgemeinerung der Morse-Theorie für stratifizierte Räume. Letztere sind Räume, die in gut zueinander passende Mannigfaltigkeiten absteigender Dimension zerfallen, wie etwa komplex-analytische Varietäten. Dies gelingt ganz gut, die abstrakten Hauptresultate werden in Teil I dargestellt. Die beiden weiteren Teile bringen dann Anwendungen auf die Untersuchung von komplex-analytischen Varietäten und affinen Teilräumen.

P. Michor (Wien)

Łojasiewicz, S.: *An Introduction to the Theory of Real Functions*. Wiley & Sons Ltd., Chichester, 1988, IX+230 S., £ 24,95.

Eine erste Orientierung über den Inhalt des Buches geben die Kapitelüberschriften: Funktionen beschränkter Variation, Approximation stetiger Funktionen durch Polynome, Funktionen auf metrischen Räumen, Mengenalgebren und meßbare Funktionen, Maß und meßbare Funktionen, Integration, Differentiation. Wie man sieht, handelt es sich um ein klassisches Stoffgebiet, wie es auch die Standardwerke von Riesz-Nagy, Saks usw. behandeln (die selbstverständlich alle zitiert sind). Bereits im ersten Kapitel wird das Riemann-Stieltjes-Integral behandelt. Im Paragraphen 7.4 wird eine klassische Konstruktion einer stetigen nirgends differenzierbaren Funktion verallgemeinert. Bei der Lektüre fällt auf, daß gleich zu Beginn das Rechnen in der erweiterten Zahlengeraden sehr formell eingeführt wird und die Rechenregeln der Funktionen Infimum und Supremum sowie die Halbsteitigkeit (die den Hauptinhalt des dritten Kapitels bildet) zentrale Rollen spielen. Die Beweise sind durchwegs sehr knapp gehalten; diese Lakonie ist in vier Anhängen zum Exzeß getrieben, wo klassische Sätze neu bewiesen werden, so auf einer halben Seite die Sätze von Denjoy-Young-Saks und Sierpinski-Young über die Dini-Derivierten. Das Buch ist zweifellos eine interessante Ergänzung der erwähnten klassischen Lehrbücher, jedoch kaum geeignet, sie etwa als Vorlage für Vorlesungen zu ersetzen.

P. Flor (Graz)

Marsden, J. E. - Hoffman, F. J.: *Basic Complex Analysis*. Freeman Ltd., Oxford, 1987, XII+604 S., £ 19,95.

Dieses Buch über (nicht nur) elementare Funktionentheorie, in der Tradition der „textbooks“ geschrieben, gibt eine wirklich ausgezeichnete Einführung in die Funktionentheorie ab. Es ist gedacht für Studenten der ersten Semester, kann aber wie wenige Bücher sonst tatsächlich als solide Grundlage für ein Selbststudium dienen. Der Leser wird von kundigen Autoren mit didaktischem Geschick durch die Themenkreise geleitet. Schwierigkeiten eines Anfängers werden vorausgesehen und dadurch behoben, daß sie ausdrücklich erwähnt und diskutiert werden. Schwierige Fragestellungen werden behutsam aufgebaut, indem zunächst nicht-exakte „Beweise“, die aber die Ideen betonen, geführt werden und erst dann der streng analytische Beweis angegangen wird. Neben den Kapiteln über analytische Funktionen, den Cauchyschen Integralsatz, die Reihenentwicklung analytischer Funktionen, den Residuenkalkül und über konforme Abbildungen finden sich noch weitere, nämlich eines, in dem der Riemannsche Abbildungssatz und als hochaktuelles Thema die Dynamik komplex-analytischer Funktionen behandelt werden, und zwei andere, anwendungsorientierte: Asymptotische Methoden und Laplacetransformation mit Anwendungen. Überall im Text finden sich hochinteressante Ergebnisse, die auch einem mit dem Stoff vertrauten Leser Neues zu bieten vermögen. Gelungen ist auch Auswahl und Darbietung der reichhaltig vorhandenen Aufgaben. Es gibt solche, die explizit im Text gestellt und gelöst werden, andere, deren Lösungen am Ende des Buches zu finden sind, und wieder andere, deren Lösung allein dem Leser überlassen bleibt. Insgesamt gesehen ist dies ein Buch, das der Rezensent uneingeschränkt empfehlen kann, und dies durchaus nicht nur Studierenden.

J. Schwaiger (Graz)

Moore, C. C. - Schochet, S.: *Global Analysis on Foliated Spaces*. (Math. Sciences Research Inst. Publications, Vol. 9.) Springer-Verlag, Berlin, 1988, VII+337 S., DM 72,-.

Dieses Buch ist eine Darstellung des Indexsatzes von Alain Connes für geblätterte Mannigfaltigkeiten und des dazu nötigen Hintergrundes und ebnet den Weg

zum (nicht behandelten) Indexsatz von Connes und Skandalis für  $C^*$ -Algebren.

Dabei entwickeln die Autoren eigene Ideen. Zunächst wird der Begriff der geblätterten Mannigfaltigkeit durch den des geblätterten Raumes ersetzt: lokal ist dies  $\mathbb{R}^n \times N$ , wobei  $N$  ein beliebiger metrischer Raum, auch unendlichdimensional und ohne differenzierbare Struktur, sein kann. Im Rahmen des allgemeineren Begriffes des gefaserten Raumes werden die folgenden Themen entwickelt: tangentielle Kohomologie, transversale Maße, charakteristische Klassen, Pseudodifferentialoperatoren. Schließlich wird eine etwas allgemeinere Version des Indexsatzes von Connes für gefaserte Räume gegeben. Allerdings ist anzumerken, daß dabei manche Lücken offenbleiben und sich manche Schwierigkeiten ergeben. Der Beweis von Proposition 2.8 ist falsch, er benützt implizit, daß der transversale Modellraum  $N$  lokalkompakt ist, ebenso benötigt die Definition der starken Topologie auf Seite 45 die Lokalkompaktheit. Die Definition der Holonomie eines gefaserten Raumes ist so flüchtig durchgeführt, daß man ohne Kenntnis des Begriffes für geblätterte Mannigfaltigkeiten nicht weiß, was gemeint ist. Der Beweis von Proposition 3.28 ist nur richtig, wenn man voraussetzt, daß  $M$  endlichdimensionale Kohomologie hat.

In einem Seminar an der Universität Wien wurde nach einem Semester Studium dieses Buch als zu unpräzise abgewählt.

P. Michor (Wien)

Petrushev, P. P. - Popov, V. A.: *Rational Approximation of Real Functions*. (Encyclopedia of Math. and Its Applications, Vol. 28.) Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1987, XI+371 S., £ 40,-.

Dieses Buch ist, wie dem Vorwort zu entnehmen ist, der Approximation reeller Funktionen durch reelle rationale Funktionen gewidmet. Das Interesse an diesem Gebiet ist seit zwei Jahrzehnten stetig im Steigen begriffen, da sich gezeigt hat, daß viele Funktionen und viele Funktionenklassen weit besser durch rationale Funktionen als durch Polynome zu approximieren sind. In gut lesbarer Form wird geboten: Qualitative Theorie der linearen (= polynomialen) und rationalen Approximation, klassische Ergebnisse der linearen Theorie, Approximation spezieller Funktionen (Absolutbetrag, Exponentialfunktion auf dem Intervall zwischen  $-1$  und  $1$ , Exponentialfunktion auf der negativen reellen Achse), gleichmäßige Approximation durch rationale Funktionen für einige Funktionenklassen, Splineapproximation und ihr Zusammenhang mit der rationalen Approximation. Schließlich wird auch noch auf die Padéapproximation (ein Werkzeug in der Approximationstheorie im Komplexen) eingegangen, und es werden einige numerische Ergebnisse angeführt. Ein ausführliches Literaturverzeichnis, ein Namens- und ein Stichwortverzeichnis beschließen dieses sehr informative und gut lesbare Werk.

J. Schwaiger (Graz)

Thurston, H.: *Intermediate Mathematical Analysis*. Oxford Univ. Press, Oxford, 1988, IX+164 S., £ 25,- H/b, £ 12,50 P/b.

Dieses Lehrbuch bietet eine mathematisch strenge Einführung in die Differential- und Integralrechnung bei Funktionen mehrerer Variablen. Die Vektoranalysis bleibt dabei unberücksichtigt. Vorausgesetzt sind Kenntnisse der Differentiation und Integration von Funktionen einer Variablen. Die für deren Verallgemeinerung benötigten Hilfsmittel werden bereitgestellt. Der Autor versucht, den Stoff durch formlos eingestreute Erklärungen zu veranschaulichen; dennoch ist die Darstellung für Nichtmathematiker weniger zu empfehlen. Die graphische Gestaltung und der Druck des Buchs sind ausgezeichnet.

U. Gamer (Wien)

## Dynamical Systems – Systèmes dynamiques – Dynamische Systeme

Alexander, J. C. (Ed.): *Dynamical Systems. Proceedings of the Special Year held at the Univ. of Maryland, College Park, 1986–87. (Lecture Notes in Math., Vol. 1342.)* Springer-Verlag, Berlin, 1988, VIII+726 S., DM 108,–.

Die mathematische Abteilung der University of Maryland ist ein international bekanntes Zentrum für Ergodentheorie und dynamische Systeme geworden. Im akademischen Jahr 1986/87 wurde ein Special Year über dynamische Systeme veranstaltet. Der vorliegende Band enthält rund vierzig Arbeiten zu dem inzwischen uferlos gewordenen Thema (auch über nichtinvertierbare dynamische Systeme, was den Referenten besonders freut) und sollte von jedem, der diesem Gebiet nahesteht, eingesehen werden.  
F. Schweiger (Salzburg)

Arnold, L. - Wihstutz, V. (Eds.): *Lyapunov Exponents. Proceedings of a Workshop held in Bremen, November 12–15, 1984. (Lecture Notes in Math., Vol. 1186.)* Springer-Verlag, Berlin, 1986, VI+374 S., DM 57,50.

Lyapunov-Exponenten sind nicht nur für die klassische Stabilitätstheorie bedeutungsvoll, sondern haben sich als wichtiger Begriff in verschiedenen mathematischen Disziplinen erwiesen. Die Herausgeber geben zunächst eine einleitende Übersicht zu Thematik und Bandinhalt. Dann werden 22 Arbeiten (teilweise ebenfalls mit Übersichtscharakter) zu folgenden Themenkreisen gruppiert: 1) Produkte von Zufallsmatrizen und Zufallsabbildungen, 2) Lineare stochastische Systeme, Stabilitätstheorie, 3) Zufalls-Schrödinger-Operatoren, Wellenausbreitung, 4) Nichtlineare stochastische Systeme, Strömungen auf Mannigfaltigkeiten, 5) Chaos und Phasenübergang. Themenauswahl, Art der Anordnung und nicht zuletzt ein relativ ausführliches Stichwortverzeichnis verleihen diesem Tagungsband Übersichtscharakter und ermöglichen seine Benutzung als „Einstiegshilfe für Fortgeschrittene“.  
I. Troch (Wien)

Auslander, J.: *Minimal Flows and their Extensions. (North-Holland Math. Studies, 153.)* North-Holland Publ. Comp., Amsterdam, 1988, XII+266 S., Dfl. 165,–.

J. Auslander behandelt in seinem Werk die abstrakte Theorie minimaler Flüsse, also einen Fragenkomplex der topologischen Dynamik. Im Vordergrund stehen allgemeine Sätze zur Struktur minimaler Flüsse, wie etwa die algebraische Theorie minimaler Flüsse oder das bekannte Strukturtheorem von Furstenberg für distale Flüsse. Der Beweis dieses Theorems folgt Ideen von Bronstein. Ziel des Autors ist es, den aktuellen Stand der Theorie der Klassifikation und Konstruktion minimaler Flüsse darzustellen. Er hat dafür einen klaren, sehr abstrakten Stil gewählt und orientiert sich an dem Werk von Gottschalk und Hedlund über Topologische Dynamik. Es werden in diesem Buch nur wenige Beispiele diskutiert. Auf ein Stichwortverzeichnis wurde verzichtet.  
P. Hellekalek (Salzburg)

Kirchgraber, U. - Walther, H. O. (Eds.): *Dynamics Reported. Vol. 1.* Teubner-Verlag, Stuttgart/Wiley, Chichester, 1988, IX+306 S., DM 92,–.

Das Ziel der Reihe „Dynamics Reported“ ist es, neueste Entwicklungen in der Theorie der Dynamischen Systeme einem breiteren Leserkreis in Übersichtsartikeln vorzustellen. In diesem 1. Band sind fünf Beiträge enthalten: V. Bangert, Mather Sets for Twist Maps and Geodesics on Tori; P. Brunovsky and B. Fiedler, Connecting Orbits in Scalar Reaction Diffusion Equations; J. Murdock, Qualitative Theory of Nonlinear Resonance by Averaging and Dynamical Systems

Methods; K. Nipp, An Algorithmic Approach for Solving Singularly Perturbed Initial Value Problems; K. J. Palmer, Exponential Dichotomies, the Shadowing Lemma and Transversal Homoclinic Points. Obwohl die Beiträge von unterschiedlicher Abstraktion und daher auch nicht gleich einfach zu verstehen sind, erfüllen doch alle die eingangs gesetzten Voraussetzungen und erlauben, wenn auch nicht ohne Anstrengung, sich über neue Entwicklungen zu informieren. Man kann weiteren Bänden mit Interesse entgegensehen.  
H. Troger (Wien)

Leonov, G. A. - Reitmann, V.: *Attraktoreingrenzung für nichtlineare Systeme. (Teubner-Texte zur Math., Bd. 97.)* Teubner-Verlag, Leipzig, 1987, 193 S., M 20,–.

Die Autoren geben eine sehr gut lesbare Darstellung neuerer Ergebnisse, vielfach aus sonst schwer zugänglicher Literatur. Ausgangspunkt sind für die Anwendungen wichtige Systeme wie das Lorenz- oder Rössler-System. Als Methoden werden vor allem die direkte Methode von Lyapunov, die Tschaplygin-Methode und nichtlineare Reduktion verwendet, um Aussagen über das Lösungsverhalten spezieller und allgemeiner nichtlinearer Systeme zu erhalten. Ziel ist es, sowohl Stabilitätsaussagen zu erhalten als auch Obermengen für Attraktoren zu konstruieren. Ein wichtiger Band sowohl für den Forscher als auch für den Anwender dieser Ergebnisse.  
I. Troch (Wien)

Preston, C.: *Iterates of Piecewise Monotone Mappings on an Interval. (Lecture Notes in Math., Vol. 1347.)* Springer-Verlag, Berlin, 1988, V+166 S., DM 28,50.

In den letzten Jahren ist das Wissen über das iterative Verhalten stetiger Abbildungen eines Intervalls in sich gewaltig vermehrt worden. Dieses Buch beschäftigt sich mit der topologischen Dynamik stetiger stückweise monotoner Abbildungen. Zentrales Anliegen ist, eine gewisse Klassifikation des möglichen topologischen Verhaltens zu geben. Das Buch ist an der aktuellen Forschungslage orientiert und vorwiegend für Spezialisten auf diesem Gebiet interessant. Da es andererseits nur Grundkenntnisse der Analysis voraussetzt, erscheint es gut für die Gestaltung von Seminaren oder Spezialvorlesungen geeignet (wobei allerdings vom Lehrveranstaltungsleiter noch mehr Beispielmateriale zur Verfügung gestellt werden müßte!).  
F. Schweiger (Salzburg)

Bamón, R. - Labarca, R. - Palis, J. Jr. (Eds.): *Dynamical Systems, Valparaiso 1986. Proceedings of a Symposium held in Valparaiso, Chile, Nov. 24–29, 1986. (Lecture Notes in Math. Vol. 1331.)* Springer-Verlag, Berlin, 1988, VI+250 S., DM 42,50.

Der vorliegende Symposiumsbericht enthält vor allem Arbeiten über differenzierbare dynamische Systeme und, damit zusammenhängend, über Hausdorffdimension. Dieser Band sollte bei den Spezialisten gebührende Beachtung finden.  
F. Schweiger (Salzburg)

## Functional Analysis – Analyse fonctionnelle – Funktionalanalysis

Bourbaki, N.: *Elements of Mathematics. Topological Vector Spaces. Chapters 1–5.* Springer-Verlag, Berlin, 1987, VII+364 S., DM 148,–.

H. G. Eggleston und S. Madan haben die 1981 bei Masson (Paris) erschienene, gegenüber der bei Hermann verlegten 2. Auflage von 1966 etwas erweiterte Neuauflage der *Espaces vectoriels topologiques* (Kapitel 1 bis 5) ins Englische übersetzt. Da viele Begriffe aus den Bänden über Mengenlehre, Algebra, kommutative

Algebra und Topologie I,II benützt werden, ist der vorliegende Band nur als Teil der gesamten „Elemente der Mathematik“ von Bourbaki zu verwenden. Der Inhalt ist inzwischen Standardlehrstoff der Funktionalanalysis geworden und wird in folgenden Kapiteln abgehandelt: 1. Topologische Vektorräume über bewerteten Schiefkörpern. 2. Konvexe Mengen und lokalkonvexe Räume (Seminormen, Satz von Hahn-Banach, Trennungssätze, Schwache Topologien, Extreme Punkte, Komplexe lokalkonvexe Räume). 3. Räume linearer Abbildungen (Bornologische Räume, Satz von Banach-Steinhaus, Tonnelierte Räume, Borelscher Graphensatz). 4. Dualität topologischer Vektorräume (Mackeytopologie, Bidualität, Reflexivität, Kompaktheitskriterien, Sätze von Eberlein, Šmulian und Ryll-Nardzewski). 5. Prähilbert- und Hilberträume (Hermitesche Formen, Orthogonale Projektionen und Familien, Orthonormierung, Tensorprodukt von Hilberträumen, Einige Klassen von Operatoren in Hilberträumen; adjungierte, teilweise isometrische lineare Abbildungen; normale, hermitesche, positive Endomorphismen; Spur, Diagonalisierung). – Dieser Stoff wird durch zahlreiche, meist recht schwierige Übungsaufgaben ergänzt, deren Formulierung im Kleindruck über hundert Seiten des Buches beansprucht.  
P. Schöpf (Graz)

Frölicher, A. - Kriegl, A.: *Linear Spaces and Differentiation Theory. (Pure and Applied Mathematics.)* Wiley & Sons Ltd., Chichester, 1988, XVI+246 S., £ 29,95.

Ziel des vorliegenden Lehrbuchs ist die Entwicklung der Theorie einer Differenzierbarkeit für Abbildungen zwischen möglichst allgemeinen unendlichdimensionalen reellen Vektorräumen. Dabei wird die bekannte Kennzeichnung der Differenzierbarkeit einer Abbildung  $f: E \rightarrow F$  der beiden Banachräume  $E$  und  $F$ , welche sich unter Verwendung einerseits von Wegen  $c: \mathbb{R} \rightarrow E$  und andererseits von Vektorraumhomomorphismen  $g: F \rightarrow \mathbb{R}$  auf die Differenzierbarkeit der Abbildungen  $g \circ f \circ c: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  stützt, zur Definition der Differenzierbarkeit von Abbildungen zwischen einer Klasse unendlichdimensionaler bornologischer reeller Vektorräume benützt ( $c$  und  $g$  müssen nun hinreichend oft Lipschitz-differenzierbar sein). „Übliche“ Aussagen wie die Kettenregel, die Umkehrbarkeit der Differentiationsreihenfolge, die Taylor-Entwicklung, der Mittelwertsatz usw. finden sich auch in diesem sehr allgemeinen Rahmen.

Die sehr klar und „geometrisch“ dargestellte Theorie über eine Differentiation von Abbildungen in möglichst allgemeinen reellen Vektorräumen ist für mit der üblichen Differentiation in Banachräumen sehr gut vertraute Mathematiker, insbesondere aus den Bereichen der Funktionalanalysis, der Theoretischen Physik sowie der Geometrie, von großem Interesse.  
P. Paukowišch (Wien)

Kufner, A. - Sändig, A.-M.: *Some Applications of Weighted Sobolev Spaces. (Teubner-Texte zur Math., Bd. 100.)* Teubner-Verlag, Leipzig, 1987, 268 S., M 28,-.

Ist  $\Omega$  eine beschränkte, offene Menge, so hat das inhomogene Dirichletproblem des Laplaceoperators für quadratintegrale rechte Seiten genau eine Lösung  $u$  in  $W_0^{1,2}(\Omega)$ . Aufgabe der Regularitätstheorie ist die Verbesserung dieser Aussage: Tatsächlich ist  $u \in W_{loc}^{2,2}(\Omega)$  und sogar  $u \in W^{2,2}(\Omega)$ , wenn  $\Omega$  „glatt“ ist. In Teil I wird eine modifizierte  $L^p$ -Regularitätstheorie entwickelt für den Fall, daß  $\Omega$  glatt ist bis auf „Kegelpunkte“ bzw. „Kanten“: Es wird gezeigt, daß  $u - u_0 \in W^{2,2}(\Omega)$  gilt mit explizit bekannten Singularitätsfunktionen  $u_0$  („Koeffizientenformel“). Solche Ergebnisse werden nicht nur für den Laplace- oder den biharmonischen Operator bewiesen, sondern für lineare, elliptische Differentialoperatoren gerader Ordnung in Divergenzform (mit glatten Koeffizienten) und „normale Randoperatoren“ (im

Sinn von Lopatinski). Auch gemischte Randwertprobleme werden betrachtet. Entscheidendes technisches Hilfsmittel sind gewichtete Sobolevräume (die „Gewichte“ sind Potenzen von Abstandsfunktionen zur Singularitätenmenge) und deren Einbettungen. Teil I folgt wesentlich Arbeiten von V. A. Kondrat'ev 1967, V. G. Maz'ja - B. A. Plamenevskii 1977/78 und J. Rossmann 1983/84. Er stellt eine wertvolle Ergänzung der Literatur über Randwertprobleme in Gebieten mit nicht-glattem Rand dar (vgl. P. Grisvard: *Elliptic problems in non-smooth domains*. Pitman, Boston 1985: shift theorem p. X; M. Dauge: *Elliptic boundary value problems on corner domains*. Springer, LMN 1341, 1988).

Teil II (von A. Kufner) ist zunächst eine Fortsetzung von „Weighted Sobolev Spaces“ (J. Wiley & Sons, 1985): Für elliptische Operatoren in Divergenzform (mit  $L^\infty$ -Koeffizienten) wird gezeigt, daß das Neumannproblem in einer Skala von gewichteten Sobolevräumen eindeutig lösbar ist, d.h. lösbar für „schlechte“ rechte Seiten (= Inhomogenitäten mit Singularitäten vom Potenztyp). Weiters wird die Anwendung gewichteter Sobolevräume für die Lösbarkeitstheorie von singulären und entarteten Gleichungen dargestellt.

Das Buch zeichnet sich durch viele schöne motivierende und erklärende Beispiele aus, die es – auch ohne systematisches Studium – gestatten, den Gehalt der Aussagen zu erfassen.  
N. Ortner (Innsbruck)

Lindenstrauss, J. - Milman, V. D. (Eds.): *Geometrical Aspects of Functional Analysis. Israel Seminar, 1985–86. (Lecture Notes in Math., Vol. 1267.)* Springer-Verlag, Berlin, 1987, VII+212 S., DM 35,-.

Dieses Werk enthält Berichte von einem „Israel Seminar“ über geometrische Aspekte der Funktionalanalysis, das im akademischen Jahr 1985/86 abgehalten wurde. Es enthält folgende Arbeiten:

M. Gromov, Monotonicity of the volume of intersection of balls; J. Bourgain, On lattice packings of convex symmetric sets in  $\mathbb{R}^n$ ; V. D. Milman, Diameter of a minimal invariant subset of equivariant Lipschitz actions on compact subsets of  $\mathbb{R}^k$ ; J. Lindenstrauss and A. Szankowski, The relation between the distance and the weak distance for spaces with a symmetric basis; J. Bourgain and L. Tzafriri, Complements of subspaces of  $\ell_p^n$ ,  $p \geq 1$ , which are uniquely determined; G. Schechtman, Embedding  $X_p^m$  spaces into  $\ell_p^n$ ; V. D. Milman, Some remarks on Urysohn's inequality and volume ratio of cotype 2-spaces; H. König and V. D. Milman, On the covering numbers of convex bodies; W. Schachermayer, On a theorem of J. Bourgain on finite dimensional decompositions and the Radon-Nikodym property; V. D. Milman and N. Tomczak-Jaegermann, Sudakov type inequalities for convex bodies in  $\mathbb{R}^n$ ; J. Arazy, An application of infinite dimensional holomorphy to the geometry of Banach spaces; J. Bourgain, A density condition for analyticity of the restriction algebra; J. Bourgain, Remarks on the extension of Lipschitz maps defined on discrete sets and uniform homeomorphisms; J. Bourgain, On dimension free maximal inequalities for convex symmetric bodies in  $\mathbb{R}^n$ ; W. B. Johnson, J. Lindenstrauss and G. Schechtman, On Lipschitz embedding of finite metric spaces in low dimensional normed spaces; G. Pisier and Q. Xu, Random series in the real interpolation spaces between the spaces  $V_p$ ; Q. Xu, Cotype of the spaces  $(A_0, A_1)_{\theta, 1}$ .  
P. Flor (Graz)

Lindenstrauss, J. - Milman, V. D. (Eds.): *Geometrical Aspects of Functional Analysis. Israel Seminar (GAFA) 1986–87. (Lecture Notes in Math., Vol. 1317.)* Springer-Verlag, Berlin, 1988, VII+289 S., DM 42,50.

The volume under review is the third of the prestigious GAFA (for Geometrical Aspects of Functional Analysis) series (and the second to appear as a Springer

Lecture Notes) and documents the activities of the above seminar during the 1986–1987 session. It contains a series of articles by the following mathematicians on recent advances in Banach space theory: C. J. Peard, Y. Yomdin, J. Bourgain, J. Lindenstrauss, V. Milman, S. Reisner, Y. Gordon, M. Gromov, W. B. Johnson, K. Ball, M. Meyer and A. Pajor. The emphasis lies in the study of relationships between classical finite dimensional convexity theory and Banach space theory, in particular the local theory. It should be emphasised that although some of the articles are of an expository nature, most of them are, in fact, original research papers.

J. B. Cooper (Linz)

Odell, E. - Rosenthal, H. (Eds.): *Functional Analysis. Proceedings of a Seminar at the University of Texas at Austin, 1986–87. (Lecture Notes in Math., Vol. 1332.)* Springer-Verlag, Berlin, 1988, V+202 S., DM 35,–.

The book under review is the fifth annual proceedings of the Functional Analysis Seminar at the University of Texas and contains the customary mixture of expository articles on recent developments in the theory of Banach spaces and preliminary reports on original research. It contains articles on various aspects of modern Banach space theory by H. Rosenthal, Y. Raynaud, R. D. Neidinger, W. Schachermayer, S. Argyros, E. Odell, D. E. Alspach, Y. Makovoz, C. Schumacher, S. J. Dilworth, T. J. Ransford, D. R. Larson, R. A. DeVore, H. Kierstead, I. Berkes, and G. C. Lorentz.

J. B. Cooper (Linz)

#### Differential Equations – Équations différentielles – Differentialgleichungen

Atiyah, M. - Hitchin, N.: *The Geometry and Dynamics of the Magnetic Monopoles.* Princeton University Press, Princeton, 1988, 133 S., \$ 25,–.

Dies ist eine erweiterte Version einer Vorlesung, die Atiyah im Jänner 1987 an der Rice-Universität gehalten hat. Es handelt von geometrischen Methoden zur Untersuchung von Lösungen des nichtlinearen hyperbolischen Systems von partiellen Differentialgleichungen, das die Zeitentwicklung von nichtabelschen magnetischen Monopolen beschreibt. Diese Bogomolny-Gleichungen sind ein dreidimensionales Analogon der Korteweg-de Vries-Gleichungen. Sie haben Eigenschaften, die den Selbst-Dualitäts-Gleichungen im Vierdimensionalen entsprechen. Man kann die Penrose-Twistor-Theorie darauf anwenden und bekommt Lösungsmethoden, die mit der Theorie mehrerer komplexer Variabler zusammenhängen und schließlich zu Riemannschen Flächen führen. Das Thema dieses Buches ist ein weiteres Beispiel für eine nichtlineare partielle Differentialgleichung geometrisch-physikalischen Ursprungs, zu deren Behandlung man das ganze Arsenal der modernen Geometrie benötigt: ein weiteres Indiz für die neue „Vereinheitlichung“ der Mathematik.

P. Michor (Wien)

Cercignani, C.: *The Boltzmann Equation and Its Applications. (Applied Math. Sciences, Vol. 67.)* Springer-Verlag, Berlin, 1988, XIII+455 S., DM 98,–.

Die Boltzmann-Gleichung, das ist die Gleichung für die raum-zeitliche Änderung einer Verteilungsfunktion (der Moleküle eines Gases, der Ionen eines Plasmas, der Elektronen oder Phononen eines Festkörpers, der Neutronen in einem Reaktor oder schließlich der Photonen in Sternatmosphären) wurde 1872 von Boltzmann aufgestellt und hat in den Jahren nach ihrem 100. Geburtstag mehr Anerkennung und vielseitigere Anwendung gefunden als hundert Jahre zuvor. Sie wird auch Boltzmannsche Fundamentalgleichung oder Transportgleichung genannt. Infolge der mannigfachen Verwendbarkeit der Boltzmann-Gleichung kann die vorliegende ausgezeichnete Monographie trotz ihres Umfangs in vielen Belan-

gen nur als Einführung, als Heranführung an die Probleme dienen, für deren weitere Behandlung kapitelweise Schriftumsverzeichnisse zur Verfügung stehen. Das Buch bringt im ersten Kapitel (*Basic Principles of the Kinetic Theory of Gases*) eine sehr gut brauchbare kurze Einführung in die Theorie der Distributionen und nach den weiteren: *The Boltzmann Equation, Gas-Surface Interaction and the H-Theorem, Linear Transport, Small and Large Mean Free Paths, Analytic Solutions of Models and The Transition Regime (between the nearly continuum and nearly free regimes)* im letzten Kapitel *Theorems on the Solution of the Boltzmann Equation* „... a few details on the basic ideas ...“ eines „nonstandard analysis approach to the Boltzmann Equation“ (L. Arkeryd, 1984).

H. Gollmann (Graz)

Constantin, P. - Foiaş, C. - Nicolaenko, B. - Temam, R.: *Integral Manifolds and Inertial Manifolds for Dissipative Partial Differential Equations. (Applied Mathematical Sciences, Vol. 70.)* Springer-Verlag, Berlin, 1989, X+123 S., DM 68,–.

Experimentelle wie auch numerische Untersuchungen des Langzeitverhaltens von dissipativen, unendlich dimensional, dynamischen Systemen zeigen, daß diese durch oft sehr komplizierte Attraktoren mit fraktaler Struktur in endlichdimensionalen Räumen, deren Dimension meist sehr klein ist, beschrieben werden kann. Es ist daher eine Hauptaufgabe der Analyse solcher Systeme, jene kritischen Moden zu identifizieren, die den Attraktor darzustellen erlauben. Dazu wurde in jüngster Zeit eine Theorie inertialer und integraler Mannigfaltigkeiten, das heißt, invarianter Mannigfaltigkeiten, die den Attraktor enthalten und auf die alle Trajektorien exponentiell zulaufen, entwickelt. Sie stellen eine globale Verallgemeinerung der instabilen Zentrumsmannigfaltigkeit dar.

Im vorliegenden Buch wird vorerst für eine Reihe von Evolutionsgleichungen die Existenz der inertiellen Mannigfaltigkeit bewiesen, wobei jedoch angemerkt werden muß, daß beispielsweise für die ebenen Navier-Stokes-Gleichungen ein solcher Beweis noch nicht vorliegt. Weiters wird die Robustheit der integralen Mannigfaltigkeiten unter kleinen Störungen nachgewiesen. Abschließend wird an einer Reihe von Beispielen die Anwendbarkeit dieses Konzeptes deutlich gemacht, wobei für den potentiellen Anwender erwähnt werden muß, daß derzeit die Einschränkungen für die Dimension noch nicht sehr gut sind und oft viel zu hohe Werte liefern.

Dieser Band weist zweifellos eine Richtung, der in naher Zukunft größte Bedeutung zukommen wird.

H. Troger (Wien)

Masuda, K. - Suzuki, T. (Eds.): *Recent Topics in Nonlinear PDE III. (North-Holland Math. Studies, 148.)* North-Holland Publ. Comp., Amsterdam, 1987, VIII+266 S., Dfl. 210,–.

Der Band enthält die Vorträge, welche auf der vierten Tagung „Nonlinear Partial Differential Equations“ an der Universität von Tokio in der Zeit vom 24. bis 26. Februar 1986 gehalten wurden. Dazu wurden Mathematiker aus Japan eingeladen, über ihre gegenwärtigen Forschungstätigkeiten zu berichten, und zwar über nichtlineare partielle Differentialgleichungen aus den Gebieten der Strömungslehre, freien Randwertprobleme, Bevölkerungsdynamik und der Mathematischen Physik. Als Beispiel seien drei angeführt: H. Ikeda, M. Mimura und T. Tsujikawa berichten in einer ein Drittel des Bandes einnehmenden Arbeit über die Fortpflanzung von Nervenimpulsen. Diese wird durch ein System von Reaktions- und Diffusionsgleichungen, die Hodgkin-Huxley-Gleichungen, modelliert. Mit Hilfe der singulären Störungstheorie werden Lösungen konstruiert, die sich nur langsam fortplanzende Wellen darstellen im Gegensatz zu den schnellen Reizimpulsen. Mit einem anderen Modell der Ausbreitung von Nervenimpulsen, den FitzHugh-

Nagumo-Gleichungen, beschäftigt sich M. Itô. K. Tanaka betrachtet die erzwungenen Schwingungen einer superlinearen schwingenden Saite, wobei sich „superlinear“ auf das Wachstumsverhalten des nichtlinearen Terms bezüglich der Auslenkung bezieht. Tanaka zeigt hier die Existenz einer unbeschränkten Folge schwacher Lösungen unter Bedingungen über das Wachstumsverhalten der Nichtlinearität. Bei linearem Wachstum existieren zahlreiche Existenzbeweise, welche sich nur eingeschränkt verallgemeinern lassen.  
E. Lindner (Linz)

Rosinger, E. E.: *Generalized Solutions of Nonlinear Partial Differential Equations*. (North-Holland Math. Studies, 146.) North-Holland Publ. Comp., Amsterdam, 1987, XVIII+410 S., Dfl. 175,-.

Die Theorie der verallgemeinerten Lösungen von linearen partiellen Differentialgleichungen (PDG), im speziellen die auf Schwartz zurückgehende Theorie der Distributionen, ist wohleingeführt und gut bekannt. Das Schwartzsche Resultat über die Unmöglichkeit der Multiplikation beliebiger Distributionen blockierte eine zeitlang die Verwendung von Distributionen in einer passenden systematischen nichtlinearen Theorie für die verallgemeinerte Lösung nichtlinearer PDGen. Dieses besagt, daß in einer assoziativen Differentialalgebra (unter weiteren, natürlichen Voraussetzungen) kein Nichtnullelement existiert, sodaß dessen Produkt mit der identischen Funktion identisch verschwindet. Dieses Ergebnis gilt aber selbstverständlich in der linearen Theorie der Distributionen, man nehme etwa die Diracsche  $\delta$ -Funktion. Ein auf Lewy zurückgehendes Beispiel nichttheoretischer Art zeigt weiter, daß die lineare Theorie der Distributionen nicht einmal ausreicht für die Untersuchung linearer PDGen. Dieses Beispiel erfordert einen Lösungsraum verallgemeinerter Funktionen, welcher größer ist als der der Schwartzschen Distributionen. Weites zeigt sich, daß auch die Sobolewräume nicht ausreichend allgemein sind.

Das Vorgehen Rosingers bzw. J. F. Colombeau, mit dem Rosinger bei der Abfassung des Buches in Kontakt stand, besteht darin, den Folgenzug von Sobolew mit dem Schwartzschen Ansatz der linearen Funktionalanalysis zu kombinieren. Die nichtlineare PDG wird durch eine unendliche Folge (bzw. Familie) von approximierenden Gleichungen, welche klassische Lösungen besitzen, ersetzt und sodann der Grenzwert in einem bestimmten schwachen Sinne betrachtet. Damit wird das Schwartzsche Unmöglichkeitsresultat nicht außer Kraft gesetzt. Dessen Ergebnis bedeutet – anders interpretiert – nämlich, daß die Diracsche  $\delta$ -Funktion nunmehr eine Singularität von mindestens dem Grad der Funktion  $1/x$  besitzt. Dies führt natürlich auch dazu, daß die Restriktion der Multiplikation auf den Tschebyscheffraum nicht mehr mit der üblichen Multiplikation stetiger Funktionen übereinstimmt, oder daß die zweite Ableitung der Betragsfunktion nunmehr identisch verschwindet, während diese in der Schwartzschen linearen Theorie der Distributionen zweimal die Diracsche  $\delta$ -Funktion trägt.

Die Zugänge von Rosinger bzw. Colombeau, denen jeweils etwa ein Drittel des Buches gewidmet sind, sind in ihren Ansätzen gleich. Bei Colombeau wird eine Distribution durch eine Folge von  $C^\infty$ -Funktionen approximiert. Der Raum der Distributionen wird in eine nach einem Ideal ausfaktorisierte Unter algebra eingebettet, d. h., die Distributionen sind hier Repräsentanten von Klassen von Folgen glatter Funktionen. Auf die spezielle, reichlich komplizierte und durch die Anwendung motivierte Definition der Unter algebra und des Ideals (aus einer Anzahl von denkbaren) kann hier nicht eingegangen werden. Das hier verwendete Ideal ist – wie oft – das für diesen Zweck größtmögliche. Betrachtet man das nichtlineare System

$$U = 0, U^2 = 1 \text{ auf } \mathbb{R}^n$$

im Sinne der verallgemeinerten Lösungen von Colombeau, so ist es unlösbar (Stabilitätsparadoxon). Rosinger verwendet daher nicht mehr eine Differentialalgebra, sondern eine Kette von Differentialalgebren. Mit der dargestellten Methode kann

die Existenz einer verallgemeinerten Lösung für große Klassen vorher ungelöster bzw. unlösbarer sowohl linearer als auch nichtlinearer PDGen (z. B. aus der Quantentheorie) nachgewiesen werden. Da dieses Buch auf eine Lehrveranstaltung für Graduierte an der Universität Pretoria zurückführt, kann es auch für die Lehre verwendet werden; wesentliche Vorkenntnisse sind Analysis, Lineare Algebra und Elementare Topologie, Kenntnisse über PDGen und die Theorie der Distributionen von Schwartz sind natürlich nützlich.  
E. Lindner (Linz)

Zhu, Y.-L. - Zhong, X. - Chen, B. - Zhang, Z.: *Difference Methods for Initial-Boundary-Value Problems and Flow Around Bodies*. Springer-Verlag, Berlin, 1988, VIII+600 S., 217 fgs., DM 168,-.

This volume concentrates on numerical methods for the discontinuous solution of quasi-linear hyperbolic systems. Two types of methods can be classified: I) the shock capturing method (though the shocks are obtained with a uniform scheme they might be smeared); II) the second methods give definite location of the shocks and accurate flow fields but are redundant to programming (i. e. the number of linear equations does not correspond to the number of variables). The authors concentrate on the singularity-separating difference method belonging to the second category.

In part I the authors discuss their numerical method for initial-boundary-value problems of hyperbolic systems. The method has the following features: it is universal (i. e. stable in all cases), and it has a reliable theoretical foundation. In part II the method is applied to compute inviscid supersonic flows. In addition the authors work on the method of lines described when applied to get subsonic-supersonic flow around bodies and conical flow.

Both parts start with an excellent introduction and a literature review (especially fascinating for part II). To preserve clearness additional information (stability proofs, special techniques) is summarized in appendices. Though the authors maintain that their book can be read with not too many prerequisites, some knowledge on the numerical solution of hyperbolic systems might be helpful. The list of references contains almost 400 papers which are organized nicely in 4 groups. The volume is highly valuable but not too easily readable. Once, however, one gets used to the kind of presentation, one appreciates the amount of information offered.  
Hj. Wacker (Linz)

#### Applied Mathematics – Mathématiques appliquées – Angewandte Mathematik

Bossel, H.: *Systemdynamik. Grundwissen, Methoden und BASIC-Programme zur Simulation dynamischer Systeme*. Vieweg-Verlag, Braunschweig/Wiesbaden, 1987, IV+310 S., DM 76,-.

Die zunehmende Bedeutung dynamischer Systeme veranlaßte den Autor zu dieser sehr gut lesbaren Darstellung eines komplexen Gebietes, die auch all jenen einen kompetenten Umgang mit dynamischen Systemen ermöglichen soll, die nicht über tiefere Fachkenntnisse der Regelungstechnik und Systemtheorie, der Mathematik und der Programmierung verfügen. Zahlreiche Beispiele ermöglichen ein gutes Verstehen grundlegender Vorgangsweisen der Systemanalyse, der Modellbildung und der Simulation. Dank der ausgezeichneten didaktischen Aufbereitung ist der Band sowohl als Unterrichtshilfe als auch zum Selbststudium geeignet, wobei auch der mit diesen Dingen besser vertraute Naturwissenschaftler oder Ingenieur manches Interessante finden wird.  
I. Troch (Wien)

Eiselt, H. A. - Pederzoli, G. (Eds.): *Advances in Optimization and Control. Proceedings of the Conference „Optimization Days 86“ held at Montreal, Canada, April 30–May 2, 1986. (Lecture Notes in Econom. and Math. Systems, Vol. 302.)* Springer-Verlag, Berlin, 1988, VIII+372 S., DM 68,—.

In diesem Tagungsband sind neuere Arbeiten vor allem zu verschiedenen Fragestellungen im Zusammenhang mit Optimierung zusammengefaßt. Schwerpunkte sind Globale Optimierung, Lineare und kombinatorische Programmierung, Ganzzahlige Optimierung, Dynamische Programmierung und Spieltheorie, Kontrolltheorie, Ökonomische Modelle. Der Band ist vor allem für Spezialisten (auf einem dieser Gebiete) von Interesse.  
I. Troch (Wien)

Engl, H. W. - Wacker, H. - Zulehner, W. (Eds.): *Case Studies in Industrial Mathematics. (European Consortium for Math. in Industry, Vol. 2.)* Teubner-Verlag, Stuttgart/Kluwer Acad. Publ., Dordrecht, 1988, IX+217 S., DM 72,—.

This second volume of the European Consortium for Mathematics in Industry (ECMI) edited by H. W. Engl, H. Wacker and W. Zulehner presents eight „real world“ problems posed to the authors from industry and solved in close contact with engineers. The mathematical background of most of the projects is nonlinear equations, optimization and control, numerical methods and inverse and ill-posed problems which are the original interest of this group at the Johannes Kepler University in Linz. Whereas their original motivation for cooperation with industry was educational it is nowadays scientific as well as educational. The book is intended to convince engineers of the usefulness cooperating with mathematicians as well as to convince mathematicians that industrial problems offer challenging mathematical questions.  
G. Kirlinger (Wien)

Greenspan, D. - Rózsa, P. (Eds.): *Numerical Methods. (Colloquia Mathematica Soc. János Bolyai, 50.)* North-Holland Publ. Comp., Amsterdam, 1988, 688 S., Dfl. 425,—.

The volume is the 50th in the Colloquia series of the János Bolyai Society containing the material presented at the 4th conference on Numerical Mathematics (Miskolc, Hungary 1986). There are five invited lectures. Bifurcation (L. Collatz), giving a survey on how to classify bifurcation points e.g. by help of hypergraphs or by signatures and including quite a few applications. Particle Modeling (D. Greenspan) is one of several methods of check and balance approaches. A need to develop such models arose from observed anomalous results in computation based on discretizations. Modeling here is not done via a discretized continuous model but by considering directly an  $n$ -body system with a smaller number of points than in reality. The numerous figures will be highly appreciated by the reader.

Matrix Pencils (V. W. Kublanovskaya) where the solution of spectral problems for  $D(\lambda) = D_0 + \lambda C_1 + \dots + \lambda^s C_s$  is discussed. Accretive Operators (K. Taubert) are first discussed analytically, then solved numerically by Gauß-Seidel iterations. Applications in electrical networks are given. Some Questions of Numerical Algebra to Differential Equations (J. Vitoria) where non-singular, non-singularizable, and singular differential matrix equation are considered. The contributed papers (36 out of some 70 presented at the meeting) are organized in 6 groups: Linear Algebra (5), Differential Equations (13), Applications (5), Nonlinear Equations and Optimization (8), Miscellaneous (4) and Program Packages (1).

Hj. Wacker (Linz)

Lions, J.-L.: *Contrôlabilité exacte, perturbations et stabilisation de systèmes distribués. Tome 2: Perturbations. (Coll. Recherches en Math. Appliquées 9.)* Masson Ed. Paris, 1988, XIII+272 S., FF 250,—.

In diesem Band der Masson-Reihe über Angewandte Mathematik verfolgt J.-L. Lions die von ihm entwickelte H.U.M.-Methode (Hilbert Uniqueness Method) zur Untersuchung von kontrolltheoretischen Fragen bei partiellen Differentialgleichungen weiter. Insbesondere werden die Frage der exakten Kontrollierbarkeit eines Systems zu vorgegebener Zeit unabhängig vom Einfluß spezieller äußerer Störungen und die stetige Abhängigkeit der exakten Kontrolle von äußeren Störungen untersucht. Die Antworten sind notwendigerweise vom Charakter der Störung abhängig. Folgende Spezialfälle werden untersucht: gekoppelte Systeme, Störung der Randbedingung, Störung des Gebietes, auf dem die partielle Differentialgleichung gestellt ist, Homogenisierung und Systeme mit Gedächtnis. Besondere Bedeutung ist der Tatsache beizumessen, daß die exakte Kontrolle im allgemeinen nicht stetig von der Störung abhängt.  
K. Kunisch (Graz)

Mac Donald, N.: *Biological Delay Systems: Linear Stability Theory. (Cambridge Studies in Math. Biology, 8.)* Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1989, XI+235 S., £ 30,— H/b.

In describing the dynamics of populations of animals, plants or cells and in several branches of engineering, intrinsic delays are of great importance. In the engineering examples the delay is most often discrete, the present state of the system changing at time  $t$  in a manner affected by the value of some variable at a time  $t-T$ . In the biological examples, discrete delays can also occur, but more often the delays are distributed, the present state of the system changing at time  $t$  in a manner affected by an integral over all the past values of some variable. In this book both discrete and distributed delays are treated. The author examines one of the fundamental questions in the analysis of the influence of delays, namely determining whether they affect the stability of steady states. The method used to tackle these questions is linear stability analysis which leads to an understanding of the local stability. Thus some familiarity with ordinary differential equations and standard calculus is a prerequisite for reading the text. There are many motivating examples as well as several exercises (with solutions) at the end of each chapter.

G. Kirlinger (Wien)

Morton, K. W. - Baines, M. J. (Eds.): *Numerical Methodes for Fluid Dynamics III. Proceedings of a Conference, held at Oxford Univ., March 1988. (The Inst. of Math. & Its Applications Conf. Series, New Series Number 17.)* Oxford Univ. Press, Oxford, 1988, XVII+529 S., £ 50,—.

The volume contains the talks presented at the 3rd Conference on Numerical Methods for Fluid Dynamics (Oxford, March 1988) organized by the Institute for Computational Fluid Dynamics (ICFD) in association with the IMA. Some stress was laid on the following main themes: Numerical algorithms specific to CFD including studies of their performance; grid generation techniques concentrating on adaptive grid and domain decomposition; unsteady flows with applications in aircraft flutter, tidal forcing, blade row interaction in turbines etc. There were 14 invited lectures and 32 contributed papers. We confine ourselves to give the approximate titles of the invited papers: Turbomachinery (Stow, Giles), FE in car industry (Gosman), Implicit solution of the steady Euler equation (Lerat, Sidès), Hybrid meshes in CFD (Weatherill), Implicit methods in CFD (Pulliam), Cell vertex method (Morton/Childs/Rudgyard), Multigrid defect correction for the steady

Navier-Stokes equation (Hemker/Koren), Taylor-Galerkin method for hyperbolic problems (Donea/Selmin/Quartapelle), Grid generation (Boerstel), Feature associated mesh embedding (Albone), Lax-stability versus eigenvalue stability (Trefethen), Compressible Navier-Stokes flow (Bristeau/Glowinski/Mantel/Periaux/Roge). The meeting brought together people from industry and from the university, both mathematicians and engineers.  
Hj. Wacker (Linz)

Neunzert, H. (Ed.): *Proceedings of the Second European Symposium on Mathematics in Industry. Oberwolfach, March 1-7, 1987. (European Consortium for Math. in Industry, Vol. 3.)* Teubner-Verlag, Stuttgart/Kluwer Acad. Publ., Dordrecht, 1988, VIII+359 S., DM 82,-.

Der vorliegende Band wird vermutlich am besten als Sammlung von Fallstudien bezeichnet, in denen mathematische Probleme formuliert und gelöst werden, wie sie heute im industriellen Bereich zu bewältigen sind. Wenn der Herausgeber einleitend schreibt: „If anyone still believes that industrial mathematics means very specialized mathematics that has lost the generality and beauty of ‚normal‘ mathematics, he may become convinced that he is wrong just by looking through the book“, so charakterisiert er wohl am besten Anliegen und Inhalt dieses sehr lesenswerten Bandes, der nicht nur Interessantes vermittelt, sondern auch eine Fülle von Anregungen für unterschiedlichste mathematische Arbeitsgebiete enthält.

I. Troch (Wien)

Saha, D. C. - Rao, G. P.: *Identification of Continuous Dynamical Systems. The Poisson Moment Functional (PMF) Approach. (Lecture Notes in Control & Inform. Sciences, Vol. 56.)* Springer-Verlag, Berlin, 1983, IX+158 S., DM 28,-.

Die Autoren geben eine ausführliche und einheitliche Darstellung verschiedener PMF-Methoden zur Parameteridentifikation, wobei im abschließenden Kapitel auch Systeme mit verteilten Parametern (partielle Differentialgleichungen) behandelt werden. Der gut lesbare Band ist primär für Ingenieure von Interesse sowie für jene Mathematiker, die an Kontrolltheorie bzw. der Anwendung von Distributionen interessiert sind.

I. Troch (Wien)

Samarskii, A. A. - Nikolaev, E. S.: *Numerical Methods for Grid Equations. Vol. 1: Direct Methods. Vol. 2: Iterative Methods.* Birkhäuser-Verlag, Basel, 1989, XXXV+242 u. XV+502 S., sFr. 348,-.

Die Teilung in zwei Bände ist vom Umfang her zwingend, die Aufteilung kanonisch. Der erste Band bringt in einer ausführlichen Einleitung Grundlegendes zur Aufstellung von Differenzgleichungen partieller Differentialgleichungsprobleme, zur allgemeinen Theorie linearer Differenzgleichungen und zur analytischen Lösung spezieller Differenzgleichungen. Bei den direkten Verfahren werden drei Verfahrensklassen präsentiert, und zwar das Gaußsche Eliminationsverfahren, im speziellen für Matrizen mit Bandbreite 2 oder 3 samt Varianten (zyklisches Eliminationsverfahren für Matrizen mit von Randbedingungen stammenden Nichtnullelementen außerhalb des eigentlichen Bandes, Block-Gauß etc.), zyklische Reduktionsverfahren und Verfahren, die die Trennung der Variablen und die schnelle diskrete Fouriertransformation verbinden. Bei diesen Verfahren setzen die Autoren in ihren Beispielen stets eine lineare, stark elliptische Differentialgleichung voraus, fast stets werden hier und auch im folgenden konstante Koeffizienten sowie höchstens ein Rechteck als zugrundeliegendes Gebiet betrachtet, unregelmäßigere Gebiete werden nur sehr selten behandelt.

Der zweite Band beginnt mit einer Einführung in die Theorie (linearer) Iterationsverfahren und leitet dann über zu zweistufigen Iterationsverfahren (Tscheby-

scheff-Verfahren, auch als Richardson-Verfahren bekannt) und in geringerem Maße zu dreistufigen Iterationsverfahren. Höherstufige Iterationsverfahren bieten auf Grund der allgemeinen Stabilitätstheorie keinen speziellen Vorteil, andererseits sind sie komplexer und bei der Programmierung fehleranfälliger. Benötigen die obigen Verfahrensklassen detaillierte Informationen über die verwendeten Operatoren (für die Poissongleichung mit Dirichlettrandbedingung auf dem Einheitsquadrat und Fünfpunktstern zur Diskretisierung beherrscht man ja die Spektraltheorie), so geht bei den Iterationsverfahren vom Variationstyp keine a-priori-Information ein, um die problemabhängigen optimalen Parameter für das Iterationsverfahren zu erhalten. Anschließend werden Iterationsverfahren präsentiert, die auf einer Aufspaltung des diskretisierten SORs in mindestens eine Dreiecksmatrix fußen und das Gauß-Seidel- bzw. das SOR-Verfahren verallgemeinern, sowie alternierende Dreiecksverfahren. Beim ADI-Verfahren wird auch der Fall untersucht, daß die beiden Operatoren nicht kommutieren, aus denen sich der ursprüngliche zusammensetzt. Anschließend wird erstmals von der Bedingung der starken Elliptizität abgegangen. Für indefinite bzw. singuläre Operatoren werden modifizierte Verfahren angegeben.

Zum Abschluß der beiden Bände werden auch nichtlineare partielle Differentialgleichungen betrachtet. Die bisherige Beschränkung im wesentlichen auf das Dirichletproblem auf dem Einheitsquadrat erlaubt es bis in kleinste Einzelheiten gehende Analyse und einen detaillierten Vergleich der gebotenen Verfahren. Andererseits sind manche Verfahren und die gebotenen Varianten nun so speziell, daß bereits eine Adaptierung für ortsabhängige Koeffizienten ihre Vorteile zunichte macht. Der nichtlineare Abschnitt enthält wieder einen allgemeinen Teil zur iterativen Lösung dieser Gleichungen sowie eine Darstellung spezieller Verfahren, die für einzelne nichtlineare Probleme adaptiert wurden. Das schließt u.a. Verfahren für elliptische Gleichungen in nichtkartesischen Koordinaten ein (im speziellen Zylinderkoordinaten und ADI-Verfahren für die Laplacegleichung).

Die beiden Bände sind als Nachschlagewerk für Detailprobleme zu empfehlen. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, daß manche Termini bei der gewählten Übersetzung aus dem Russischen nicht zur Gänze den üblichen englischen Fachausdrücken entsprechen. Inhaltlich wurden die beiden Bände bereits 1977 beendet. Das Literaturverzeichnis umfaßt knappe 14 Punkte sowie etliche in den Text eingearbeitete Quellenangaben. Die nichtrussische Literatur der 60er und 70er Jahre wird trotz der Erwähnung der bekannten Bücher von Ortega & Rheinboldt und von Young de facto unberücksichtigt gelassen.  
E. Lindner (Linz)

Schulze, K.-P. - Rehberg, K.-J.: *Entwurf von adaptiven Systemen. Eine Darstellung für Ingenieure.* Verlag Technik, Berlin, 1988, 244 S., DM 42,-.

Der Band ist als Einführung für Ingenieure konzipiert. Begriffe und Methoden werden vor allem an Hand von Eingrößensystemen dargestellt. Der Band ist dank der zahlreichen Blockschaltbilder und Diagramme für den angestrebten Interessentenkreis gut lesbar, allerdings wäre in Hinblick auf die große Aktualität dieses Themas eine etwas ausführlichere Darstellung der modelladaptiven Systeme sowie von Mehrgrößensystemen wünschenswert gewesen.  
I. Troch (Wien)

Song, J. - Yu, J.: *Population System Control.* Springer-Verlag, Berlin, 1988, XI+286 S., DM 138,-.

Die Autoren stellen zunächst zwei deterministische Modelle für (regionales oder globales) Bevölkerungswachstum auf, mit deren Hilfe auch die jeweilige Altersstruktur erfaßt wird. Es sind dies eine partielle Differentialgleichung für eine

zeitkontinuierliche und ein System von Differenzgleichungen für eine zeitdiskrete Betrachtungsweise. Ein stochastisches Modell wird ebenfalls aufgestellt, aber nur kurz diskutiert. Mit Hilfe dieser beiden Modelle untersuchen die Autoren vor allem die Frage, ob und wie weit eine annähernd konstante Bevölkerungsgröße (regional oder weltweit) mit Hilfe der Steuergröße „weibliche Fruchtbarkeit“ (d.i. die Zahl der Kinder je Frau im gebärfähigen Alter) erreicht werden kann. Der Band ist naturgemäß stark auf die Verhältnisse in der VR China zugeschnitten, enthält jedoch auch viele Daten aus anderen Ländern. Die gut lesbare Darstellung wendet sich nicht nur an Demographen, sondern an alle an diesem aktuellen Thema Interessierten. Darüber hinaus sind die angegebenen Modelle als – relativ einfache – Beispiele zu Themen wie Stabilität, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit in einschlägigen Lehrveranstaltungen gut verwendbar.

I. Troch (Wien)

Walter, E.: *Biomathematik für Mediziner*. 3. Aufl. (Teubner Studienbücher Mathematik.) Teubner-Verlag, Stuttgart, 1988, 206 S., DM 26,80.

Das vorliegende Buch ist die dritte Auflage einer Ausarbeitung der Vorlesung „Biomathematik, Medizinische Statistik und Dokumentation“ und soll der Vorbereitung der entsprechenden ärztlichen Prüfung für Mediziner dienen. Der Stoff, der unmittelbar die Prüfung umfaßt, ist besonders gekennzeichnet. Als Einstieg wird kurz auf mathematische Grundlagen (Mengen, Kombinatorik, Funktionen, Folgen und Summen, Stetigkeit, Integration) eingegangen. Die folgenden Kapitel sind der beschreibenden Statistik, der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Statistik sowie Beispielen der klinischen Anwendung der Statistik und der medizinischen Informatik gewidmet. Zugunsten der Anschaulichkeit (zahlreiche Beispiele erläutern den Stoff) wurde auf Exaktheit und Vollständigkeit verzichtet. Dies ist aber in Hinblick auf den Zweck dieses Buches durchaus gerechtfertigt.

G. Kirlinger (Wien)

Zhu, Y. - Guo, B.: *Numerical Methods for Partial Differential Equations. Proceedings of a Conference held in Shanghai, March 25–29, 1987. (Lecture Notes in Math., Vol. 1297.)* Springer-Verlag, Berlin, 1987, XI+244 S., DM 42,50.

The volume contains 16 selected papers (out of 75) presented at the 1st Chinese Conference on Numerical Methods for Partial Differential Equations (Shanghai, March 1987). There were about 100 participants from all parts of China. A complete list of the papers presented at the meeting is included in the Proceedings. Corresponding to the subject of the meeting topics are varying largely in the field of PDEs: Hamiltonian equations (Feng/Qin), boundary FE methods for Signorini problems (Han), nonlinear wave equations in  $\mathbb{R}^n$  (Huang), parallel algorithm and domain decomposition (Kang), hyperbolic and degenerate hyperbolic equations (Li/Han), error expansion for FE approximations (Lin/Xie), pseudospectral methods (Ma/Guo), parabolic systems (Shen), variational inequalities and monotony (Shen), discontinuous vortical flows (Wu/Wu), optimum domain problems (Xu/Lu), swallowtail catastrophe (Yang), viscous splitting (Ying), inverse scattering (Zhu), nonlinear fourth order equations (Pan). The high percentage of Chinese sources to be found in the lists of references demonstrates the intensity of research in China on this important field.

Hj. Wacker (Linz)

#### Computer Science – Informatique – Informatik

Berger, M.: *Computer-Grafik mit Pascal*. Addison-Wesley, Bonn, 1988, 361 S., DM 88,-.

Dieses Buch ist die deutsche Übersetzung des von Marc Berger im Jahr 1986 publizierten Werkes mit dem Titel „Computer Graphics“. In sehr klarer und ver-

ständig geschriebener Weise werden in 13 Kapiteln die Grundlagen der Computergrafik vorgestellt. Die ersten Abschnitte beschäftigen sich mit gängigen Algorithmen der Darstellung von Geradenstücken, dem Clipping und elementaren Schraffurtechniken. Danach wird der Entwurf eines eigenen Grafikprogrammes samt zugehörigen Interaktionstechniken und Möglichkeiten der Animation geschildert. Abschließend versucht der Autor, ein 3D-Grafikpaket vorzustellen, in dem einfache hidden-line-Algorithmen auftreten. Die einzige Schwachstelle des Buches scheint das etwa 40 Seiten lange Kapitel über Parallel- und Zentralprojektion zu sein, in dem auf die das Programmieren wesentlich erleichternden grundlegenden Sätze der klassischen Darstellenden Geometrie verzichtet wird. Trotz dieses Mangels ist das Buch einerseits wegen der konkreten Behandlung der Probleme und andererseits wegen der Vielzahl von (ausgezeichnet dokumentierten) Pascal-Programmen jedem an dieser Materie Interessierten wärmstens zu empfehlen.

O. Röschel (Graz)

Carlier, J. - Chrétienne, P.: *Problèmes d'ordonnancement. Modélisation/complexité/algorithmes. (Études et recherches en informatique.)* Masson Ed. Paris, 1988, 326 S., F 250,-.

Bis zur Entwicklung der Methode PERT und der „Methode der Potentiale“ von B. Roy im Jahre 1958 wurden Reihenfolgeprobleme eher in ad-hoc-Manier behandelt. Die beachtliche ökonomische Bedeutung dieser Probleme hat seither eine intensive Forschungstätigkeit hervorgerufen. Die entsprechenden Arbeiten sind auf Zeitschriftenartikel und Tagungsproceedings verstreut und häufig nur dem Spezialisten bekannt. Zwar präsentieren die Bücher von E. G. Coffman „Computer and Job Shop Scheduling Theory“ und von A. H. G. Rinnooy Kan „Machine Scheduling Problems: Classification, Complexity and Computation“ den Stand der Forschung, allerdings nur bis zum Jahre 1976. Die Autoren haben sich mit diesem Buch vorgenommen, auch die seither zugewachsenen Forschungsergebnisse, insbesondere auch für Reihenfolgeprobleme mit Ressourcenrestriktionen, in eine systematische Darstellung einzubinden. Ausgangspunkt und oberstes Gliederungsprinzip der Präsentation ist dabei der Begriff der algorithmischen Komplexität. Diesem sauberen Gliederungsprinzip folgend wendet das Buch große Sorgfalt auf die Entwicklung der theoretischen Fundamente, die Beschreibung der Algorithmen und die Darstellung der zahlreichen Beispiele auf.

Die Reihe „Études et recherches en informatique“ hat es sich zum Ziel gesetzt „à présenter des développements récents en informatique, sans attendre qu'ils soient tombés dans le domaine du grand public, mais sans rester non plus au niveau de la science ésothérique“. Vielleicht wurde beim Streben nach größtmöglicher Aktualität etwas übertrieben, denn bei den im Text gegebenen Verweisen zum Literaturverzeichnis haben sich eine Menge Fehler eingeschlichen. Zur drucktechnischen Gestaltung ist zu sagen, daß das (an sich sehr sorgfältig) getippte Originalmanuskript auf photomechanischem Weg reproduziert wurde. Nur die Kapitelüberschriften wurden gesetzt. Es sollte heute eigentlich ohne nennenswerten zeitlichen Mehraufwand möglich sein (mit Hilfe etwa des TeX-Systems), eine bessere typographische Gestaltung zu erzielen, was insbesondere die Lesbarkeit der mathematischen Symbole und Formeln verbessert hätte. Zweifellos ist es aber den beiden Autoren gelungen, den genannten Zielsetzungen mit diesem Buch zu entsprechen, das jedem am Gebiet der Reihenfolgeprobleme Interessierten empfohlen werden kann.

W. Panny (Wien)

Engeler, E. - Läubli, P.: *Berechnungstheorie für Informatiker. (Leitfäden und Monographien der Informatik.)* Teubner-Verlag, Stuttgart, 1988, 120 S., DM 24,-.

Dieses Büchlein ist aus den Vorlesungen „Berechnungstheorie“ und „Theoretische Informatik“ hervorgegangen. Die Kapitelüberschriften beschreiben den Inhalt sehr gut: Berechenbarkeit, Aufzählbarkeit – Automaten und Formale Sprachen – Fixpunkttheorie – Syntaktische Strukturen – Gödelisierung und Universalprogramme – Unlösbare Probleme der Informatik – Rekursive Prozeduren.

Es liegt eine gut lesbare Einführung vor; da sich das Werk als Studienbehelf an Studenten richtet, ist es verständlich, daß keine übertriebene Vertiefung stattfindet. Die weiterführende Lektüre kann dann mit Hilfe der bibliographischen Anmerkungen vorgenommen werden. Jedes Kapitel wird durch Übungsaufgaben abgeschlossen. Das Werk ist insbesondere dem Dozenten als Arbeitsbehelf für Vorlesungen, vordringlich jedoch den Studenten der Informatik, Logik und Mathematik rückhaltslos und wärmstens zu empfehlen!  
H. Prodingner (Wien)

Mittelbach, H.: *Einführung in TURBO-PASCAL. (Micro Computer-Praxis.)* Teubner-Verlag, Stuttgart, 1988, 234 S., DM 26,80.

Das vorliegende Buch bietet eine angenehm lesbare Einführung in die Programmiersprache TURBO-PASCAL. Viele Programmbeispiele ermöglichen es dem Lernenden, relativ rasch eigene Programme zu erstellen. In den ersten Kapiteln werden nach der Beschreibung einiger grundlegender Begriffe bereits Unterprogramme zur guten Strukturierung benützt. Weitere Kapitel behandeln Rekursionen, externe Dateien und Dateiverwaltungen. Ausführlich werden auch die Graphik-Möglichkeiten mit TURBO-PASCAL abgehandelt. Nützliche Programme runden als Anhang dieses Buch ab, das allen an TURBO-PASCAL Interessierten als Einstiegshilfe zu empfehlen ist. Einziger (aber unangenehmer) Mangel des Buches ist das Fehlen eines Stichwortverzeichnisses. Diese in einer weiteren Auflage wohl behebbare Schwachstelle behindert ein schnelles Verbessern mancher während der Programmerstellung auftretender Probleme oft unnötig.

O. Röschel (Graz)

Schittkowski, K.: *More Test Examples for Nonlinear Programming Codes. (Lecture Notes in Econom. and Math. Systems, Vol. 282.)* Springer-Verlag, Berlin, 1987, V+261 S., DM 49,-.

Der Band enthält 195 Optimierungsaufgaben, klassifiziert nach Art der Gütefunktionalen und der Beschränkungen, zusammen mit Informationen über die Lösungen und den erforderlichen Literaturangaben. Darüber hinaus sind alle Testbeispiele beim Autor als FORTRAN-Code erhältlich. Der sehr übersichtlich gestaltete Band ist für alle jene von Interesse, die dieses Fachgebiet unterrichten oder auf ihm wissenschaftlich tätig sind.  
I. Troch (Wien)

Schultz, M. (Ed.): *Numerical Algorithms for Modern Parallel Computer Architectures. (The IMA Volumes in Math. and Its Applications, Vol. 13.)* Springer-Verlag, Berlin, 1988, XI+232 S., 57 figs. DM 48,-.

Mit dem vorliegenden Werk werden teilweise die Beiträge eines Workshops veröffentlicht, das Bestandteil des IMA-(Institute for Mathematics and Its Applications) Programms von 1986/87 über „Scientific Computation“ war. Im Rahmen dieses Workshops wurde versucht, die Bedeutung von Parallelverarbeitungssystemen für wissenschaftliche Berechnungen unter dem Aspekt der Angewandten Mathematik, der Informatik und Anwendungen herauszuarbeiten. Entsprechend dem interdis-

ziplinären Charakter der Veranstaltung steht auch in den Beiträgen die Anwendung von Informatikkonzepten auf Probleme der Angewandten Mathematik unter Zugrundelegung von Parallelrechnersystemen und ihrer charakteristischen Eigenschaft im Mittelpunkt. Im Vordergrund der Betrachtungen der überwiegenden Anzahl der Beiträge steht die Frage der optimalen Aufteilung eines Problems auf die parallel verfügbaren Prozessoren und die daraus resultierenden Systemleistungen („Lösungsaufwand“) bei z.B. unterschiedlicher Prozessoranzahl oder Verbindungstopologie. Hierbei werden sowohl Systeme, die nach dem Message-Passing-Prinzip arbeiten, als auch solche mit gemeinsamem Speicher angesprochen. Die behandelten Anwendungen stammen primär aus solchen Aufgabenstellungen, deren Lösungen auf Probleme der linearen Algebra zurückgeführt werden können oder direkt solche sind. Da Parallelrechner dabei sind, den Bereich der „Scientific Computation“ insbesondere im Bereich der Modellbildung und Simulation einschneidend zu verändern, stellt dieses Werk eine äußerst empfehlenswerte Lektüre dar, und zwar sowohl für den angewandten Mathematiker als auch für den Informatiker.  
G. Haring (Wien)

Schwarz, H. R.: *FORTRAN-Programme zur Methode der finiten Elemente. 2. Aufl. (Teubner Studienbücher Mathematik.)* Teubner-Verlag, Stuttgart, 1988, 208 S., DM 25,80.

Das Buch enthält eine Sammlung von Unter- und Hauptprogrammen zur Methode der finiten Elemente und dient als Ergänzung und zur Verdeutlichung der Verfahren, Methoden und Resultate des Buches (1) H. R. Schwarz: Methode der finiten Elemente, B. G. Teubner-Verlag, Stuttgart, 2. Auflage, 1984. Beginnend mit Unterprogrammen zur Bereitstellung der Elementmatrizen für einschlägige Elemente geht es über die Kompilation von statischen Problemen und Schwingungsaufgaben, über Lösungsprogramme für lineare Gleichungen und Eigenwertaufgaben zu vollständigen Testbeispielen. Dieser Band ist eine durchgesehene Neuauflage der Erstausgabe von 1981, wobei die bekanntgewordenen Fehler der ersten Auflage korrigiert sowie die Anpassungen an die 2. Auflage von (1) durchgeführt wurden. Neu und zu begrüßen ist, daß die in diesem Buch publizierten Programme in vollständigen Programmpaketen zusammengefaßt samt Datensätzen vom B. G. Teubner-Verlag in Stuttgart auf Diskette für IBM XT, AT oder Kompatible auf Anfrage erhältlich sind. Insgesamt eine praktische Ergänzung, welche auch in der Lehre verwendet werden kann.  
E. Lindner (Linz)

Welsh, D.: *Codes and Cryptography.* Oxford Univ. Press, Oxford, 1988, IX+257 S., £ 13,95 P/b, £ 35,- H/b.

In diesem Buch wird versucht – und nach Ansicht des Referenten sogar sehr erfolgreich – die Ideenkreise Information, Codes und Kryptographie zu verschmelzen und dies einheitlich darzustellen. In den ersten fünf Kapiteln werden die grundlegenden Konzepte der Informationstheorie und der kompakten Codierung von Nachrichten dargeboten sowie eine Einführung in die Theorie der fehlerkorrigierenden Codes gegeben. Danach folgt eine Diskussion mathematischer Modelle für die englische (und lateinische) Sprache. Sodann geht der Autor auf das klassische, von Shannon stammende Modell der Kryptographie ein und bespricht einige spezielle Methoden der Kryptographie. Es folgt eine kurze Einführung in die Komplexitätstheorie (von Algorithmen). Dies wird danach auf aktuelle Ergebnisse im Bereich der Kryptographie mit öffentlichem Schlüssel und der Paßwort- und Unterschriftensysteme angewendet. All dies wird auf einem Niveau angeboten, auf dem viele Interessenten, auch Nichtmathematiker und Mathematikstudenten niedriger Semester, dem Gebotenen problemlos folgen können. Viele (leichte)

Übungsbeispiele und anspruchsvollere, aber mit Lösungen versehene Probleme dienen der Vertiefung der erarbeiteten Kenntnisse. Ein ausführliches Literaturverzeichnis steht am Ende dieses gelungenen Buches. J. Schwaiger (Graz)

### Mathematics of Economy – Économétrie – Wirtschaftsmathematik

Dorninger, D. - Karigl, G.: *Mathematik für Wirtschaftsinformatiker, Bd. I, II. Grundlagen, Modelle, Programme*. Springer-Verlag, Wien, 1988, X+222 u. VIII+222 S., 34 Abb.+Programmdiskette, öS 340,-/420,-.

Das vorliegende Werk ist aus Mathematikvorlesungen für Betriebs- und Wirtschaftsinformatiker an der TU Wien hervorgegangen und enthält eine Zusammenstellung der wichtigsten mathematischen Methoden, die in der Ökonomie zum Einsatz kommen. Im ersten Band werden die Bereiche Angewandte Algebra, Differential- und Integralrechnung in einer Veränderlichen, Gewöhnliche Differentialgleichungen und Lineare Algebra abgehandelt, der zweite Band enthält die Gebiete Differenzgleichungen, Numerische Mathematik, Analysis in mehreren Veränderlichen und Optimierungsverfahren. Entsprechend der Lesergruppe, an die sich das Buch wendet, werden nur wenige Beweise ausgeführt, jedoch zahlreiche durchgerechnete Beispiele und Lösungsalgorithmen dargeboten. Für gewisse Algorithmen werden darüber hinaus auch konkrete Pascal-Programme angegeben, die auf einer Band II beiliegenden Diskette zum Einsatz auf IBM-PC und Kompatiblen zusammengestellt sind.

Das Werk wird sowohl Studierenden der Betriebs- und Wirtschaftsinformatik wie auch in der Praxis stehenden Ökonomen, die mathematische Methoden anwenden wollen, eine wertvolle Unterstützung sein. P. Kirschenhofer (Wien)

Jankó, W. H. (Hrsg.): *Statistik, Informatik und Ökonometrie. Josef Roppert zum 60. Geburtstag*. Springer-Verlag, Berlin, 1988, XII+323 S., 38 Abb., DM 120,-.

Der vorliegende Band ist, wie aus dem Titel ersichtlich ist, ein „Jubiläumsband“, der dem 60. Geburtstag von Professor Josef Roppert und dem 20-jährigen Bestehen des Instituts für Statistik an der Wirtschaftsuniversität Wien gewidmet ist. Er enthält Aufsätze aus den Gebieten der Statistik und der Wirtschaftswissenschaften bis hin zu solchen aus der theoretischen und angewandten Informatik. Die Beiträge sind in Deutsch und Englisch verfaßt und bilden einen interdisziplinären Ausschnitt durch die Fächer Informatik, Ökonometrie und Statistik, wobei teilweise auch Rechnerprogramme enthalten sind. Daß einige Abbildungen „Überschriften“ an Stelle der traditionellen „Unterschriften“ haben, hebt die Lesbarkeit und ist zeitgemäß. An Stelle der Autorenliste am Anfang wäre ein Index am Ende für den interessierten Leser besser. Zusammenfassend ist der Band, der schön gebunden ist, ein netter Beitrag zur Literatur in den angeführten Wissensgebieten. R. Viertl (Wien)

### Mathematical Physics – Physique mathématique – Mathematische Physik

Bamberg, P. - Sternberg, S.: *A Course in Mathematics for Students of Physics I*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1988, XVII+405 S., £ 40,- H/b.

Das zweibändige Lehrbuch, dessen erste Teil hier vorliegt, geht auf Lehrveranstaltungen der beiden Verfasser zurück. Zu den zentralen Inhalten des ersten Bandes zählen Lineare Algebra, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Funktionen mehrerer Variabler und Vektoranalysis. Der Stoff wird dabei jeweils mehrfach mit steigendem Grad der Allgemeinheit und Komplexität behandelt, wobei besonderer Wert auf geometrische Interpretation gelegt wird. Das häufige Anschreiben

von Zwischenresultaten und der flüssige Stil tragen sehr zur Verständlichkeit bei. Allerdings, die Gleichsetzung von Masse und Gewicht (S. 10) sollte gerade in einem Lehrbuch für Physikstudenten nicht vorkommen, und auch Freihandskizzen in den Kapiteln über Schwingungen sind teilweise als völlig danebengegangen (z.B. Fig. 3.12, Fig. 3.17) zu bezeichnen. Schade, daß der sonst recht gute Gesamteindruck des Buches durch diese und einige weitere kleine Mängel doch etwas beeinträchtigt wird. W. Mack (Wien)

Ciarlet, P. G.: *Mathematical Elasticity. Vol. I: Three-Dimensional Elasticity. (Studies in Math. and its Applications, Vol. 20.)* North-Holland Publ. Comp., Amsterdam, 1988, XI+451 S., Dfl. 220,-.

Wie der prominente Autor im Vorwort selbst schreibt, soll dieser 1. Band seines zweibändigen Werkes über Elastizitätstheorie einerseits eine Einführung in den gegenwärtigen Stand der Forschung und andererseits auch ein Lehrbuch für eine fortgeschrittene Vorlesung in Angewandter Mathematik und Kontinuumsmechanik darstellen. Der inhaltliche Schwerpunkt liegt auf der Behandlung der nichtlinearen Theorie, wobei die beiden verschiedenen Formulierungsmöglichkeiten entweder als Randwertproblem oder als Minimalproblem eines Energieausdruckes gegeneinander abgewogen werden. Die mathematische Behandlung ist übersichtlich und bemüht, komplette und detaillierte Beweise zu liefern. Obwohl die Darstellung in sich abgeschlossen ist, werden an den Leser doch einige Anforderungen in mathematischer Hinsicht gestellt. Ist er jedoch bereit, diese zu erfüllen, wird er durch eine Lektüre belohnt, die es ihm erlaubt, komplizierte physikalische Vorgänge, wie etwa das Umstülpen einer Halbkugel, mathematisch sauber zu behandeln. Dieser Band wird sich in Kürze eine erstrangige Position in der nicht kleinen Anzahl verfügbarer Bücher, die die mathematische Elastizitätstheorie zum Thema haben, erobern. H. Troger (Wien)

Day, W. A.: *A Commentary on Thermodynamics. (Springer Tracts in Natural Philosophy, Vol. 32.)* Springer-Verlag, Berlin, 1988, IX+96 S., DM 88,-.

Hier werden in den ersten zwei Kapiteln für den einfachsten Fall eines 1-dimensionalen Körpers drei Theorien der Thermoelastizität entwickelt, eine vierte ganz zum Schluß, davon eine exakt, drei Näherungen, und in den drei folgenden Kapiteln der jeweilige thermische Wirkungsgrad untersucht. Im abschließenden 6. Kapitel (Versions of a Second Law of Thermodynamics) werden die bekannten Formulierungen des 2. Hauptsatzes der Wärmelehre erörtert (Clausius-Kelvin, Planck) und dazu die vielleicht weniger bekannten neueren: Die von J.-B. Perrin (Ein isoliertes System mit Wärmevergängen kann nicht in einen früheren Zustand zurückkehren) und die Clausius-Duhem'sche Ungleichung („more general than any proposed before“). – Wenn richtig ist, was als Kernsatz dieses Kommentars angesehen werden kann, daß „... the ratio of established results to plausible speculations is regrettably meagre“, so ist leider festzustellen, daß er dieses Mißverständnis trotz des großen Aufwandes kaum wesentlich verbessert. Nicht verwunderlich, steht doch immer wieder die jedem Fortschritt feindliche Voraussetzung der Konstanz der Entropie voran. (S. O. Perrin!) H. Gollmann (Graz)

Enquist, B. - Luskin, M. - Majda, A. (Eds.): *Computational Fluid Dynamics and Reacting Gas Flows. (The IMA Volumes in Math. and Its Applications, Vol. 12.)* Springer-Verlag, Berlin, 1988, XI+346 S., 124 figs., DM 68,-.

The material is part of a workshop which was included in the 1986–1987 IMA program on Scientific Computation. The significance of computational fluid

dynamics is demonstrated by the fact that the first workshop of the 1986–87 IMA program was dedicated to this subject. At the meeting not only contributions from the more traditional fields were discussed but also topics such as reacting gas flows and non-Newtonian fluids. The volume contains 15 papers in the following fields: Numerical problems in weather prediction (Kreiss/Browning), Vortex methods for incompressible flows (Beale, Raviart/Cottet/Mas-Gallic), F. E. techniques for compressible and incompressible fluid flows (Johnson), turbulence modeling for the Navier Stokes equations (Pironneau/Hecht) and aerodynamical fluid dynamics (Krause, Rizze/Murmann); reacting gas flows (Kapila/Jackson, Lee, Nunziato/Baer, Oran, Majda/Roytburd, Sethian); non-Newtonian flows (Joseph, Malkus/Webster), justability of free surface flows (Baker).

The contributions are directed to the specialist (not to the beginner in this field) and give the frontiers of today's research.  
Hj. Wacker (Linz)

Knowles, I. W. - Saito, Y. (Eds.): *Differential Equations and Mathematical Physics. Proceedings of an Intern. Conference held in Birmingham, Alabama, USA, March 3–8, 1986. Lecture Notes in Math., Vol. 1285.* Springer-Verlag, Berlin, 1987, XVI+499 S., DM 80,–.

Aufgabe dieser Konferenz war es, ein Forum zu bieten für die Diskussion neuer Entwicklungen in der Theorie gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, linearer sowohl wie nichtlinearer, mit besonderer Berücksichtigung der in der mathematischen Physik verwendeten. 52 der über 150 gehaltenen Vorträge sind im vorliegenden Band wiedergegeben, von den restlichen nur Titel und Autor. Einige der 16 eingeladenen einstündigen Beiträge erscheinen weder in der einen noch anderen Liste, darunter auch der T. Kato's, dem der Band anlässlich des 70. Geburtstages gewidmet ist. Sachlich ist so ziemlich die gesamte Physik vertreten, mit zwei wenig hervortretenden Häufungsstellen: Schrödingergleichung und Streuprobleme. Die Vortragenden kamen überwiegend aus den USA, aber auch aus Nigeria und Kuwait.  
H. Gollmann (Graz)

Lindner, H.: *Physikalische Aufgaben. 27. Aufl.* Fachbuchverlag, Leipzig, 1988, 303 S., M 10,80.

Schon aus der Anzahl der Auflagen (27) ist zu ersehen, daß es sich bei diesem Büchlein um eine sehr gelungene Sammlung von Aufgaben aus allen Gebieten der Physik handelt, die die Entwicklung des physikalischen Denkens in hervorragender Weise fördert. Das mathematische Niveau der Aufgaben ist elementar, sodaß sie im allgemeinen mit den Mitteln gelöst werden können, die in einer allgemeinbildenden höheren Schule oder einer technischen Fachschule zur Verfügung stehen.  
J. Hertling (Wien)

Lochak, P. - Meunier, C.: *Multiphase Averaging for Classical Systems With Applications to Adiabatic Theorems. (Applied Mathematical Sciences, Vol. 72.)* Springer-Verlag, Berlin, 1988, XI+360 S., 60 figs., DM 78,–.

Die Mittelungsmethode ist eines der wichtigsten Hilfsmittel zur Behandlung von Störungsproblemen in der klassischen Mechanik. Während Probleme mit einer Frequenz heute bereits als Standardanwendung der Mittelungsmethode betrachtet werden können, sind Systeme, in denen zwei oder mehrere Frequenzen vorhanden sind, wegen des Auftretens von Resonanzen als sehr komplizierte Probleme zu betrachten.

Aufbauend auf Arbeiten hauptsächlich russischer Mathematiker (D. Anosov, V. Arnold, A. Neishtadt) wird die mehrfrequente Mittelungsmethode im vorliegenden Buch sehr ausführlich behandelt. Die Darstellung ist vielleicht etwas

abstrakter, als es für Anwender der Mittelungsmethoden in Physik und Mechanik wünschenswert wäre, allerdings gehen die Autoren in acht Anhängen auf speziellere mathematische Fragen ein, um dem Leser eine für sich abgeschlossene Darstellung bieten zu können. Anwendungen auf dem Gebiet der Hamilton'schen und der Quantenmechanik runden den Band, der einen sehr schwierigen Problemkreis der angewandten Mathematik in sehr vollständiger Weise behandelt, ab.

H. Troger (Wien)

Manin, Yu. I.: *Gauge Field Theory and Complex Geometry. (Grundlehren der Mathematischen Wissenschaften, Vol. 289.)* Springer-Verlag, Berlin, 1988, X+297 S., DM 154,–.

Die Eichfeldtheorie mit Strukturgruppe  $SU(2) \times U(1)$  ist wohl die heute akzeptierte Erklärung der elektroschwachen Wechselwirkung. Die Quantenchromodynamik der Quarks und Gluonen wird mit Einfeldtheorie mit Strukturgruppe  $SU(3)$  beschrieben und ist trotz mancher Unzulänglichkeit wohl auch akzeptiert.

Das vorliegende Werk entstand aus Vorlesungen des Autors an der Universität Moskau. Das russische Original ist 1984 erschienen. Das Werk ist für Mathematiker geschrieben und ist eine Einführung in einige mathematische Probleme, die durch die Quantenfeldtheorie motiviert sind. Es bleibt auf der Ebene der klassischen Feldtheorie und behandelt nicht die Probleme der zweiten Quantisierung. Stark betont wird hingegen der komplex-analytische und algebraisch-geometrische Hintergrund der Theorie und die supersymmetrischen Versionen. Aufbau und Inhalt kann man vielleicht am besten den Kapitelüberschriften entnehmen: 1. Grassmannians, connections, and integrability. 2. The Radon-Penrose transform. 3. Introduction to superalgebra. 4. Introduction to supergeometry. 5. Geometric structures of supersymmetry and gravitation.  
P. Michor (Wien)

Rodrigues, J.-F.: *Obstacle Problems in Mathematical Physics. North-Holland Math. Studies, 134. (Notas de Matemática 114.)* North-Holland Publ. Amsterdam, 1987, XVI+352 S.

This is an advanced research monograph on elliptic variational inequalities and applications to boundary value problems for partial differential equations with obstacles. In an introductory chapter, a classical unilateral boundary value problem from elasticity is used to motivate the variational inequality formulation and to discuss the basic problems. Then, important obstacle problems arising in the theories of minimal surfaces, hydrodynamic lubrication, continuous casting and electrochemical machining are discussed and formulated as variational inequalities. After this introductory chapter, the mathematical foundation for the more technically oriented remainder of the book is laid: "Basic" functional analysis (with an emphasis on Sobolev spaces and imbedding and trace theorems), weak forms of Green's formula, Hilbert space theory of elliptic partial differential equations. Using these tools, the theory of elliptic variational inequalities in Hilbert spaces is thoroughly developed. Results on existence and stability of solutions and on maximum principles are followed by smoothness results for solutions and regularity and stability results for free boundaries. In the final chapter, the problems presented in the introductory chapters are treated using the methods developed. This monograph is an excellent advanced introduction into the modern treatment of obstacle problems and is suitable both for an advanced seminar and a graduate course.

H. W. Engl (Linz)

Thirring, W.: *Lehrbuch der Mathematischen Physik. 2. Aufl. Bd. 1: Klassische dynamische Systeme.* Springer-Verlag, Wien, 1988, XIII+281 S., 76 Abb., öS 430,-.

Die Neuauflage dieses Bandes enthält eine Reihe von Verbesserungen und Korrekturen. Insbesondere wurde das Kapitel über den KAM-Satz überarbeitet. Einstein sagt an einer Stelle: „There exists the remarkable possibility that one can master a subject mathematically, without really understanding its essence.“ Thirring's Buch gibt beides: die Mathematik und die „essence“. Das Buch ist in folgende Kapitel aufgeteilt: Einleitung, Analysis auf Mannigfaltigkeiten, Hamiltonsche Systeme, Nichtrelativistische Bewegung, die relativistische Bewegung und die Struktur von Raum und Zeit.  
J. Hertling (Wien)

Truhlar, D. G. (Ed.): *Mathematical Frontiers in Computational Chemical Physics. (The IMA Volumes in Math. and Its Applications, Vol. 15.)* Springer-Verlag, Berlin, 1988, XIII+349 S., 89 figs., DM 68,-.

In 1986–87 IMA organized a program on Scientific Computation. Part of this program was a workshop on „Atomic and Molecular Structure and Dynamics“. This volume contains the eleven plenary lectures. Each chapter first gives an introduction directed at a mathematical audience interested in the field of mathematical chemical physics, and challenging problem areas are pointed out where mathematical progress is needed. Unsolved problems are described. The fields in Mathematics cover PDEs, asymptotics, integral equations, group theory, statistical mechanics, dynamics and quantum mechanics etc. These are the topics of the lectures. 1. Introductory Chapters: Born-Oppenheimer Approximation (C. A. Mead) and Electronic Structure Theory (J. Almöf). Almöf describes e.g. the impact of modern hardware on the solution strategies specified for the case of the self-consistent field (SCF) approximation in connection with the Hartree-Fock method, where nowadays available computer performance is used to reduce I/O and disk requirements. 2. Spectral Theory: Spectra of Atoms (W. P. Reinhardt) and Stieltjes Methods for Schrödinger Spectra (P. W. Langhoff). Reinhardt made some nice efforts to introduce non physical scientists to an overall view of the „spectrum“ – with many figures – and to give the reader some intuitive physical knowledge. 3. Classical Many-Body Systems: Classical Molecular Dynamics Simulations (W. F. von Gunsteren) and Collective Phenomena in Statistical Mechanics (F. H. Stillinger). The first article gives an overview on simulations in molecular dynamics and stochastic dynamics including numerical techniques. 4. Quantum Dynamics: Quatum Evolution (T. A. Osborn) and Computational Methods for Molecular Collisions (D. J. Kouri et al.). The second paper deals with two different approaches: i. gas phase reactive scattering by means of expansion reducing the problem to one of linear algebra suited for high speed computer with vector facilities. The second approach uses FFT. 5. Dynamical Groups: Lie Algebraic Approach to Molecular Structure (R. D. Levine). Lie Algebraic Approach to the Correlation Problem (J. Paldus) and Unitary Group Approach (I. Shavitt). The last two chapters give an introduction to the representation of the Hamiltonian operator by unitary groups. The volume shows how to combine successfully frontier results of high standard research with an introductory overview directed to the non specialized reader. Hj. Wacker (Linz)

Wesfreid, J. E. et al. (Eds.): *Propagation in Systems Far from Equilibrium. Proceedings of the Workshop, Les Houches, France, March 10–18, 1987.* Springer-Verlag, Berlin, 1988, X+425 S., 225 Abb., DM 98,-.

Unter Systemen, die sich weit entfernt von ihrem Gleichgewichtszustand befinden, versteht man beispielsweise bei Flüssigkeiten solche, die durch äußere

Druck- oder Temperaturgradienten aus ihrer Gleichgewichtslage in eine Konvektionsbewegung versetzt werden. Hierbei spielen dann Fragen des sich einstellenden Konvektionsmusters, des Überganges von einem Muster zu einem anderen, oder beispielsweise in chemisch reagierenden Systemen auch Phänomene der Fortpflanzung von Verbrennungsfrenten, eine große Rolle. Die Proceedings einer Tagung über dieses hochaktuelle Gebiet aus dem Jahre 1987 geben einen schönen Überblick über den Stand der Forschung durch Beiträge einer Reihe prominenter Autoren. Die Überschriften der sechs verschiedenen Sektionen erlauben, ein gutes Gefühl für den Inhalt des Bandes zu bekommen: Interfaces and Fronts, Chemical Waves, Envelope Equations and Localized Excitations, Phase Dynamics and Pattern Selection, Propagation in Confined Systems, Open Flow Systems.

H. Troger (Wien)

#### Probability Theory and Statistics – Théorie des probabilités, statistique – Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

Baccelli, F. - Brémaud, P.: *Palm Probabilities and Stationary Queues. (Lecture Notes in Statistics, Vol. 41.)* Springer-Verlag, Berlin, 1987, VII+106 S., DM 28,50.

Unter dem Begriff „Stationary queues“ versteht man heute Wartesysteme, bei denen die Folgen der Servicezeiten und der Zwischenankunftszeiten der Kunden allgemeine stationäre Prozesse sind, in denen also die in der Praxis meist getroffene Annahme der Unabhängigkeit und Gleichverteilung fallen gelassen wird. Der zweite Teil des vorliegenden Bandes ist solchen Bedienungssystemen gewidmet. Ziemlich ausführlich wird das Standard-System  $G/G/1/\infty$  (Loynes' Problem) behandelt; des weiteren findet man Ergebnisse für die Systeme  $G/G/s/\infty$ ,  $G/G/1/0$ ,  $G/G/\infty$ , auch für Systeme mit Prioritäten und Systeme mit zufallsgesteuerten Intensitäten (random environment). Im sechsten Abschnitt dieses Teils werden überdies allgemeine Bedienungssysteme (Bedienungssystem hier als abstraktes Schema verstanden) zugrundegelegt. In einem solchen allgemeinen Rahmen sind Resultate natürlich nur in Form von Existenz-, Eindeutigkeits- und Insensitivitätsaussagen zu erwarten.

Als Grundlage solcher allgemeiner Ansätze muß eine genügend ausgebaute Theorie der Punktprozesse auf der Geraden dienen. Diese wird im ersten Teil des Bandes bereitgestellt, wobei die Palm-Theorie besonders berücksichtigt und – anders als bei vielen Texten über Punktprozesse – gleich zu Beginn eingeführt wird. Der Einfluß des Buches von Franken, König, Arndt und Schmidt (1981) ist bei dieser Einführung deutlich erkennbar.

Die vorliegende Darstellung ist, besonders was den ersten Teil anbetrifft, ziemlich knapp und ohne jede Redundanz geschrieben und bedarf, faßt man sie als Einführung auf, sehr großer Aufmerksamkeit von seiten des Lesers. Bezüglich der Literaturnachweise sind gewisse Mängel festzustellen. Das Literaturverzeichnis setzt sich aus mehreren Teilen zusammen, was die Auffindung konkreter Hinweise ziemlich erschwert. Manchmal fehlen Hinweise ganz; so hätte man sich gerne Quellenangaben zum Abschnitt 6 des Teils 2 („The Bedienungssysteme“ (sic)) gewünscht. Die einschlägige Literatur gerade in diesem Abschnitt dürfte zumindest für Leser aus dem angelsächsischen Sprachraum ohne Hilfestellung nicht leicht zugänglich sein.

Im großen und ganzen kann die vorliegende Monographie als kompakter Zugang zum Thema Punktprozesse und Wartesysteme empfohlen werden.

F. Ferschl (München)

Boxma, O. J. - Syski, R. (Eds.): *Queueing Theory and Applications. Liber Amicorum for J. W. Cohen. (CWI Monographs, 7.)* North-Holland Publ. Comp., Amsterdam, 1988, XXII+446 S., Dfl. 185,-.

Dieser Band ist einem der Altmeister auf dem Gebiet der Bedienungssysteme, J. W. Cohen, gewidmet. Einem breiteren, an Bedienungssystemen interessierten Publikum ist Cohen wohl durch seine umfangreiche, 1969 erschienene Monographie „The Single Server Queue“ bekannt geworden. Darüber hinaus hat er ein sehr umfangreiches und dichtes Opus über Probleme der Bedienungstheorie vorgelegt, das sachliche Schwerpunkte in Besetztssystemen (Teletraffic) aufweist und methodisch durch einen relativ starken Gebrauch funktionentheoretischer Methoden gekennzeichnet werden kann. In etwa spiegeln demgemäß auch die insgesamt 20 Beiträge dieses Bandes den Geist der Cohenschen Arbeiten wieder. Wie zu erwarten, hat sich das Gewicht der Anwendungen zu Computer-Netzwerken verschoben. Die einzelnen Artikel stammen durchwegs von prominenten Autoren, wie zum Beispiel Syski, LeGall, Kelly, Heyde aus der älteren Generation; Autoren, welche die niederländische Schule vertreten, wie Tijms, Boxma, Hordijk, Wessels; Netzwerkspezialisten wie Kleinrock, Coffman, Whitt, Lavenberg; schließlich finden wir auch die Namen Gani, Prabhu und Jensen, der in einem Epilog die Geschichte und Zukunftsperspektiven des Gebiets ausbreitet.

Den Anfang machen vier gewichtige Überblicksartikel, die den Gebieten Computer-Kommunikationssysteme, Teletraffic und numerischen Methoden der Bedienungstheorie gewidmet sind. Aus den nachfolgenden Beiträgen seien nur zwei Beiträge hervorgehoben, die aus verschiedenen Gründen besonderes Interesse beanspruchen dürfen. LeGall gelingt es, mit funktionentheoretischen Methoden neue Resultate für das aus zwei Servicestellen bestehende Tandemsystem mit Poisson-Input und allgemeiner Servicezeitverteilung zu erzielen. Coffman und Mirani betrachten eine neue, durch die Speicherung von wartenden Kunden (Programmen) in Computern motivierte Problemklasse. Dabei wird nicht nur die Anzahl der wartenden Kunden, sondern das tatsächliche Pattern der momentan besetzten Warteplätze betrachtet. Diese ziemlich schwierige Aufgabe dürfte sich in nächster Zeit sicher des Interesses der Bedienungstheoretiker erfreuen. In Festschriften erwartet man im allgemeinen nicht, durchwegs Herausragendes vorzufinden. Der vorliegende Band bildet eine der löblichen Ausnahmen. Praktisch von jedem der hier versammelten Beiträge kann man mit Recht behaupten, daß er für den Fachmann interessant und lesenswert sei.

F. Ferschl (München)

Bretthorst, G. L.: *Bayesian Spectrum Analysis and Parameter Estimation. (Lecture Notes in Statistics, Vol. 48.)* Springer-Verlag, Berlin, 1988, XII+209 S., DM 41,-.

Das vorliegende Buch stellt eine erweiterte Fassung der Dissertation des Autors dar und beschäftigt sich im wesentlichen mit der Schätzung von sinusiodalen Signalen in weißem Rauschen. Dies ist ein altes und wohluntersuchtes Problem der Zeitreihenanalyse. Der Autor beschreitet einen Bayesianischen Weg zur Lösung dieses Problems. Erstaunlicherweise wird die relevante Literatur, wie etwa in Priestleys Buch (M. B. Priestley, *Spectral Analysis and Time Series*, Vol. 1, Academic Press, 1981) dargestellt, weitgehend ignoriert. Nach einer Einführung in Kapitel 1 wird in Kapitel 2 und 3 die Bayes-Schätzung der Frequenzen von verrauschten sinusiodalen Signalen untersucht. Kapitel 4 beschäftigt sich mit der Schätzung der entsprechenden Amplituden. Modellwahlverfahren sind das Thema des fünften Kapitels. In Kapitel 6 wird die Schätzung des Spektrums betrachtet. Die erarbeiteten Verfahren werden in Kapitel 7 auf einige Zeitreihen angewendet und so ihre Eigenschaften illustriert. Eine kurze Zusammenfassung wird in Kapitel 8 gegeben. Fünf Appendices beschließen das Buch.

B. M. Pöischer (Wien)

Çinlar, E. - Chung, K. L. - Gettoor, R. K. (Eds.): *Seminar on Stochastic Processes 1988. Univ. of Florida, Gainesville, March 3-5, 1988. (Progress in Probability, Vol. 17.)* Birkhäuser-Verlag, Basel, 1989, 247 S., sFr. 62,-.

Dieser Proceedings-Band enthält 17 Beiträge, die zum größten Teil in das Gebiet der probabilistischen Potentialtheorie einzuordnen sind. Eine Gruppe von Arbeiten (von Chung, Cranston, M. Rao und Zhao) beschäftigt sich mit der probabilistischen Lösung der Schrödingergleichung für unbeschränkte Potentiale und auf unbeschränkten Gebieten, eine weitere Gruppe (von Burdzy u.a., Le Gall und March) behandelt Eigenschaften der Brownschen Bewegung (Exkursionen in Lipschitz-Gebieten, Hausdorff-Maß von Mehrfachpunkten, Stabilität der Auftreffverteilung). Weiter seien erwähnt: ein Beitrag von Bakry über die Riesz-Transformation von Differentialoperatoren zweiter Ordnung, einer von Evans über Analoga zu Gaußschen Maßen auf Vektorräumen über lokalen Körpern, sowie eine Reminiszenz von Chung zu einigen von Paul Levys Ideen über Brown'sche Bewegung und Markoffketten.

A. Wakolbinger (Linz)

Dudley, R. M.: *Real Analysis and Probability.* Wadsworth Inc. Belmont, 1989, XI+436 S., \$ 52,95.

Das Buch läßt sich – seinem Titel gemäß – in zwei Hauptteile gliedern: der erste von Mengenlehre über Topologie, Maß und Integral bis zu Funktionalanalysis und Theorie der konvexen Mengen, der zweite von den Grundbegriffen der Wahrscheinlichkeitstheorie über Grenzwertsätze und Martingaltheorie bis hin zu einem Kapitel über Brownsche Bewegung samt deren Anwendung auf Eigenschaften von Summen unabhängiger Zufallsvariablen mittels des Skorokhod'schen Einbettungssatzes. Es ist wohl müßig, festzustellen, daß die Wahrscheinlichkeitstheorie und insbesondere die Theorie der stochastischen Prozesse auf knappen 200 Seiten nur schlaglichtartig und von einem Hauptgesichtspunkt aus dargestellt werden kann; hier ist es eben der reellen Analysis und der Maßtheorie. So wird etwa viel Gewicht gelegt auf Abstandsbegriffe und Konvergenz von Wahrscheinlichkeitsmaßen auf separablen metrischen Räumen – ein Gebiet, zu dem der Autor des Buches ja ganz wesentliche Beiträge geliefert hat. Es finden sich aber auch andere eher unkonventionelle Themen, wie etwa U-Statistiken oder der subadditive Ergodensatz. Trotz der Fülle der behandelten Themen vermittelt das Buch den Eindruck einer bemerkenswerten Geschlossenheit. Die Gliederung in gut verdauliche, kurze Unterabschnitte ist hervorragend; besonders gut gefallen mir auch die detaillierten historischen Notizen nach jedem Kapitel. Viele der im Buch enthaltenen eleganten Beweise fanden sich bisher nur in der Primärliteratur. Alles in allem: ein Buch, das zu lesen es sich lohnt.

A. Wakolbinger (Linz)

Hou, Z. - Guo, Q.: *Homogeneous Denumerable Markov Processes.* Springer-Verlag, Berlin, 1988, X+282 S., DM 128,-.

Aus dem Vorwort: „The theoretical problems in homogeneous denumerable Markov processes are generally of two types: first, the study of various properties of any given process; second, the qualitative study of Q-processes and the construction of all Q-processes for any given Q-matrix. This book is a summary of the research results in the above two types of problems obtained by the authors in recent years. Most of the results are published here for the first time.“ Bei diesem Buch handelt es sich um eine revidierte Übersetzung der 1978 durch die Science Press Beijing publizierten chinesischen Ausgabe. Leider wird das Lesen des Buches den potentiellen Interessenten schwer gemacht, da es sehr formal gestaltet ist und verbale Erklärungen der Symbole und Resultate über weite Strecken fehlen.

R. Bürger (Wien)

Imkeller, P.: *Two-Parameter Martingales and Their Quadratic Variation. (Lecture Notes in Math., Vol. 1308.)* Springer-Verlag, Berlin, 1988, IV+177 S., DM 28,50.

The most successful mathematical model of the Brownian motion is the Wiener process. In a Brownian motion in a non-homogeneous environment the speed of the particle may depend on its location. The properties of such a motion can be described by a stochastic differential equation in which a term  $\int X(t)dW(t)$  may occur where  $X(t)$  is a stochastic process and  $W(t)$  is a Wiener process. Since  $W(t)$  is a function of non-bounded variation with probability one, the above integral cannot be defined as a Lebesgue-Stieltjes integral. The appropriate definition is due to Itô who also built up a calculus to evaluate such an integral. In many important problems we meet a similar integral  $\int X(t)dM(t)$  where  $M(t)$  is a martingale. This integral was studied at first by Meyer.

The author of the present book investigates the analogous multivariate problem i.e. the case when  $X$  and  $M$  are multivariate processes (random fields). He writes: "There are many fields of stochastics where multi-parameter processes can be encountered. For example, to register the positions of the spins of a ferromagnetic substance at a fixed instant of time, one has to attach an appropriate state space to every point of a three dimensional lattice." In order to build up such a theory one of the most important problems is to study the properties of the multivariate martingales and especially their quadratic variation. The book is an essential, new step in this program.  
P. Révész (Wien)

Kohlás, J.: *Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit. Mathematische Modelle, Methoden und Algorithmen. (Teubner Studienbücher Mathematik.)* Teubner-Verlag, Stuttgart, 1987, 252 S., DM 38,-.

Das vorliegende Buch beschäftigt sich mit der Funktionssicherheit technischer Systeme. Im Vordergrund steht dabei die Abhängigkeit der Zuverlässigkeit eines Systems von der Systemstruktur. Darunter versteht man die Zuverlässigkeit oder Verfügbarkeit eines Systems im Hinblick auf den Ausfall seiner konstituierenden Komponenten bzw. von Teilsystemen von solchen. Das Werk zerfällt in drei Teile. Teil I bringt eine deterministische Analyse, bei welcher mittels graphentheoretischer Begriffsbildungen die Systemstruktur beschrieben wird. Eine typische Frage ist z.B. jene nach der minimalen Zahl von Kanten (Leitungen) oder Knoten (Komponenten), die ausfallen müssen, damit die Verbindung zwischen zwei gegebenen Knoten unterbrochen sind. Solche Fragen, die von der Topologie des Netzwerkes abhängen, sind unter dem Begriff des Zusammenhanges in der Graphentheorie seit langem untersucht worden. Im II. Teil erfolgt eine probabilistische Analyse der Zuverlässigkeit oder Verletzlichkeit von Systemen. Die Bestimmung der Intaktheits- bzw. Ausfallwahrscheinlichkeiten und -zeiten ist wesentlich bestimmt von den stochastischen Prozessen, welche den Ausfall und die Reparatur der Komponenten eines Systems beschreiben. Ebenso wie in Teil I wird die wichtige Klasse monotoner Systeme betrachtet. In den beiden ersten Teilen kommen kombinatorische Methoden zur Anwendung. Zur Verbesserung der Zuverlässigkeit und der Verfügbarkeit von Systemen führt man Wartungen und Reparaturen durch. Im III. Teil des Buches werden Markoffsche Modelle für Wartungs- und Reparaturprozesse diskutiert. Charakteristisch für die vorliegende Darstellung ist die Präsentation von Algorithmen zur computergestützten Analyse der Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit. Das Buch bildet ein schönes Beispiel für die Anwendungen mathematischer Methoden in einem wichtigen Teilgebiet des Operations Research. Es ist klar aufgebaut, verständlich geschrieben und als Lehrbuch bestens zu empfehlen. Eine wertvolle Bereicherung der OR-Literatur.  
G. Feichtinger (Wien)

Reimann, J.: *Mathematical Statistics With Application in Flood Hydrology.* Akadémiai Kiadó, Budapest, 1989, 330 S., \$ 34,-.

Fast die Hälfte wird von einer Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie eingenommen: Vorstellung der wichtigen Verteilungen, Beweis der einfachsten Grenzwertsätze und ein Streifzug durch elementare Markoffketten. Ein weiterer großer Teil beschäftigt sich mit klassischer Schätztheorie und Tests. In einem relativ kurzen letzten Teil wird Korrelations- und Regressionsanalyse behandelt; dabei wird einiges Augenmerk auf Quantilmethoden bei bivariaten Verteilungen gelegt. Die mathematischen Inhalte werden, beginnend von den Grundbegriffen, immer wieder durch Beispiele rund um Zufallsgrößen wie „Dauer einer Niveauüberschreitung“ und „maximaler Wasserstand während einer Niveauüberschreitung“ sowie Datenmaterial aus der Beobachtung des Flusses Theiß illustriert und aufgelockert. Damit erscheint mit das Buch als durchaus angenehmer Begleittext zu einer Einführungsvorlesung in Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik; auch zum Selbststudium – nicht nur für Hydrologen – ist es durchaus geeignet. Von seinem Titel her hätte ich mir – in Hinblick auf Anwendungen in der Hochwasserhydrologie – allerdings auch Hinweise auf Weiterentwicklung der Theorie wie etwa Zeitreihenanalyse und neuere Resultate über Niveauüberschreitungen zufälliger Prozesse und Alarmsysteme erwartet.  
A. Wakolbinger (Linz)

Storm, R.: *Wahrscheinlichkeitsrechnung, mathematische Statistik und statistische Qualitätskontrolle. 9. Aufl.* Fachbuchverlag, Leipzig, 1988, 360 S., M 21,80.

Das Buch von Regina Storm aus der Reihe „Mathematik für Ingenieure“ wurde nun bereits in der neunten Auflage herausgebracht. Es soll „den in der Praxis Tätigen, aber auch den Studenten an Fachschulen mit den wichtigsten Verfahren der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Mathematischen Statistik und Statistischen Qualitätskontrolle“ bekannt machen. Den Schwerpunkt des Buches bildet der Abschnitt über Mathematische Statistik. In der Behandlung besonders der Testverfahren werden Aspekte der praktischen Anwendung betont (Formeln für den Tischrechner, Formblätter, Nomogramme, etc.). Gleiches gilt für den relativ kurz geratenen Abschnitt über Statistische Qualitätskontrolle. In ihm werden einfache Kontrollkarten und Stichprobenverfahren behandelt, leider nicht aber das Planen von Experimenten. Alle Verfahren werden durch zahlreiche Beispiele aus dem Bereich der Technik illustriert. Das Buch ist mit der vom Verlag gewohnten Gründlichkeit verfaßt und gestaltet.  
P. Hackl (Wien)

Viertl, R.: *Statistical Methods in Accelerated Life Testing.* Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 1988, VIII+134 S.

Das Buch vermittelt einen aktuellen Überblick über Beschreibung und Auswertung von Modellen der zeitraffenden Zuverlässigkeitsanalyse. Diese beschäftigt sich mit der Herleitung von Zusammenhängen zwischen Lebensdauer und Belastung, um Information, die für hohe Belastungsstufen gewonnen werden kann, zur Beschreibung des Ausfallverhaltens bei Gebrauchsbelastung verwerten zu können.

In den ersten Kapiteln werden allgemeine Begriffe und Methoden der Zuverlässigkeitstheorie sowie die modellmäßige Beschreibung des Zusammenhanges von Lebensdauer und Belastung eingeführt. Eine Reihe konkreter Beschleunigungsmodelle, die sich entweder auf Lebensdauerparameter beziehen (parametrische Modelle) oder die Beschleunigungsfunktion direkt betreffen (nichtparametrische Modelle), runden diesen Teil ab. In drei weiteren Kapiteln erfolgt die Beschreibung von Schätzverfahren für diese Modelle in Form von parametrischen und nichtparametrischen Methoden im klassischen Kalkül und mit Hilfe von Bayesansätzen. Im parametrischen Fall werden dabei ML-, LS- und graphische Methoden behandelt im nichtparametrischen Fall werden lineare und potenzförmige Beschleunigungsfunk-

tionen betrachtet und Schätzmethoden für die dabei auftretenden Koeffizienten angeben. Der Abschnitt über Bayes'sche Schätzmethoden behandelt u.a. das Modell mit proportionaler Ausfallrate, das Modell mit linearer Beschleunigungsfunktion, ein Modell mit teilweiser Stresserhöhung und schließlich einen modifizierten Kalman-Filter-Ansatz bei klassischen Beschleunigungsmodellen. Kapitel zur optimalen Auswahl von Belastungsstufen, über Modelle mit stückweise (Step-Stress-Modell) oder kontinuierlich erhöhter Belastung sowie zur zeitraffenden Lebensdaueranalyse von Systemen runden die Ausführungen ab.

Charakteristisch für diese Monographie ist der weitgehend knappe, mathematisch klare und instruktive Stil. Von großem Wert, sowohl für den eher methodisch orientierten Fachmann als auch für den praktischen Anwender, ist die reichhaltige Literaturliste, die bis herauf zu den aktuellen Arbeiten praktisch alle wesentlichen Beiträge zum Thema der zeitraffenden Zuverlässigkeitsanalyse umfaßt. Nicht zuletzt soll darauf hingewiesen werden, daß die in dem Buch beschriebenen Modelle und Methoden nicht allein auf technische Zuverlässigkeitsuntersuchungen beschränkt bleiben müssen. Analoge Ausgangssituationen und Probleme liegen etwa in der Biometrie (dose/response-Modelle) oder in den Umweltwissenschaften vor, wo die Anwendung des beschriebenen Methodenapparates durchaus vorstellbar ist.

H. Strelec (Wien)

Vogt, H.: *Methoden der Statistischen Qualitätskontrolle. (Math. Methoden in der Technik, Bd. 10.)* Teubner-Verlag, Stuttgart, 1988, 295 S., DM 48,-.

Der Autor ist Schüler und Mitarbeiter von W. Uhlmann, der durch seine Arbeiten, insbesondere sein Lehrbuch „Statistische Qualitätskontrolle“, nicht nur im deutschen Sprachraum als Experte für statistische Methoden der Qualitätskontrolle bekannt geworden ist. Das Institut für Angewandte Mathematik und Statistik in Würzburg, dem Uhlmann vorsteht, wurde in den letzten Jahren ein international anerkanntes Zentrum auf diesem Gebiet, unter anderem durch das Einrichten einer „Research Group on Quality Control“ unter der Leitung von E. von Collani. Insbesondere wurden dort bedeutsame Ergebnisse auf dem Gebiet der kostenoptimalen Verfahren erarbeitet. Das vorliegende Buch versteht sich als eine Einführung. Es folgt einem traditionellen Aufbau: Nach einem Kapitel, das „Einführende Beispiele“ genannt ist, aber in Wirklichkeit eine knappe Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie ist, werden im zweiten Kapitel die Annahmekontrolle und im dritten die Kontrolle von Produktionsprozessen behandelt. Ein letztes Kapitel ist den kostenoptimalen Verfahren gewidmet. Im Anhang finden sich Lösungen zu den Aufgaben, die am Ende der Abschnitte gestellt werden, und Verzeichnisse der Tabellen und Nomogramme, der verwendeten Symbole und Kürzel, der zitierten Literatur und ein Sachverzeichnis. Die Darstellung ist sehr sorgfältig; die Interpretation der hergeleiteten Formeln ist ausführlich, und es wird eine große Zahl von illustrierenden Beispielen gebracht. Leider ist der Text infolge der gewählten Drucktechnik nicht sehr gut lesbar. Gravierender ist, daß neuere Trends des Qualitätswesens („totale Qualitätskontrolle“, Design-Fragen in der Produktplanung, etc.) nicht berücksichtigt sind. Insgesamt kann das Buch allen empfohlen werden, die an Anwendungen der Statistik in der Technik und insbesondere in der Qualitätskontrolle interessiert sind.

P. Hackl (Wien)

Watanabe, S. - Prokhorov, Yu. V. (Eds.): *Probability Theory and Mathematical Statistics. Proceedings of the Fifth Japan-USSR Symposium, held in Kyoto, July 8-14, 1986. (Lecture Notes in Math., Vol. 1299.)* Springer-Verlag, Berlin, 1988, VIII+589 S., DM 93,-.

The Fifth Japan-USSR Symposium on Probability Theory and Mathematical Statistics was held in Japan, July 1986. This volume consists of 60 papers read on

the Symposium. Most of the papers are devoted to probability theory, not more than 10 percent of them are dealing with or connected to statistics.

In probability theory perhaps the most popular subject was statistical physics. The speakers investigated the properties of the Schrödinger operator, the Feynman-Kac operator, Hamiltonian systems, diffusion processes etc. Many papers are devoted to limit theorems and Markov processes. Among the papers dealing with limit theorems let us mention only one written by Borodin. This paper shows under very mild conditions that the local time of a random walk can be approximated by the local time of a Wiener process and the same is true for many functionals of the local line.

The subjects of the papers spread over the whole probability theory including areas like information theory or probabilistic number theory.

P. Révész (Wien)

### Introductory – Ouvrages introductoires – Einführungen

Burg, K. - Haf, H. - Wille, F.: *Höhere Mathematik für Ingenieure. Bd. 2: Lineare Algebra. (Teubner-Ingenieurmathematik.)* Teubner-Verlag, Stuttgart, 1987, XI+436 S., DM 42,-.

Bei diesem Buch handelt es sich um den zweiten Teil eines vierbändigen Lehrbuchs der Höheren Mathematik für Ingenieure. Der Inhalt umfaßt auch Gruppen und Körper sowie Vektorräume über beliebigen Körpern. In ihrer ausführlichen Darstellung bemühen sich die Autoren gleichermaßen um Strenge und Verständlichkeit. Über die eingestreuten saloppen Bemerkungen kann man geteilter Meinung sein. Zahlreiche Beispiele aus Naturwissenschaft und Technik dienen der Motivation des Leser und der Veranschaulichung des Stoffes. Der Anwendung ist auch das abschließende Kapitel über Stabwerke, Netzwerke und Roboterbewegungen gewidmet. Die Anwendungen der Algebra auf die Mechanik darf man allerdings nicht unter die Lupe nehmen; die Rotation des starren Körpers als Beispiel für das vektorielle Produkt zweier Vektoren auf S. 65 ist völlig danebengegangen.

U. Gamer (Wien)

Chatelin, F.: *Valeurs propres de matrices. (Collection Math. appliquées pour la maîtrise.)* Masson, Paris, 1988, 223 S., F 160,-.

Entsprechend dem Ziel dieser Reihe gibt die Autorin eine knappe, mathematisch präzise Darstellung der wichtigsten theoretischen Ergebnisse sowie zahlreicher numerischer Methoden, wie sie für die Anwendungen Bedeutung haben. Ein leserwerter Band, der vor allem als Nachschlagwerk sowie zur Vorlesungsvorbereitung gute Dienste leisten wird und von dem man nur wünschen kann, daß er durch eine Übersetzung einem größeren Leserkreis zugänglich wird.

I. Troch (Wien)

Griffel, D. H.: *Linear Algebra and Its Applications. Vol. 1: A First Course.* Horwood Ltd., Chichester (Wiley), 1989, XIII+289 S., £ 16,95.

Jedes neue Buch über Lineare Algebra mag (und soll) die Frage „Wozu noch ein Buch über dieses Thema?“ abrufen. Das vorliegende Werk zeigt, daß man auch heute noch ein Buch über dieses Thema schreiben kann, dessen Existenz berechtigt ist. Natürlich kommen die üblichen Themen dran (Vektorräume, Matrizen, Gleichungssysteme, Determinanten, Eigenwerte, ...), aber das Thema Eigenwerte (und deren Anwendung) spielt eine deutlich größere Rolle als in den meisten vergleichbaren Werken. Behandelt werden dabei u.a. verschiedene Berechnungsmöglichkeiten für Eigenwerte, dominante Eigenwerte, der Spektralradius, Anwendungen

in Geometrie und Physik. Alle Vektorräume sind solche über  $\mathbb{R}$  oder  $\mathbb{C}$ . Der Text ist leicht verständlich geschrieben und von vielen Beispielen „durchsetzt“. Am Ende jedes Kapitels finden sich jeweils 20 bis 30 sorgfältig ausgewählte Beispiele. Die Lösungen dazu finden sich im Anhang, der auch u.a. einen Abriß „How to read mathematics“ enthält. Insgesamt ein sehr ansprechendes Werk, das sich auch ausgezeichnet als Grundlage von Vorlesungen eignen sollte. G. Pilz (Linz)

Grossmann, S.: *Mathematischer Einführungskurs für die Physik*. 5. Aufl. (Teubner Studienbücher Physik.) Teubner-Verlag, Stuttgart, 1988, 306 S., DM 34,-.

Der Autor versteht es in hervorragender Weise, eine zweckmäßige Einführung in alle jene Gebiete der höheren Mathematik zu geben, die von einem Studenten der Physik in den Anfangsemestern dringend benötigt werden. Der Aufbau des Buches ist hierbei so gewählt, daß an Hand einer physikalisch relevanten Fragestellung ein Themenkreis angeschnitten wird, sodann die entsprechende Theorie anschaulich entwickelt wird und schließlich der Leser ein Beispiel zur übenden Erläuterung mit allen Details vorgeführt bekommt. Jeder Abschnitt wird mit einer Übung zum Selbsttest abgeschlossen. In diesem ausgezeichneten didaktischen Konzept werden u.a. die Gebiete Vektorrechnung, Tensoren, Matrizen, Vektorfunktionen, Differentialoperatoren (Divergenz, Gradient, Rotation), Integrations-theorie, Integralsätze, krummlinige Koordinaten und Randwertprobleme vorgeführt. Die Darstellung ist überal gut lesbar und erarbeitet – als Ergänzung eingestreut – auch die nötigen abstrakten Begriffe, wie sie in der modernen Theoretischen Physik benötigt werden.

Besonders hervorzuheben ist die Darstellung der Integralsätze im  $\mathbb{R}^4$ , die gegenüber allgemeineren  $n$ -dimensionalen Darstellungen den Bezug zur Anschauung nicht verliert. Etwas stiefmütterlich behandelt wurden Probleme der Mechanik, die ja gerade den Studienanfängern ziemliche Schwierigkeiten bereiten und schönen Stoff zum Üben bieten würden (Drehmomente, Trägheitsmomente usw.). Zusammenfassend kann das preiswerte Buch als außerordentlich nutzbringend angesprochen werden. Möge es Physikern, Naturwissenschaftlern und Ingenieuren gleichermaßen als unentbehrliches Werkzeug dienen!

H. Sachs (Leoben)

Höfner, G.: *Das Tor zur höheren Mathematik*. Verlag Deutsch, Frankfurt/Main, 1988, 196 S., DM 16,80.

Der Rezensent fragt sich vergeblich, welchen Leserkreis der Autor wohl an oder durch das Tor zur höheren Mathematik führen will. Der dümmlich witzelnde Text und die unästhetischen nichtssagenden Comics machen das Buch für Jung und Alt gleichermaßen ungenießbar und damit die mathematischen Bemühungen des Autors – Grenzwert, Differential- und Integralrechnung mit Anwendungen – zunichte.

U. Gamer (Wien)

Kreul, M. - Kreul, H.: *Funktionen und Kurven*. (Mathematik in Beispielen, Bd. 2.) Fachbuchverlag, Leipzig, 1989, 252 S., M 19,80.

Zu dem nun vorliegenden zweiten Band der Reihe „Mathematik in Beispielen“, nämlich „Funktionen und Kurven“, kann man den Autoren nur gratulieren. In mathematischer Strenge, aber ohne ermüdend zu wirken, informieren sie über den Funktionsbegriff und über Gleichheit, Beschränktheit, Symmetrie, Monotonie, Periodizität und Stetigkeit. Diese Begriffe werden an vielen Beispielen geübt, wobei der graphischen Veranschaulichung breiter Raum zukommt. Von der Differentialrechnung wird allerdings kein Gebrauch gemacht. Diese ist dem dritten

Band der Reihe vorbehalten. Das Buch soll den Leser fördern, der beabsichtigt, ein mathematisch orientiertes Universitätsstudium aufzunehmen. Dazu ist es ohne Zweifel hervorragend geeignet. Der sorgfältige Druck und die ansprechende Gestaltung tragen dazu bei, daß man dieses Buch gerne zur Hand nimmt.

U. Gamer (Wien)

Stammbach, U.: *Lineare Algebra*. 3. Aufl. (Teubner Studienskripten.) Teubner-Verlag, Stuttgart, 1988, 259 S., DM 18,80.

Das in dritter Auflage vorliegende Lehrbuch umfaßt die wesentlichen Themen einer Grundvorlesung über Lineare Algebra: Vektorräume, Lineare Abbildungen und Matrizen, Dualraum, Determinanten, Eigenwerttheorie, Diagonalisierbarkeit, Skalarprodukte, Orthogonalität, Normen, adjungierte und selbstadjungierte Operatoren, quadratische Formen, Rayleighquotient. Das Buch wird seinem Zweck als Vorlesungsunterlage für Studenten durchaus gerecht: Zahlreiche, größtenteils leichte Übungsaufgaben beschließen jeden Abschnitt. Zu Beginn jedes Kapitels werden jeweils kurz der nachfolgende Lehrstoff und die wesentlichen zugrundeliegenden Ideen beschrieben. Dadurch bietet sich dem Lernenden eine Orientierungshilfe. Die Darstellung ist formal genug, um alle Begriffe in ihrer Allgemeinheit zu erfassen. Der Autor verzichtet aber auf einen Formalismus um jeden Preis, was sich äußerst positiv auf die Lesbarkeit und das Verständnis der Beweise auswirkt. Insgesamt ist das Buch, auch im Hinblick auf seinen Preis, als Lehrunterlage für einen Grundkurs „Lineare Algebra“ sehr gut geeignet und kann auch als Sekundärliteratur für Vorlesungen, die nicht demselben Aufbau folgen, empfohlen werden.

F. Rendl (Graz)

College, School and Elementary Mathematics – *Mathématiques élémentaires, enseignement – Didaktik, Schul- und Elementarmathematik*

Baruk, S.: *Wie alt ist der Kapitän? Über den Irrtum in der Mathematik*. Birkhäuser-Verlag, Basel, 1989, 362 S., sFr. 59,-.

Zunächst die „Titelgeschichte“: Im Jahre 1980 stellte eine Arbeitsgruppe über Elementarunterricht im Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques (IREM) folgendes Experiment an: Kindern der zweiten und dritten Klasse wurde die Frage vorgelegt „Auf einem Schiff befinden sich 26 Schafe und 10 Ziegen. Wie alt ist der Kapitän?“ Von 97 befragten Schülern antworteten 76 auf die Frage so, daß sie die in der Aufgabe angegebenen Zahlen in irgendeiner Weise miteinander kombinierten. Das Experiment wurde kurz darauf in erweiterter Fassung wiederholt. Die Kapitänsaufgabe wurde zusammen mit fünf weiteren, analogen Unsinnfragen Schülern von insgesamt 13 Klassen mit der Zusatzfrage vorgelegt: „Was hältst Du von dieser Aufgabe?“ Von 171 Schülern aus der zweiten und dritten Klasse sagten 20, daß man die Frage nicht beantworten könne. Erstaunlicherweise reagierten auch Mathematiklehrer (Teilnehmer an einem Fortbildungskurs) ähnlich. Auch sie antworteten auf – etwas raffiniertere – Unsinnfragen sehr häufig mit „Automathismen“, genau so, wie ihre Schüler das gemacht hätten.

Eine der zentralen Fragen, denen das vorliegende Buch nachgeht, ist, wie ein solches Phänomen überhaupt möglich sei. Eine der Antworten: „Es ist das Problem des Sinns, welches sich endlich dadurch enthüllt hat, daß der Sinn einmal von Anfang an gefehlt hat“ (S. 33). Dieses Sinnproblem etwa wird im dritten Teil des Buches eingehend analysiert. Es wird gezeigt, daß der Mathematikunterricht zu einem „Sinnspiel“ zwischen Lehrer und Schüler werden kann, das beiden Partnern entgleitet, mit fatalen Folgen allerdings vor allem für den Schüler, der eines Tages nicht mehr mithalten kann. Für dieses Aussteigen gibt es nun mannigfache Gründe;

ein herausragender ist das Verhältnis zwischen natürlicher Sprache und mathematischer Sprache. Um zu „verstehen“, benötigt der Schüler zunächst Bilder in der ihm vorgegebenen natürlichen Sprache, die aber nicht so differenziert ist, daß die „verschiedenen Fälle“ die in *analog strukturierten* mathematischen Aufgaben auftreten, ohne weiteres adäquat erfaßt werden könnten. An vielen, genauest analysierten Einzelbeispielen aus der französischen Schulpraxis (z.B. fehlerhaftes Kürzen von Brüchen, irrtümliches Manipulieren mit Gleichungen, mit Absolutbeträgen usw.) wird diese Diagnose recht eindrucksvoll belegt.

Die Verfasserin ist so etwas wie eine Mathematiktherapeutin. Sie entwickelt ihre Thesen aus Erfahrungen, die sie mit von ihr betreuten Schülern gewann, jedoch abgestützt, reflektiert und ergänzt durch ihre Arbeit im Rahmen von universitären Fortbildungskursen für Mathematiklehrer. Vieles von ihr Gesagte erscheint auf den ersten Blick aufs äußerste zugespitzt, sogar provozierend. Das reiche Material – ungezählte fotokopierte Ausschnitte aus Schulaufgaben inklusive der beigefügten Kommentare der Lehrer – stimmt jedoch bald sehr nachdenklich. Es fehlt aber auch nicht die Überzeugungskraft gelungener Therapien, die in Form genau nachgezeichneter, konkreter Gespräche mit Schülern dokumentiert werden.

Man kann abschließend wohl sagen, daß das Versprechen der Autorin, welches sich in der dem Buch vorangestellten Widmung andeutet, tatsächlich eingelöst wurde: „Allen meinen Schülern ... die mich weiter lehren, was die Irrtümer an verborgenen Wahrheiten enthalten“.

F. Fersch (München)

Berane, E. - Gärtner, K.-H. - Lohse, H.: *Wiederholungsprogramm: Gleichungen und Funktionen*. 3. Aufl. Fachbuchverlag, Leipzig, 1988, 214 S., M 18,-.

Wie schon der Titel besagt, handelt es sich bei diesem Buch um ein Programm zur Wiederholung von Gleichungen, Ungleichungen und Funktionen, welches für das Selbststudium oder für lehrerunterstütztes individuelles Lernen gedacht ist. Es wendet sich an Studienbewerber und in der Eingangsphase befindliche Studenten mathematisch orientierter Studienrichtungen. Die Elemente des Programms sind Eingangskontrolle, Information, Übungsaufgaben und Leistungskontrolle. Das mit Sachkenntnis und Sorgfalt gemachte Buch kann nur empfohlen werden.

U. Gamer (Wien)

Dudley, U.: *A Budget of Trisections*. Springer-Verlag, Berlin, 1987, XV+169 S., DM 58,-.

Wenn auch so viel Ausdauer, Zeit und Mühe einer besseren Sache dienen sollten – seitens des Autors wie auch der Winkeldreiteiler –, sie sind dennoch nicht gänzlich verschwendet. Der Autor zumindest kann stolz auf seine Arbeit sein, der Leser dankbar für ungemein viel Neues (und wohl auch Bekanntes) über Versuche der Dreiteilung des Winkels. Schon in der *Introduction* erfährt er einiges über den Autor, über dessen hochgeschätztes Vorbild Augustus de Morgan (1806–71) und dessen klassisches „A Budget of Paradoxes“ (1872, Nachdruck bei Dover 1965), schließlich auch einiges über Pierre L. Wantzel (1814–48), der 1837 erstmals die Unmöglichkeit der Dreiteilung beliebiger Winkel (mit Zirkel und Lineal) bewies. Nr. 1, *Non-Euclidean Constructions*, bringt mehrere Beispiele von Archimedes bis heute. Unter den *Characteristics of Trisectors* der Nr. 2 lautet die erste: „... almost 100 per cent of trisectors are male ... women have too much sense to waste time on such foolishness.“ Ausführliche *Interviews with Three Trisectors* werden in Nr. 3 wiedergegeben, und erst in Nr. 4 folgt ab S. 55 der Schluß- und Hauptteil: *A Budget of Trisections*, mit über hundert Beispielen aus älterer und neuester Zeit, rund um die Welt beheimatet, von Kalifornien über Österreich bis Taiwan und Neuseeland.

Zu den Zeichnungen und den auszugsweisen, sehr abwechslungsreichen Begleittexten hat der Autor ebensolche Kommentare beigesteuert, dazu aber auch vielfach die zugehörigen trigonometrischen Lösungsformeln samt den Fehlergrenzen. Wer wie er nicht alle durcharbeitet, wird trotzdem reichlich Belehrung und Vergnügen finden.

H. Gollmann (Graz)

Kreul, H. et al.: *Lehrgang der Elementarmathematik*. 20. Aufl. Fachbuchverlag, Leipzig, 1988, 552 S., DM 16,80.

Das vorliegende Werk ist ein sehr brauchbares Lehrbuch der Elementarmathematik. Der Rezensent identifiziert sich mit den in den Vorbemerkungen dargelegten pädagogischen Prinzipien mit einer Ausnahme: er hält das Leben für zu kurz und die Zeit für zu kostbar, um sie für das Lösen von 781 Aufgaben zur Elementarmathematik zu vergeuden. Dies wird auch wohl kaum ein Leser mit der gebotenen Sorgfalt tun. Die Konzentration auf die wesentlichen Aufgaben wird durch Weglassen aller anderen erzwungen. Mit den Autoren ist der Rezensent der Meinung, daß man sich nicht blindlings auf den Taschenrechner verlassen soll, er hält aber die Logarithmen als Rechenhilfsmittel für ebenso obsolet wie den in diesem Lehrbuch nicht mehr behandelten Rechenstab.

U. Gamer (Wien)

Langmann, K.: *Die mathematischen Abenteuer von Fritz und Katharina*. 222 kurzweilige Aufgaben für das Grundstudium der Mathematik. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 1988, 141 S., DM 19,80.

Dieses Buch umfaßt 77 Abenteuer eines Mathematikstudenten, dem in jedem der Abschnitte eine oder mehrere mathematische Aufgaben gestellt werden. Dabei sind die aus dem praktischen Leben konstruierten Beispiele in oft sehr reißerischer Art und Weise dargeboten und manchmal auch mathematisch kaum faßbar. Dem hilft zum Glück ein etwa 50 Seiten zählender Anhang mit Lösungshinweisen ab. Trotz der an manchen Stellen recht krampfhaften Suche nach praktischen Einkleidungen mathematischer Probleme ist das kurzweilig geschriebene Büchlein sowohl Mathematikstudenten im ersten Semester als auch ihren Lehrern durchaus zu empfehlen.

O. Röschel (Graz)

Mor, E.: *Dem Unendlichen auf der Spur*. Birkhäuser-Verlag, Basel, 1989, 315 S., sFr. 84,-.

Dieser geradezu spannend geschriebene Streifzug durch die Geschichte des Unendlichkeitsbegriffes wendet sich an den gebildeten Laien und behandelt das Unendliche in der Mathematik, in der Geometrie, in der Kunst und in der Kosmologie. Besonders gelungen dabei scheint mir der Abschnitt über die Verbindungen zwischen Mathematik und Kunst, wobei das Werk von M. C. Escher eine gerechte Würdigung erfährt. Allerdings zeigen sich vor allem in dem der Geometrie gewidmeten Teil, daß in der Mathematik der Wunsch nach allgemein verständlichen Formulierungen zu manchen für den Fachmann überraschenden Behauptungen führt (so kann etwa die Umkehrung des Satzes von Desargues sicher nicht durch Anwendung des Dualitätsprinzips bewiesen werden). Insgesamt aber liegt eine populärwissenschaftliche Darstellung auf hohem Niveau vor, die nicht zuletzt durch die zahlreichen Literaturzitate Interesse finden wird.

H. Brauner (Wien)

Petit, J.-P.: *Die Abenteuer des Anselm Wüfstejern*. Das Topologikon. VCH Verlagsges. Weinheim, 1987, 72 S., DM 24,-.

Bei dem vorliegenden Buch handelt es sich um das zehnte in einer Reihe von Büchern des Autors, in denen er versucht, mathematisch-physikalische Frage-

stellungen populärwissenschaftlich darzustellen. Im Stil eines Comics werden in diesem Buch topologische Eigenschaften geometrischer Objekte, wie z.B. Eulerische Charakteristik, Einbettungen, Singularitäten – verpackt in eine Abenteuergeschichte – sehr anschaulich dargestellt. Ein sehr amüsanter Buch!

M. Husty (Leoben)

Steen, L. A. (Ed.): *Calculus for a New Century. A Pump, not a Filter. A National Colloquium, October 28–29, 1987. (MAA Notes, Nr. 8.)* The Math. Assoc. of America, Washington (Wiley), 1988, XIII+258 S., £ 11,25.

Im Oktober 1987 fanden sich in Washington D.C. etwa 650 College- und Universitätslehrer zu einem „Krisengipfelgespräch“ über den amerikanischen Mathematikunterricht zusammen. Dieser liefert den amerikanischen Wirtschafts- und Wissenschaftsbedürfnissen viel zu wenig Nachwuchs, der im übrigen den mathematischen Herausforderungen der Zukunft nur unzureichend gewachsen sein wird.

In 75 Einzelbeiträgen werden Schulzuweisungen geübt und Veränderungen vorgeschlagen. Naturgemäß wiederholen sich dabei die (wenigen) guten Ideen sowie auch die Banalitäten, in unterschiedliches Sprachgewand gekleidet, immer wieder; „Verbesserungen“ haben oft recht divergierenden Ansatz und beruhen zum Teil auf sehr idealisierten Modellvorstellungen. Quintessenz des Unbehagens an der augenblicklichen Situation ist etwa folgendes: nicht motivierende, fast ausschließlich auf Rezept-Rechentechnik zielende Lehrinhalte; fehlender Praxisbezug der behandelten Probleme; Mangel an kompetenten Ausbildungskräften (d.h. es kann Mathematik entweder gar nicht oder nur in Großlehrveranstaltungen angeboten werden); eher negativ besetztes Image und, damit verbunden, stark eingeschränkte staatliche Förderung. Auswege daraus: Delegation mindestens des numerischen Bereichs der Problemlösung an den Computer, z.B. einen Pocket-Computer neuerer Generation; Unterricht per Computer, der niemals müde wird zu antworten und dem andererseits wesentlich mehr Aufmerksamkeit geschenkt wird als einer einschläfernden Lehrstimme; praxisorientierte, „offene“ Probleme, d.h. nicht typisierte Aufgaben, die erst zu einem Mathematik-Problem zu abstrahieren sind. Somit wirkt dem österreichischen Mathematiklehrer z.T. durchaus vertraut, was da sehr eloquent und „typisch amerikanisch“ formuliert wird. Darüber hinaus gewinnt der Leser Einblick in die amerikanische Schulsituation. Bemerkenswert sind der durchdachte Aufbau des Buches und die trotz nur dreiwöchiger Entstehungszeit ansprechende, solide Gestaltung. Auf „Hauptvorträge“, die den gegenwärtigen Zustand des Analysis-Unterrichts und den künftigen Bedarf an Analysis behandeln, folgen „Antwortvorträge“ und „Berichte“, u.a. auch über von der Computer-Industrie gesponserte Schulversuche. Besonders hervorzuheben ist eine beigelegte Sammlung von Analysis-Prüfungsaufgaben (Abschlussexamen dreier Jahrgänge aus dem gesamten Staatsgebiet im Studienjahr 1986–87), die den Ist-Zustand wohl am treffendsten beschreibt und die für hiesige Gymnasial- und Universitätslehrer eine Fundgrube an Übungsmaterial darstellt.

G. Weiß (Wien)

Unger, G.: *Kontemplatives Mathematisieren. Geometrische Verwandlungen.* Philosophisch-Anthroposophischer Verlag am Goetheanum, Dornach, 1989, 115 S., sFr. 24,-.

Der Mathematikunterricht anthroposophischer Prägung geht davon aus, daß die Fähigkeit zu mathematischer Intuition – genauso wie Raumanschauung – geschult werden kann und muß. Das vorliegende Buch mit dem Untertitel „Geometrische Verwandlungen“ steht ganz in dieser methodischen Tradition Rudolf Steiners. Z. B. läßt die Betrachtung von Deformationen der „allgemeinen“ DESARGUES-Konfiguration hin zu affinen Sonderfällen die Begriffe „Fernpunkt“ und „projektiver Abschluß der Anschauungsebene“ als zweckmäßig und nützlich erle-

ben. Vermittels meditierendem Schauen und spielerischem Zeichnen werden also neue, mathematische Begriffe sozusagen als stetige Ergänzungen der Umgangssprache einverleibt; d.h. die Methode, nach der Kleinkinder sprechen lernen, wird auf die mathematische Sprache angewendet. Unvermeidlich sprießen dabei auch recht seltsame Blüten: z.B. die Begriffe „Nah- und Ferndrehung“.

Die im Buch besprochenen Begriffe (Evolute einer ebenen Kurve, Kurvensingularitäten, die an einem Kreis Polarisierte einer Kurve, Kreisbüschel, Eigenschaften logarithmischer Spiralen und der Zykloide, Inversion an einem Kreis) könnten mit der beschriebenen Methode vermutlich schon Schülern der 7. und 8. Schulstufe zugänglich gemacht werden. Für die Regelschule sehen die Lehrpläne allerdings andere Inhalte vor; beschaulicher Kontemplation bleibt eher kein „Spiel“-Raum. Daher wird das Buch dort wohl nur für Projektarbeiten einzusetzen sein.

G. Weiß (Wien)

Winter, H.: *Entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht. Einblicke in die Ideengeschichte und ihre Bedeutung für die Pädagogik.* Vieweg-Verlag, Wiesbaden, 1989, VIII+242 S.

„Entdeckendes Lernen“ ist ein in Pädagogik und Didaktik vielbemühter Begriff. Dennoch scheint die Übertragung in die alltägliche Unterrichtspraxis schwierig, ja vielleicht angesichts der Rahmenbedingungen unmöglich zu sein. Trotzdem ist die Forderung, Elemente des entdeckenden Lernens in den Unterricht einzubringen, wichtig und berechtigt. Wer dazu Hilfen und Anregungen benötigt, wird in diesem Buch eine gute Wegbegleitung finden. In einer geschickten Mischung geschichtlicher Bezüge, mathematischer Grundlegung und pädagogischer Weisheit werden in zehn Kapiteln, die zumeist aus einer mathematikgeschichtlichen Fallstudie entwickelt werden, viele, auch methodisch im Detail brauchbare Unterrichtshilfen geboten.

F. Schweiger (Salzburg)

## SCHOOL SCIENCE AND MATHEMATICS

Join the thousands of mathematics educators throughout the world who regularly read SCHOOL SCIENCE AND MATHEMATICS – the leader in its field since 1902. The journal is published eight times a year and is aimed at an audience of high school and university teachers. Each 96 page issue contains ideas that have been tested in the classroom, news items to research advances in mathematics and science, evaluations of new teaching materials, commentary on integrated mathematics and science education, and book reviews along with our popular features, the mathematics laboratory and the problem section.

Individual membership fee is US \$ 30.00 per year;  
institutional rate is US \$ 40.00 per year.

Orders should be addressed to  
**School Science and Mathematics Association**  
126 Life Science Building  
Bowling Green State University  
Bowling Green, OH 43403 USA



Dr. Huan Xuan Phu (Universität Hanoi, Vietnam, dzt. TU München): „Hydroenergieoptimierung“ (7. 6. 1989).

Prof. Dr. Thomas Ottmann (Universität Freiburg, BRD): „Theoretische und praktische Aspekte der Algorithmischen Geometrie“ (12. 6. 1989).

Prof. Hans Zima (Institut f. Statistik und Informatik, Universität Wien): „Programmierungsumgebungen für parallele Systeme“ (12. 6. 1989).

Dr. Franz Bader (Universität Erlangen-Nürnberg, BRD): „Unification in Commutative Theories, Hilbert's Basis Theorem and Gröbner Bases“ (14. 6. 1989).

Prof. Dr. Thomas Beth (Universität Karlsruhe, BRD): „Schnelle Hartley-Transformationen: Eine Anwendung der Computer Algebra auf Algorithm Engineering“ (16. 6. 1989).

Prof. W. Pritchard (Pennsylvania State University, USA): „Viscous free surface flows“ (19. 6. 1989).

Dr. Peter Imkeller (Universität München, BRD): „Über den Malliavin-Kalkül“ (22. 6. 1989).

Dr. Sylvie Roelly-Copoletta (Université Paris VI, Frankreich): „Measure valued branching processes“ (22. 6. 1989).

Dr. Hans Zessin (Universität Bielefeld, BRD): „Das Boltzmann-Prinzip“ (22. 6. 1989).

Dr. Marc Gaetano (INRIA Sophia Antipolis): „The Scratchpad Abstract Machine“ (26. 6. 1989).

Doz. Dr. Werner Römis ch (Humboldt-Universität Berlin, DDR): „Einsatzoptimierung von Kraftwerken mit zufälligem Bedarf: Modellierung, Stabilität und Numerik“ (13. 7. 1989).

Prof. Dr. H. Szabados (Hungarian Academy of Sciences, Ungarn): „Recent results on interpolation“ (7. 8. 1989).

Prof. Dr. P. Vertesi (Hungarian Academy of Sciences, Ungarn): „Results on Hermite-Fejer interpolation“ (7. 8. 1989).

#### Vorträge im Akademischen Jahr 1989

##### am Mathematischen Institut der Montanuniversität Leoben

4. 10. 1988: Univ.-Prof. Dr. J. Smital (Komensky-Universität Bratislava/Tschechoslowakei): „A survey of certain open problems in one-dimensional dynamics“.
25. 10. 1988: Univ.-Prof. Dr. M. Mikolas (Universität Budapest/Ungarn): „Die Entwicklung des Koordinatisierungsproblems von Funktionenräumen seit Hilbert“.
18. 11. 1988: Univ.-Prof. Dr. P. Kannappan (University of Waterloo, Ontario/Canada): „Characterization of polynomials“.
3. 3. 1989: Univ.-Prof. Dr. T. Zamfirescu (Universität Dortmund): „Konvexe Körper, sternförmige Mengen und Bairesche Kategorien“.
16. 3. 1989: Univ.-Doz. Dr. J. Schwaiger (Universität Graz): „Verallgemeinerte Hyperbelfunktionen und ihre Funktionalgleichungen“.
5. 5. 1989: Univ.-Prof. Dr. J. H. H. Chalk (Technische Universität Wien und University of Toronto): „Some new results on polynomial congruences“.
9. 5. 1989: Univ.-Prof. Dr. H. Miller (University of Sarajevo/Jugoslawien): „Some interesting new results in real analysis“.
19. 5. 1989: Dr. S. Földes (Université de Montréal): „Graphic and combinatorial aspects of Boolean algebra“.
30. 5. 1989: Univ.-Doz. Dr. W. Rüplich (Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, DDR): „Operatorentheoretische Methoden in der Elastizitätstheorie“.
12. 6. 1989: Univ.-Prof. Dr. P. Lappan (Michigan State University, East Lansing/USA): „Recent results about normal functions and normal families“.

#### Vortragsprogramm im Wintersemester 1989/90 der Kurt-Gödel-Gesellschaft, Wien

23. 10. 1989: J. Mattes (U Wien): Nicht-Standard-Mengenlehre.
  30. 10. 1989: R. B. Jensen (All Souls College, Oxford): Innere Modelle und Große Kardinalzahlen.
  13. 11. 1989: A. Leitsch (TU Wien): Verkürzung von Resolutionsbeweisen.
  27. 11. 1989: H. D. Schwabl (Österr. Akad. Wiss., Wien): „Naturgesetz“ und Berechenbarkeit.
  4. 12. 1989: P. Wojtylak (U. Katowice): Proof Theoretical Independences.
  11. 12. 1989: T. Tamar (Technion, Tel Aviv): Erinnerungen an Kurt Gödel.
  29. 1. 1990: R. Kleinknecht (U. Innsbruck): Begründung und Glaubensmaß.
- Organisationskomitee: N. Brunner (Tel. 34-25-00/Dw. 428), M. Baaz, E. Köhler, A. Leitsch (Tel. 58801/Dw. 5168).

#### Personalia

*o. Prof. DDR. Curt Christian* (Universität Wien) wurde zum Mitglied der Akademie der Wissenschaften von Bologna gewählt.

*ao. Prof. Dr. Peter Hackl* (Wirtschaftsuniversität Wien) hat das Studienjahr 1988/89 als „visiting full professor“ am Department of Statistics and Actuarial Science der University of Iowa in Iowa City, USA, verbracht.

*Hon.-Prof. Dr. H. Niederreiter* (Österr. Akademie der Wissenschaften) wurde zum Mitherausgeber der neu gegründeten Zeitschrift „Applicable Algebra in Engineering, Communication and Computer Science“ ernannt. Ferner wurde er zum Geschäftsführenden Direktor des Instituts für Informationsverarbeitung an der Österreichischen Akademie der Wissenschaften ernannt.

*Hon.-Prof. Dr. H. Niederreiter* hielt bei der Fifth International Conference on Stochastic Programming, die im August 1989 in Ann Arbor, Michigan, stattfand, einen Hauptvortrag auf Einladung über „Recent trends in random number and random vector generation“.

Redaktionsschluss: 25. Oktober 1989

Ende des redaktionellen Teils

## ÖSTERREICHISCHE MATHEMATISCHE GESELLSCHAFT

Gegründet 1903

SEKRETARIAT: 1040 WIEN, WIEDNER HAUPTSTR. 6-10 (TECHN. UNIVERSITÄT)  
TEL. 58 8 01 - POSTSPARKASSENKONTO 7 823 950

---

### Vorstand des Vereinsjahres 1990

Vorsitzender:	Prof. Dr. L. Reich (U Graz)
Stellvertreter:	Prof. Dr. W. Kuich (TU Wien)
Herausgeber der IMN:	Prof. Dr. P. Flor (U Graz)
Schriftführer:	Prof. Dr. H.-C. Reichel (U Wien)
Kassier:	Prof. Dr. I. Troch (TU Wien)
Stellvertreter:	Prof. Dr. G. Baron (TU Wien)
Beiräte:	Prof. DDr. H. Brauner (TU Wien)
	Prof. Dr. C. Christian (U Wien)
	Prof. Dr. J. Czermak (U Salzburg)
	Prof. Dr. W. Dörfler (U Klagenfurt)
	Prof. Dipl.-Ing. Dr. H. Engl (U Linz)
	Prof. Dr. S. Großer (U Wien)
	Prof. Dr. P. Gruber (TU Wien)
	Prof. Dr. F. Halter-Koch (U Graz)
	Prof. Dr. G. Helmbert (U Innsbruck)
	Prof. Dr. E. Hlawka (TU Wien)
	Dr. J. Höbinger (Wien)
	LSI Mag. O. Maringer (Wien)
	LSI Mag. H. Schneider (Wien)
	Prof. Dr. H. Troger (TU Wien)
	OStR Mag. Dr. H. Vohla (Wien)
	Prof. Dr. H. K. Wolff (TU Wien)

**Jahresbeitrag für in- und ausländische Mitglieder:**

**S 150,-**

Eigentümer, Herausgeber und Verleger: Österreichische Mathematische Gesellschaft. - Für den Inhalt verantwortlich: Prof. W. Kuich. Beide: Technische Universität, Wien IV. - Satzherstellung: Karl Steinbrecher Ges.m.b.H. - Druck: Offset- und Buchdruckerei Ernst Svihlik. Beide: Koppstraße 56, 1160 Wien.