

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 1988

INTERNATIONAL MATHEMATICAL NEWS

NOUVELLES MATHÉMATIQUES INTERNATIONALES

INTERNATIONALE MATHEMATISCHE NACHRICHTEN

NACHRICHTEN DER ÖSTERREICHISCHEN
MATHEMATISCHEN GESELLSCHAFT

EDITED BY
ÖSTERREICHISCHE MATHEMATISCHE GESELLSCHAFT

Nr. 149

Dezember 1988

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 (Kobé Univ.)
JUGOSLAWIEN: S. Prešić (Univ. Beograd), D. Palman (Zagreb)
KANADA: The Canadian Mathematical Society (Ottawa)
ÖSTERREICH: C. Binder (TU Wien)
POLEN: Z. Semadeni (Akad. Warschau)
RUMÄNIEN: O. Fekete (Timișoara)
TSCHECHOSLOWAKEI: J. Kurzweil (Akad. Wiss. Prag)
UNGARN: J. Szabados (Budapest)
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

42. Jahrgang

Wien – Dezember 1988

Nr. 149

Wilfried Nöbauer (1928–1988)

Am 12. Februar 1988, wenige Monate vor seinem 60. Geburtstag, ist Wilfried Nöbauer, ordentlicher Professor für Mathematik an der Technischen Universität Wien, plötzlich und unerwartet gestorben. Seine Freunde und Kollegen sind zutiefst betroffen. Nöbauer kam am 21. Juni 1928 in Ungenach (Oberösterreich) als Sohn von Karl Nöbauer, einem Lehrer, und Hilda, geb. Vater, zur Welt. In Linz absolvierte er die Mittelschule. Es folgte die Immatrikulation an der Universität Wien. Gerne erzählte Nöbauer, wie er deshalb mit einem Schulkameraden die Reise angetreten hatte: da in der Nachkriegszeit die Bahnfahrt nach Wien längere Fahrtunterbrechungen einschloß, wie etwa bei der Ennsbrücke, einem Grenzkontrollpunkt zwischen der amerikanischen und der sowjetischen Besatzungszone Österreichs, blieb Nöbauer, der eigentlich ein anderes Fach studieren wollte, gerade ausreichend Zeit, um sich noch auf dem Zug von seinem Reisegefährten das Mathematikstudium einreden zu lassen. An der Universität Wien erwarb er 1950 sein Doktorat, und dort bestand er außerdem die Lehramtsprüfung. Zwischen 1951 und 1954 war er als Mittelschullehrer in Oberösterreich tätig. Sodann faßte er eine Hochschulkarriere ins Auge, die er anfänglich als Assistent an der Universität verfolgte. Hier habilitierte er sich. Am 9. Dezember 1958 heiratete er Dietlinde, geb. Schmidt. Ihrer Ehe entstammen drei Kinder. Die Wiener Universität ernannte ihn 1962 zum außerordentlichen Professor, und 1966 berief ihn die Technische Hochschule Wien als Ordinarius, wo er den Lehrstuhl am IV. Institut für Mathematik übernahm. Von 1972 bis 1974 war Nöbauer Dekan der Fakultät für Naturwissenschaften. Eine Einladung der Monash University in Melbourne erging an ihn 1978, sein Besuch kam indes nicht zustande, nachdem er zum Rektor der Technischen Universität Wien gewählt worden war. Zwischen 1979 und 1983 bekleidete er dieses Amt, das ihn auf Dienstreisen bis nach Taipeh führte. In die Österreichische Akademie der Wissenschaften wurde Nöbauer 1979 als korrespondierendes, 1983 als wirkliches Mitglied aufgenommen. Von öffentlicher Seite wurden ihm Ehrungen zuteil: das österreichische Ehrenkreuz für Wissenschaft und Kunst I. Klasse und das Große Ehrenzeichen für Verdienste um die Republik Österreich.

Nöbauers Schriftenverzeichnis enthält 107 Eintragungen, und darin bekunden 22 Veröffentlichungen in **Monatshefte für Mathematik** und 9 Publikationen in **Sitzungsberichte der Österreichischen Akademie der Wissenschaften** seine enge und beständige Verbundenheit mit Österreich. Im Jahr vor seinem Ableben wurde unter der Herausgeberschaft von Peter M. Gruber, Edmund Hlawka, Leopold Schmetterer und Wilfried Nöbauer die seit langem erhoffte Ausgabe der gesammelten Werke des großen österreichischen Mathematikers Johann Radon fertiggestellt.

Mit Erfahrungen gewappnet, die er als Rektor gesammelt hatte, scheute er nicht davor zurück, diffizile Themen der österreichischen Wissenschafts- und Bildungspolitik zu diskutieren. Und 1987 kündigte er an, er habe sich „Technikgeschichte“ als Hobby ausersuchen. Des weiteren zählte die Abhaltung von Algebrakonfe-



UNSER WILFRIED

(Karikatur von Prof. A. Wagendristl)

renzen in Österreich sowie die Erstellung geeigneter Literatur für den Schulunterricht und für das Universitätsstudium, für die Lehrerfortbildung und für die Biomathematik zu seinen Anliegen. Diese setzte er in die Tat um, indem er dazu etliche Bücher verfaßte und Tagungsberichte herausgab, und dabei standen ihm als Mitautoren bzw. Mitherausgeber Heinrich Bürger, Johannes Czermak, Dietmar Dorninger, Günther Eigenthaler, Hans K. Kaiser, Hermann Kautschitsch, Winfried B. Müller, Werner Timischl und Johann Wiesenbauer zur Seite.

Mit zahlreichen Algebraikern der Nachbarländer Österreichs war Nöbauer in herzlichem Einvernehmen, und über 20 seiner Arbeiten sind von mathematischen Journalen im nahen Ausland veröffentlicht worden. Von Nöbauer kräftig gefördert, gestaltete sich ein lebhafter Ideenaustausch besonders zwischen den Algebraikern des Donauraums.

Nöbauers Forschungstätigkeit entbehrte nicht der Vielfalt, doch war sie aus einem einzigen Guß: seine Form war der Begriff des Polynoms. Erstmals treffen wir bei ihm Polynome in seiner Dissertation an, die Professor Hlawka betreute, danach in seiner Erstveröffentlichung, einer Note des **Anzeigers der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Österreichischen Akademie der Wissenschaften** aus dem Jahr 1949. Wie Anton Bruckner, dessen Musik er besonders schätzte, mit Leitmotiven seine Symphonien vorantrieb, so bediente sich Nöbauer des Polynombegriffs als des dynamischen Grundgedankens seines Lebenswerks. Mindestens sechzig seiner Arbeiten legen davon Zeugnis ab. Die vorletzte Arbeit seines Schriftenverzeichnisses – der Titel der letzten setzt mit „Auslöschung“ ein – handelt von Polynomen. Im Zentrum seines Schaffens erblicken wir die Monographie **Algebra of Polynomials**, die nach jahrelangen Vorarbeiten zusammen mit dem Verfasser dieser Zeilen entstand.

Hermite warf 1874 die Frage auf, welche Bedingungen ein Polynom $f(x)$ über einem endlichen Primkörper K erfüllen muß, damit die durch $a \rightarrow f(a)$ definierte Abbildung von K in sich selbst eine Permutation ist, und Dickson setzte Hermites Untersuchungen um die Jahrhundertwende mit dem Studium solcher Polynome über beliebigen Galoisfeldern fort. In seinen frühen Arbeiten nahm Nöbauer zunächst Probleme auf diesem Gebiet in Angriff, wobei er als Koeffizientenring der Polynome die ganzen Zahlen modulo n zugrundelegte. Dadurch wurde er auf gewisse Klassen von p -Gruppen aufmerksam, die 1958 er und der Statistiker Franz Ferschl mit Methoden analysierten, welche Kaloujnine bei seiner Diskussion der Sylowgruppen symmetrischer Gruppen entwickelt hatte. Die darauffolgende hübsche Arbeit von Nöbauer und Ferschl stellt hingegen eine isolierte Singularität in Nöbauers Werk als Forscher dar, insofern als ihr jederlei Bezug auf Polynome fehlt. Es sei Γ eine Menge endlicher Gruppen derart, daß jede endliche Gruppe zu genau einem Element von Γ isomorph ist, und auf Γ werde die Ordnungsrelation \leq wie folgt eingeführt: $A \leq B$, falls A in B als Untergruppe einbettbar ist. Hiermit ergibt sich bei vorgegebener endlicher geordneter Menge M das Problem der Bestimmung aller endlichen Gruppen G , für die $\{H: H \leq G\}$ mit M ordnungsisomorph ist, und die Autoren lösten es in einigen Spezialfällen von M . Leider kam Nöbauer in der Folge nicht auf diesen interessanten Gegenstand zurück. In einer modernen Variante sind die Untergruppeneinbettungen durch subnormale Einbettungen ersetzt, wobei die Nöbauer-Ferschl-Ordnungsrelation für die Theorie der Fittingklassen endlicher Gruppen zentrale Bedeutung erlangt hat.

Die Operation des Einsetzens von Polynomen in mehreren Unbestimmten führte Nöbauer zu den „tri-operational algebras“, den TO-Algebren des Wieners Karl Menger, womit ein Schritt zur allgemeineren Behandlung von Polynomen getan war. In diese Richtung zielten auch seine mit Walter Philipp geschriebenen Arbeiten über Funktionenalgebren. Endlich kam 1963 Nöbauers erste Arbeit zur universellen Algebra heraus. Hier wird eine weitgehende Verallgemeinerung des Einbettungssatzes von Cayley bewiesen.

Schüler in Erscheinung getreten, wurde er auf Karten und in Notizen seines Arbeitsgebietes hatte sich, wurde er gewurzelt. Gleichzeitig widmete er Zeit, an der Fritz Schweiger mit gruppentheoretischen Eigenschaften auf Gruppen entdeckte. Die Arbeiten fingen bald nach Nöbauers Arbeitsperiode beendet.

Er wandte sich Nöbauer der Interaktion und n natürliche Zahlen, A ein Polynom auf A^n mit Werten in A , welche durch ein Polynom bewirkten Abbildung über die Algebren (einer festgehaltenen Algebra A) gilt, und ein typisches Resultat ist: falls A eine abelsche Gruppe > 3 , und $L_k P_n(A) = L_4 P_n(A)$, falls das Verhalten von Gruppenautomorphismen: für jede natürliche Zahl n existiert ein innerer ist, obwohl er nicht interpolierbar ist.

In seinen Worten: „Ich wäre froh, wenn man sich stets ein besonnener, vernünftiger Mensch.“ Der Vortrag hieß: Mathematik
H. Lausch (Melbourne)

is

, Math. Nat. Kl. 244–245 (1949).
des Physik-Unterrichtes am Ly-

Landesmuseums 12, 39–59 (1952).
Polynomidealen.

t. Kl. S. – B. IIa, 207–233 (1953).
Monatsh. Math. 58, 181–192 (1954).

Polynomidealen in mehreren Unbestimmten.
Monatsh. Math. 59, 118–145 (1955).

nach Primzahlpotenzen.
Monatsh. Math. 59, 194–202 (1955).

Monatsh. Math. 59, 305–317 (1955).
in linearen Gruppen mod n .

Monatsh. Math. 60, 249–256 (1956).

Monatsh. Math. 60, 269–287 (1956).
Monatsh. Math. 61, 195–208 (1957).

Polynomringen.
Math. Ann. 134, 248–259 (1958).

(Gemeinsam mit F. Ferschl).
Monatsh. Math. 62, 324–344 (1958).

(Gemeinsam mit F. Ferschl).
Arch. Math. 9, 401–406 (1958).

in mehreren Unbestimmten.
J. Reine Angew. Math. 201, 207–220 (1959).

Monatsh. Math. 64, 176–183 (1960).

- [16] Zur Theorie der Vollideale II. Monatsh. Math. 64, 335–348 (1960).
- [17] Über die Ableitungen der Vollideale. Math. Z. 75, 14–21 (1961).
- [18] Die Operation des Einsetzens bei rationalen Funktionen. Österr. Akad. Wiss. Math.-Nat. Kl. S.-B. II 170, 35–84 (1962).
- [19] Gruppen von linear gebrochenen Permutationen mod n . Monatsh. Math. 66, 219–226 (1962).
- [20] Einige Bemerkungen über die Tschirnhaussche Transformation von Polynomidealen. Acta Sci. Math. (Szeged) 23, 242–246 (1962).
- [21] Funktionen auf kommutativen Ringen. Math. Ann. 147, 166–175 (1962).
- [22] Über die Einfachheit von Funktionenalgebren. (Gemeinsam mit W. Philipp.) Monatsh. Math. 66, 441–452 (1962).
- [23] Derivationssysteme mit Kettenregel. Monatsh. Math. 67, 36–49 (1963).
- [24] Durch linear gebrochene Substitutionen in mehreren Variablen erzeugte Permutationsgruppen mod n . Monatsh. Math. 67, 117–124 (1963).
- [25] Über die Darstellung von universellen Algebren durch Funktionenalgebren. Publ. Math. Debrecen 10, 151–154 (1963).
- [26] Die Einfachheit der mehrdimensionalen Funktionenalgebren. (Gemeinsam mit W. Philipp.) Arch. Math. 15, 1–5 (1964).
- [27] Transformation von Teilalgebren und Kongruenzrelationen in allgemeinen Algebren. J. Reine Angew. Math. 214/215, 412–418 (1964).
- [28] Bemerkungen über die Darstellung von Abbildungen durch Polynome und rationale Funktionen. Monatsh. Math. 68, 138–142 (1964).
- [29] Zur Theorie der Polynomtransformationen und Permutationspolynome. Math. Ann. 157, 332–342 (1964).
- [30] Über die Vollideale und Permutationspolynome eines Galoisfeldes. Acta Math. Acad. Sci. Hung. 16, 37–42 (1965).
- [31] Über Permutationspolynome und Permutationsfunktionen für Primzahlpotenzen. Monatsh. Math. 69, 230–238 (1965).
- [32] Polynompermutationen auf Gruppen. (Gemeinsam mit H. Lausch und F. Schweiger.) Monatsh. Math. 69, 410–423 (1965).
- [33] Polynompermutationen auf Gruppen II. (Gemeinsam mit H. Lausch und F. Schweiger.) Monatsh. Math. 70, 118–126 (1966).
- [34] Polynome, welche für gegebene Zahlen Permutationspolynome sind. Acta Arith. 11, 437–442 (1966).
- [35] Mehrdimensionale Polynompermutationen auf endlichen Gruppen. Monatsh. Math. 71, 148–155 (1967).
- [36] Über eine Klasse von Permutationspolynomen und die dadurch dargestellten Gruppen. J. Reine Angew. Math. 231, 215–219 (1968).
- [37] Ziele und Wege mathematischer Forschung. Antrittsvorlesung an der TH Wien, 14 S. (1967).
- [38] Der Gruppenbegriff. Beiträge zur Lehrerfortbildung Math., Bd. 3, 145–153 (1971).
- [39] Komposition von Polynomen und Polynomfunktionen. Mitteilungen der Math. Gesellschaft der DDR 1970, 48–60.
- [40] Algebraische Strukturen. Wissenschaftliche Nachrichten 25, 26–29 (1971).
- [41] Darstellung von Permutationen durch Polynome und rationale Funktionen. Zahlentheorie (Tagung, Math. Forschungsinst. Oberwolfach, 1970). Ber. Math. Forschungsinst. Oberwolfach, Heft 5, 89–100, Bibliographisches Inst., Mannheim, 1971.
- [42] Einige ungelöste Probleme bei Polynomringen. Rings, modules and radicals (Proc. Colloq., Keszthely, 1971). Colloq. Math. Soc. János Bolyai, Vol. 6, 377–383, North Holland, Amsterdam, 1973.
- [43] Über die Struktur einer durch Dicksonpolynome dargestellten Permutationsgruppe des Restklassenringes modulo n . (Gemeinsam mit H. Lausch und W. B. Müller.) J. Reine Angew. Math. 261, 88–99 (1973).

Inzwischen war die erste Generation seiner Schüler in Erscheinung getreten, und er begann Entwürfe eines Buchs über Polynome auf Karten und in Notizen niederzuschreiben. Die Algebra als eigenständiges Arbeitsgebiet hatte sich, von Nöbauer sorgsam gepflegt, in Österreich eingewurzelt. Gleichzeitig widmete Nöbauer seine Energien einer Gemeinschaftsarbeit, an der Fritz Schweiger mitwirkte: es wurden Querverbindungen zwischen gruppentheoretischen Eigenschaften und dem Verhalten von Polynomabbildungen auf Gruppen entdeckt. Die Arbeiten an der Monographie **Algebra of Polynomials** fingen bald nach Nöbauers Berufung an und wurden zu Beginn seiner Dekanatsperiode beendet.

Nach Erscheinen von **Algebra of Polynomials** wandte sich Nöbauer der Interpolation aus algebraischer Sicht zu. Es seien k und n natürliche Zahlen, A eine Algebra und $L_k P_n(A)$ die Menge aller Funktionen auf A^n mit Werten in A , welche an je k Stellen mit den Werten einer durch ein Polynom bewirkten Abbildung übereinstimmen. Eine typische Aufgabe war es, alle Algebren (einer festgehaltenen Varietät) zu ermitteln, für die $L_{k+1} P_n(A) = L_k P_n(A)$ gilt, und ein typisches Resultat, 1977 von Nöbauer und Harald Hule hergeleitet, ist: falls A eine abelsche Gruppe ist, dann gilt $L_k P_1(A) = L_3 P_1(A)$, falls $k > 3$, und $L_k P_n(A) = L_4 P_n(A)$, falls $k > 4$. Auf eine Frage Nöbauers zum Interpolationsverhalten von Gruppenautomorphismen lieferte B. H. Neumann die Antwort: für jede natürliche Zahl n existiert eine Gruppe mit einem Automorphismus, welcher kein innerer ist, obwohl er an je n Stellen durch einen inneren Automorphismus interpolierbar ist.

Einmal schloß Nöbauer einen Vortrag mit den Worten: „Ich wäre froh, wenn die Aussage richtig wäre: ein guter Mathematiker ist stets ein besonnener, vernünftig-denkender und kaum manipulierbarer Mensch.“ Der Vortrag hieß: Mathematik zwischen Traum und Wirklichkeit.
H. Lausch (Melbourne)

Schriftenverzeichnis

- [1] Über einen Satz von Eckmann.
Anz. Österr. Akad. Wiss., Math. Nat. Kl. 244–245 (1949).
- [2] Zur Geschichte des Museum Physikum und des Physik-Unterrichtes am Lyzeum in Linz.
Kataloge des Oberösterreichischen Landesmuseums 12, 39–59 (1952).
- [3] Über Gruppen von Restklassen nach Restpolynomidealen.
Österr. Akad. Wiss. Math.-Nat. Kl. S.-B. IIa, 207–233 (1953).
- [4] Über eine Gruppe der Zahlentheorie. Monatsh. Math. 58, 181–192 (1954).
- [5] Gruppen von Restklassen nach Restpolynomidealen in mehreren Unbestimmten.
Monatsh. Math. 59, 118–145 (1955).
- [6] Gruppen von Restpolynomidealrestklassen nach Primzahlpotenzen.
Monatsh. Math. 59, 194–202 (1955).
- [7] Über die Formengruppe. Monatsh. Math. 59, 305–317 (1955).
- [8] Eine Verallgemeinerung der eindimensionalen linearen Gruppen mod n .
Monatsh. Math. 60, 249–256 (1956).
- [9] M-Untergruppen von Restklassengruppen.
Monatsh. Math. 60, 269–287 (1956).
- [10] Über eine Klasse von M-Untergruppen. Monatsh. Math. 61, 195–208 (1957).
- [11] Über die Operation des Einsetzens in Polynomringen.
Math. Ann. 134, 248–259 (1958).
- [12] Über eine Klasse von auflösbaren Gruppen. (Gemeinsam mit F. Ferschl).
Monatsh. Math. 62, 324–344 (1958).
- [13] Halbordnungen von endlichen Gruppen. (Gemeinsam mit F. Ferschl).
Arch. Math. 9, 401–406 (1958).
- [14] Die Operation des Einsetzens bei Polynomen in mehreren Unbestimmten.
J. Reine Angew. Math. 201, 207–220 (1959).
- [15] Zur Theorie der Vollideale. Monatsh. Math. 64, 176–183 (1960).
- [16] Zur Theorie der Vollideale II. Monatsh. Math. 64, 335–348 (1960).
- [17] Über die Ableitungen der Vollideale. Math. Z. 75, 14–21 (1961).
- [18] Die Operation des Einsetzens bei rationalen Funktionen.
Österr. Akad. Wiss. Math.-Nat. Kl. S.-B. II 170, 35–84 (1962).
- [19] Gruppen von linear gebrochenen Permutationen mod n .
Monatsh. Math. 66, 219–226 (1962).
- [20] Einige Bemerkungen über die Tschirnhaussche Transformation von Polynomidealen.
Acta Sci. Math. (Szege) 23, 242–246 (1962).
- [21] Funktionen auf kommutativen Ringen. Math. Ann. 147, 166–175 (1962).
- [22] Über die Einfachheit von Funktionenalgebren. (Gemeinsam mit W. Philipp.)
Monatsh. Math. 66, 441–452 (1962).
- [23] Derivationssysteme mit Kettenregel. Monatsh. Math. 67, 36–49 (1963).
- [24] Durch linear gebrochene Substitutionen in mehreren Variablen erzeugte Permutationsgruppen mod n . Monatsh. Math. 67, 117–124 (1963).
- [25] Über die Darstellung von universellen Algebren durch Funktionenalgebren.
Publ. Math. Debrecen 10, 151–154 (1963).
- [26] Die Einfachheit der mehrdimensionale Funktionenalgebren. (Gemeinsam mit W. Philipp.)
Arch. Math. 15, 1–5 (1964).
- [27] Transformation von Teilalgebren und Kongruenzrelationen in allgemeinen Algebren.
J. Reine Angew. Math. 214/215, 412–418 (1964).
- [28] Bemerkungen über die Darstellung von Abbildungen durch Polynome und rationale Funktionen.
Monatsh. Math. 68, 138–142 (1964).
- [29] Zur Theorie der Polynomtransformationen und Permutationspolynome.
Math. Ann. 157, 332–342 (1964).
- [30] Über die Vollideale und Permutationspolynome eines Galoisfeldes.
Acta Math. Acad. Sci. Hung. 16, 37–42 (1965).
- [31] Über Permutationspolynome und Permutationsfunktionen für Primzahlpotenzen.
Monatsh. Math. 69, 230–238 (1965).
- [32] Polynompermutationen auf Gruppen. (Gemeinsam mit H. Lausch und F. Schweiger.)
Monatsh. Math. 69, 410–423 (1965).
- [33] Polynompermutationen auf Gruppen II. (Gemeinsam mit H. Lausch und F. Schweiger.)
Monatsh. Math. 70, 118–126 (1966).
- [34] Polynome, welche für gegebene Zahlen Permutationspolynome sind.
Acta Arith. 11, 437–442 (1966).
- [35] Mehrdimensionale Polynompermutationen auf endlichen Gruppen.
Monatsh. Math. 71, 148–155 (1967).
- [36] Über eine Klasse von Permutationspolynomen und die dadurch dargestellten Gruppen.
J. Reine Angew. Math. 231, 215–219 (1968).
- [37] Ziele und Wege mathematischer Forschung.
Antrittsvorlesung an der TH Wien, 14 S. (1967).
- [38] Der Gruppenbegriff. Beiträge zur Lehrerfortbildung Math., Bd. 3, 145–153 (1971).
- [39] Komposition von Polynomen und Polynomfunktionen.
Mitteilungen der Math. Gesellschaft der DDR 1970, 48–60.
- [40] Algebraische Strukturen. Wissenschaftliche Nachrichten 25, 26–29 (1971).
- [41] Darstellung von Permutationen durch Polynome und rationale Funktionen. Zahlentheorie (Tagung, Math. Forschungsinst. Oberwolfach, 1970).
Ber. Math. Forschungsinst. Oberwolfach, Heft 5, 89–100, Bibliographisches Inst., Mannheim, 1971.
- [42] Einige ungelöste Probleme bei Polynomringen. Rings, modules and radicals (Proc. Colloq., Keszthely, 1971). Colloq. Math. Soc. János Bolyai, Vol. 6, 377–383, North Holland, Amsterdam, 1973.
- [43] Über die Struktur einer durch Dicksonpolynome dargestellten Permutationsgruppe des Restklassenringes modulo n . (Gemeinsam mit H. Lausch und W. B. Müller.)
J. Reine Angew. Math. 261, 88–99 (1973).

- [44] Über Gruppen von Dickson-Polynomfunktionen und einige damit zusammenhängende zahlentheoretische Fragen. *Monatsh. Math.* 77, 330–344 (1973).
- [45] Algebra of Polynomials. (Gemeinsam mit H. Lausch.) North-Holland Mathematical Library, Vol. 5. North-Holland Publishing Co., Amsterdam-London, American Elsevier Publishing Co., Inc. New York, XI+322 S. (1973).
- [46] Polynome und algebraische Gleichungen über universalen Algebren. *Jber. Deutsche Math.-Verein.* 75, 101–113 (1974).
- *[47] Boolesche Algebra und Anwendungen. (Gemeinsam mit H. Bürger und D. Dorninger.) Beiträge zur Lehrerfortbildung, Band 14. Österreichischer Bundesverlag für Unterricht, Wissenschaft und Kunst, Wien, 130 S. (1974).
- [48] Zur Theorie der Polynomringe. *Monatsh. Math.* 79, 317–323 (1975).
- [49] Über die Automorphismen von Kompositionsalgebren. *Acta Math. Acad. Sci. Hung.* 26, 275–278 (1975).
- [50] Die Mathematik und der Mathematiker in unserer Welt. *Internationale Math. Nachrichten* Nr. 110, 8–19 (1975).
- [51] Compatible and conservative functions on residue-class rings of the integers. *Topics in number theory (Proc. Colloq., Debrecen, 1974).* *Colloq. Math. Soc. János Bolyai*, 13, 245–257 (1976).
- [52] Funktionen auf endlichen Gruppen. (Gemeinsam mit H. Lausch.) *Publ. Math. Debrecen* 23, 53–61 (1976).
- [53] Optimierungsprobleme im Pflanzenbau. (Gemeinsam mit W. Timischl.) *Industrieller Pflanzenbau*, Bd. 5, 103–107 (1975).
- [54] Über die affin vollständigen, endlich erzeugbaren Moduln. *Monatsh. Math.* 82, 187–198 (1976).
- [55] Strukturweiterungen und ihre Anwendungen auf Zahlenbereiche. *Didaktik der Mathematik* 7, 239–247 (1979).
- [56] Die moderne Algebra und ihre Stellung im heutigen Mathematikunterricht. *Didaktik der Mathematik* 5, 236–241 (1977).
- *[57] Lineare Optimierung und Anwendungen. (Gemeinsam mit D. Dorninger und W. Timischl.) Beiträge zur Lehrerfortbildung, Bd. 18. Österreichischer Bundesverlag für Unterricht, Wissenschaft und Kunst, Wien, 200 S. (1977).
- [58] Fortbildungsseminare als Möglichkeit zur Weiterbildung der Mathematiklehrer. (Gemeinsam mit D. Dorninger.) *DdM* 6, 65–69 (1978).
- [59] Affinvollständige Moduln. *Math. Nachr.* 86, 85–96 (1978).
- [60] Local polynomial functions on universal algebras. (Gemeinsam mit H. Hule.) *An. Acad. Brasil. Ci.* 49, 365–372 (1977).
- [61] Local polynomial functions on abelian groups. (Gemeinsam mit H. Hule.) *An. Acad. Brasil. Ci.* 49, 491–498 (1977).
- [62] Local polynomial functions on lattices and universal algebras. (Gemeinsam mit D. Dorninger.) *Colloq. Math.* 42, 83–93 (1979).
- [63] Geschichte der Mathematik in Österreich – ein Überblick. *Wissenschaftliche Nachrichten* 46, 29–34 (1978).
- *[64] Mathematische Modelle in der Biologie. (Gemeinsam mit W. Timischl.) Eine Einführung für Biologen, Mathematiker, Mediziner und Pharmazeuten. *Mathematik für Naturwissenschaftler.* Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, VI+232 S. (1979).
- [65] Local polynomial functions on factor rings of the integers. (Gemeinsam mit H. Lausch.) *J. Austral. Math. Soc. Ser. A* 27, 232–238 (1979).
- *[66] Contributions to General Algebra (Proc. Klagenfurt Conf., Klagenfurt, 1978). Gemeinsam herausgegeben mit H. Kautschitsch und W. B. Müller. *Heyn, Klagenfurt.* 429 S. (1979).
- [67] Die Bedeutung der Algebra für die Entstehung des heutigen Gesellschafts-systems (Proc. Klagenfurt Conf., Klagenfurt, 1978). *Contributions to General Algebra.* *Heyn, Klagenfurt.* 9–23 (1979).
- [68] Local polynomial functions: results and problems. *Universal algebra and applications (Warsaw, 1978), Banach Center Publ.*, 9, PWN, Warsaw, 197–202 (1982).
- [69] On semigroups and groups of local polynomial functions. *J. Austral. Math. Soc. Ser. A* 28, 214–218 (1979).
- [70] Geschichte der Mathematik im Mathematikunterricht. *Der math. u. naturwiss. Unterricht* 34, 87–91 (1981).
- [71] Über interpolierbare Funktionen auf universalen Algebren. (Gemeinsam mit H. Kaiser.) *Beiträge zur Algebra und Geometrie* 12, 51–55 (1982).
- [72] Von der Technischen Hochschule zur Technischen Universität. *Inaugurationsrede an der Technischen Universität Wien*, 7 S. (1979).
- *[73] Zahlentheorie. (Gemeinsam mit J. Wiesenbauer.) *Prugg-Verlag, Eisenstadt*, 176 S. (1981).
- [74] Hörerzahlen der Technischen Universitäten – Grund zur Besorgnis? *Technik-Kontrovers* 1, 69–72 (1980).
- [75] Some remarks on public-key cryptosystems. (Gemeinsam mit W. Müller.) *Studia Sci. Math. Hungar.* 16, 71–76 (1981).
- [76] Polynomfunktionen auf primen Restklassen. *Arch. Math. (Basel)* 38, 431–435 (1983).
- [77] Die Technik und der Techniker in der pluralistischen Gesellschaft. *Schweißtechnik* 36, 176–179 (1982).
- [78] Mathematik zwischen Traum und Wirklichkeit. *Contrib. to General Algebra* 2, 9–18 (1983).
- [79] Möglichkeiten, Grenzen und Gefahren des technischen Fortschrittes. *Idee* 2000, 139–142 (1982).
- [80] Mathematical models of the sterile-insect technique. (Gemeinsam mit W. Timischl.) *Recent Trends in Mathematics (Proceedings of the Conference held at Reinhardtsbrunn, October 11–13, 1982).* Teubner-Texte zur Mathematik 50, BSB B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig, 224–233 (1982).
- [81] Über die Fixpunkte der Potenzpermutationen. (Gemeinsam mit W. B. Müller.) *Österr. Akad. Wiss. Math.-Natur. Kl. Sitzungsber. II*, 192, 93–97 (1983).
- *[82] Contributions to General Algebra 2. (Gemeinsam herausgegeben mit G. Eigenthaler, H. K. Kaiser und W. B. Müller.) *Verlag Hölder-Pichler-Tempsky, Wien, sowie B. G. Teubner, Stuttgart.* 404 S. (1983).
- *[83] Geschichte der Mathematik für den Schulunterricht. (Gemeinsam mit H. K. Kaiser.) *Hölder-Pichler-Tempsky, Wien.* II+258 S. (1984).
- [84] Der Ingenieur – ein stummer Diener? *Österr. Ing.- u. Architekt. Zeitschr.* 128, 327–328 (1983), sowie *Elektrotechn. u. Maschinenbau* 100, 401–402 (1983).
- [85] Über die Fixpunkte der Dickson-Permutationen. *Österr. Akad. Wiss. Math.-Natur. Kl. Sitzungsber. II*, 193, 115–133 (1984).
- [86] Rédei-Funktionen für Zweierpotenzen. *Period. Math. Hungar.* 17, 37–44 (1986).
- [87] Persönlichkeitsbildende Elemente des Technikstudiums. *Zeitschr. f. Hochschuldidaktik, Sonderheft* 10, 7–15 (1985).
- [88] On the length of cycles of polynomial permutations. *Contributions to General Algebra* 3 (Wien 1984), 265–274 (1985).

Alexander Aigner (1909–1988)



Am 7. Juni 1988 verstarb der Nestor der steirischen Mathematik, Alexander Aigner. Geboren als ältester Sohn einer Grazer Arztfamilie, studierte er Mathematik und Physik an der Universität Graz, legte im Jahre 1934 die Lehramtsprüfung ab und promovierte im Jahre 1936 zum Dr. phil. Seine unter Karl Brauner verfaßte Dissertation behandelte ein Thema aus der kombinatorischen Geometrie. Sein wichtigster akademischer Lehrer, der Zahlentheoretiker Tonio Rella, hatte Graz kurz zuvor verlassen.

Nach Beendigung des Kriegsdienstes habilitierte sich Alexander Aigner im Jahre 1947 an der Universität Graz und erhielt eine Assistentenstelle bei Georg Kantz. Er wurde 1967 zum außerordentlichen und 1969 zum ordentlichen Professor am mathematischen Institut der Universität Graz ernannt und hatte letztere Stelle bis zu seiner Emeritierung

im Jahre 1979 inne. Aber auch danach nahm er noch aktiv am Institutsleben teil, solange ihm dies seine Gesundheit erlaubte.

Kaum jemand, der Alexander Aigner kannte, konnte sich der Originalität seiner Persönlichkeit entziehen; einer Persönlichkeit, die, abgesehen von seiner Wissenschaftlichkeit, vor allem geprägt war von seinen engen und vielfältigen Beziehungen zum Reich der Zahlen – viele von ihnen kannte er „persönlich“ und erahnte ihre Eigenschaften oft jenseits aller wissenschaftlichen Beweisbarkeit – und seiner Verbundenheit mit der steirischen Heimat; von letzterer zeugen eine Reihe von ihm verfaßter Mundartgedichte, teilweise mathematischen Inhalts.

Natürlich ist das wissenschaftliche Werk Alexander Aigners von seiner intimen Zahlenkenntnis durchdrungen. Seine Hauptarbeitsgebiete waren die elementare und algebraische Zahlentheorie, aber sein Schriftenverzeichnis enthält auch Beiträge zur Mengenlehre, zur Graphentheorie und zur mathematischen Biologie und spiegelt damit die Vielfältigkeit seiner mathematischen Interessen wider. Von seinen zahlentheoretischen Arbeiten sind es vor allem die Untersuchungen über explizite Potenzrestkriterien und über die Fermat-Gleichung in quadratischen Zahlkörpern, welche sein hohes wissenschaftliches Ansehen begründet haben. Eine ausführliche Würdigung des wissenschaftlichen Gesamtwerks von A. Aigner anlässlich seiner Emeritierung durch E. Hlawka wurde in den IMN Nr. 123 (1979), S. 84–89, publiziert.

A. Aigner war ein überaus beliebter akademischer Lehrer. In seinen Vorlesungen war er stets bemüht, neben aller strengen Systematik die Liebe zur mathematischen Wissenschaft und ihren Gegenständen zu vermitteln, ein Stil, der sich auch in seinem Lehrbuch über Zahlentheorie wiederfindet und durch den er viele Generationen von Studenten geprägt hat.

Der Tod Alexander Aigners ist für das Mathematische Institut der Universität Graz, dem er durch fast 60 Jahre angehört hatte, ein schmerzlicher Verlust. Seine Kollegen und Schüler werden ihm ein liebevolles Andenken bewahren.

F. Halter-Koch (Graz)

- [89] Über die Zyklenlänge der Rédei-Permutationen.
Anz. Österr.-Akad. Wiss. Math.-Natur. Kl. 121 (1984), 121–123 (1985).
- [90] Über Interpolation in Permutationsgruppen.
Österr.-Akad. Wiss. Math.-Natur. Kl. Sitzungsber. II, 194, 23–29 (1985).
- *[91] Contributions to General Algebra 3. Gemeinsam herausgegeben mit G. Eigenthaler, H. K. Kaiser und W. B. Müller.
Hölder-Pichler-Tempsky, Wien, sowie B. G. Teubner, Stuttgart, 415 S. (1985).
- [92] Gedanken zu einem zeitgemäßen Technikstudium.
Österr. Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie 73, 184 bis 189 (1985).
- [93] Leitmotive der Algebrageschichte.
Wissenschaftliche Nachrichten 70, 20–22 (1986).
- [94] Über die lokalen Polynomfunktionen auf Restklassenringen.
Österr. Akad. Wiss. Math.-Natur. Kl. Sitzungsber. II, 139–150 (1986).
- [95] Permutation polynomials in several variables over residue class rings. (Gemeinsam mit H. K. Kaiser.)
J. Austral. Math. Soc. Ser. A 43, 171–175 (1987).
- [96] Einsatz und Risiko des Überlebens.
Österr. Ing. u. Architekt. Zeitschrift 131, 295–297 (1986).
- [97] Some remarks on permutable chains of polynomials.
Contributions to General Algebra 5, 247–256 (1987).
- [98] Rektoren als Propheten.
Technik und Gesellschaft, 2. Jahrgang, 1. Sondernummer 1987, 85 S.
- [99] Über die Konjugierten der Dickson-Permutationen.
Erscheint in Österr. Akad. Wiss. Math.-Natur. Kl. Sitzungsber. II.
- [100] Technikrektoren und Zeitgeist.
Österr. Ing. u. Architekt. Zeitschrift 132, 187–192 (1987).
- [101] Algebraisch-zahlentheoretische Grundlagen der Public-Key-Kryptologie.
Erscheint in E & I 1/1988, 27–31.
- *[102] Contributions to General Algebra 5. Gemeinsam herausgegeben mit J. Czermak, G. Eigenthaler, H. K. Kaiser und W. B. Müller. Hölder-Pichler-Tempsky, Wien, sowie B. G. Teubner, Stuttgart, 419 S. (1985).
- [103] Die Technik und der Ingenieur in Wien zwischen Traum und Wirklichkeit.
E & I 1/1988, 4–11.
- [104] Über Halbgruppen vertauschbarer Polynome. (Gemeinsam mit G. Eigenthaler und J. Wiesenbauer).
Erscheint in Österr. Akad. Wiss. Math.-Natur. Kl. Sitzungsber. II.
- *[105] Johann Radon. Collected Works, Vol. 1, Vol. 2. Gemeinsam herausgegeben mit P. M. Gruber, E. Hlawka, L. Schmetterer.
Verlag d. Österr. Akademie der Wissenschaften, Wien, 377 und 487 S. (1987).
- [106] Vertauschbare Polynome: An den Grenzen der Koeffizientenvergleichsmethode.
Erscheint in Österr. Akad. Wiss. Math.-Natur. Kl. II.
- [107] Auslöschung, Wiederaufbau, Wirtschaftswunder, Wertewandel.
Erscheint in Österr. Ing. u. Architekt. Zeitschrift.

Außerdem etwa 30 Beiträge in verschiedenen Tageszeitungen, Zeitschriften, Festschriften und Tagungsberichten, betreffend Fragen der Hochschuldidaktik, der Hochschulorganisation, der Technikbewertung u. a.

Veröffentlichungen von Alexander Aigner

I. Lehrbücher:

Zahlentheorie. Walter de Gruyter, Berlin 1976.

II. Mathematische Abhandlungen:

- [1] Über die Möglichkeit von $x^2 + y^2 = z^2$ in quadratischen Körpern. Jahresber. d. DMV 43 (1934), 226–229
- [2] Kriterien zum 8. und 16. Potenzcharakter der Reste 2 und -2 . Deutsche Math. 4 (1939), 44–52
- [3] Mathematische Behandlung des Einsiedlerspieles in der Ebene und im Raume. Deutsche Math. 5 (1940), 12–36
- [4] Die Zerlegung einer arithmetischen Reihe in summengleiche Stücke. Deutsche Math. 6 (1941), 77–89
- [5] Stufenreihen im Potenzrestcharakter (mit H. Reichardt). J. reine angew. Math. 184 (1942), 158–160
- [6] Gerade und ungerade Permutationen in geordneter Reihenfolge. Elem. Math. 4 (1949), 52–54
- [7] A generalization of Gauss' Lemma. Amer. Math. Monthly 57 (1950), 408–410
- [8] Der multiplikative Aufbau der Polynome in der unendlichen Ordnungszahl ω . Monatsh. Math. 55 (1951), 157–160
- [9] Der multiplikative Aufbau beliebiger unendlicher Ordnungszahlen. Monatsh. Math. 55 (1951), 297–299
- [10] Kann es mehr als zwei Geschlechter geben? Ein mathematischer Hinweis auf ihr Fehlen in der Natur. Biologia generalis 19 (1951), 444–454
- [11] Eine kombinatorische Systematik der Punktmengen. Elem. Math. 7 (1952), 11–14
- [12] Weitere Ergebnisse über $x^3 + y^3 = z^3$ in quadratischen Körpern. Monatsh. Math. 56 (1952), 240–252
- [13] Ein zweiter Fall der Unmöglichkeit von $x^3 + y^3 = z^3$ in quadratischen Körpern mit durch 3 teilbarer Klassenzahl. Monatsh. Math. 56 (1952), 335–338
- [14] Zur einfachen Bestimmung der Klassengruppe eines imaginär quadratischen Körpers. Arch. Math. 4 (1953), 408–411
- [15] Eine Verallgemeinerung des Delischen Problems. Elem. Math. 9 (1954), 131–132
- [16] Die kubische Fermatgleichung in quadratischen Körpern. J. reine angew. Math. 195 (1956), 3–17
- [17] Einige Sätze über Lagebeziehungen in endlichen Graphen. J. reine angew. Math. 195 (1956), 18–21
- [18] Unmöglichkeitskernzahlen der kubischen Fermatgleichung mit Primfaktoren der Art $3n+1$. J. reine angew. Math. 195 (1956), 175–179
- [19] Über die systematische Lösung einer Wägungsaufgabe. Math. phys. Semesterber. 5 (1956), 162–163
- [20] Anordnungen mit der Rangkorrelation Null. Arch. Math. 7 (1956), 346–348
- [21] Die Unmöglichkeit von $x^6 + y^6 = z^6$ und $x^9 + y^9 = z^9$ in quadratischen Körpern. Monatsh. Math. 61 (1957), 147–150
- [22] Die Häufigkeitsverteilung gewisser Typen von endlichen Graphen. J. reine angew. Math. 200 (1958), 125–128
- [23] Einige handliche Regeln für biquadratische Reste. Math. Nachr. 17 (1959), 219–224
- [24] Aufeinanderfolge und Häufigkeit von Kalenderdaten. Math. phys. Semesterber. 7 (1960), 108–110

- [25] Unendlich viele Primzahlen der Form $8n+1$ mit geradem und ungeradem Exponenten für 2. Elem. Math. 15 (1960), 66–67
- [26] Folgen der Art $ar^n + b$, welche nur teilbare Zahlen liefern. Math. Nachr. 23 (1961), 259–264
- [27] Bemerkenswerte Kongruenzeigenschaften von Reziprokensummen (mit J. Maier). Elem. Math. 17 (1962), 85–87
- [28] Brüche als Summen vom Stammbrüchen. J. reine angew. Math. 214/215 (1964), 174–179
- [29] Kombinatorische Deutung und Verallgemeinerung des Fermatschen Satzes. Elem. Math. 21 (1966), 91
- [30] Die diophantische Gleichung $x^2 + 4D = y^2$ im Zusammenhang mit Klassenzahlen. Monatsh. Math. 72 (1968), 1–5
- [31] Quadratische und kubische Restkriterien für das Auftreten einer Fibonacci-Primdivisor. J. reine angew. Math. 274/275 (1975), 139–140
- [32] Der quadratische Kern der Eulerschen ϕ -Funktion. Monatsh. Math. 83 (1977), 89–91
- [33] Über Produkte von Kantenlängen im regulären Vieleck. Math. phys. Semesterber. 25 (1978), 97–101
- [34] Über Primzahlen, nach denen (fast) alle Fermat'schen Zahlen quadratische Nichtreste sind. Monatsh. Math. 101 (1986), 85–93

III. Historisch-philosophische Abhandlungen

- [1] Die regulären Körper aus der Sicht Keplers. Kepler-Festschrift der Univ. Graz (1975), 41–49
- [2] Klarheit und Schönheit im mathematischen Ausdruck. Praxis d. Math. 21 (1979), 42–43
- [3] Das Fach Mathematik an der Universität Graz. Publ. aus dem Archiv der Univ. Graz, Bd. 15 (1985), XI+93 S.

IV. Lyrik

- [1] Einsamer Weg. Europäischer Verlag, Wien 1958
- [2] Zwischendurch zugeschaut. Europäischer Verlag, Wien 1966
- [3] Tangenten an den Frohsinn. Math.-stat. Sektion des Forschungszentrums Graz, 1978

Karl Menger

Das korrespondierende Mitglied im Ausland, Prof. emer. Karl Menger ist am 5. Oktober 1985 in Chikago verstorben. Er wurde am 13. Jänner 1902 als Sohn des berühmten Nationalökonom Carl Menger in Wien geboren. Karl Menger besuchte von 1913 bis 1920 das Döblinger Gymnasium. Schulkollegen zu dieser Zeit waren die späteren Nobelpreisträger Richard Kuhn und Wolfgang Pauli. Schon in der Schule galt er als Wunderkind. Menger studierte von 1920 bis 1924 an der Universität Wien Mathematik, theoretische Physik bei H. Thirring und Philosophie bei Moritz Schlick.

Mathematik studierte er vor allem bei Hans Hahn. Wie er selbst sagt, wurde er von Hans Hahn zum Studium des Kurvenbegriffes angeregt. Bereits 1921 entwickelte er eine neue Kurven- und Dimensionstheorie. Seine Untersuchungen hinterlegte er in der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. 1923 faßte Menger seine Untersuchungen über die Dimensionstheorie zusammen und diese erschienen als Arbeit in den Monatsheften für Mathematik. Der Titel dieser Arbeit lautet: „Über die Dimensionalität von Punktmengen I, II“. Diese Untersuchungen wurden in weiteren Arbeiten fortgesetzt und in dem Buch „Dimensionstheorie“ 1928 zusammengefaßt, das bis heute grundlegend geblieben ist. Gleichzeitig mit Menger hat sich der russische Mathematiker P. S. Urysohn mit dieser Theorie beschäftigt. Urysohn ist in jungen Jahren beim Schwimmen in der Bretagne verun-

glückt. Die vorher zitierten Arbeiten von Menger waren gleichzeitig seine Dissertation; er promovierte 1924 – damals bereits weltberühmt. Im Sommersemester 1925 ging Menger nach Amsterdam zu L. E. J. Brouwer und er wurde dort Assistent. Zusammen mit dem polnischen Mathematiker W. Hurewicz, der in Wien studiert hatte, baute er seine Untersuchungen über Dimensionstheorie aus und habilitierte sich 1926 mit einer Abhandlung „Zur allgemeinen Kurventheorie“. Das Verhältnis zu Brouwer verschlechterte sich infolge von Prioritätsstreitigkeiten. B. L. van der Waerden schilderte dies so: Menger ging zu Brouwer und rief ihn als Schiedsrichter an in der Frage, wer die Priorität in der Dimensionstheorie habe. Urysohn oder er, und Brouwer erwiderte: Ich bin der Erste. Meine Arbeit erschien schon 1911. Darüber hat sich Menger mehrmals geäußert. Dazu kommt noch, daß sowohl Menger wie Brouwer außerordentlich temperamentvolle Persönlichkeiten waren.

Menger kehrte 1926 nach Wien zurück und wurde als Nachfolger von K. Reidemeister 1928 als Fünfundzwanzigjähriger ao. Professor (alten Stils). Seine Lehrverpflichtung bestand darin, Vorlesungen über Geometrie zu halten. Dieser Aufgabe ist er auch nachgekommen. Seine Vorlesungen zeichneten sich, wie es seiner Natur entsprach, durch sehr temperamentvolle Ausführungen aus. Dies zeigte sich auch durch einen sehr großen Kreideverbrauch, zum Ärger des Laboranten. Menger als origineller Denker pflegte auch Themen, die schon in der Literatur behandelt waren, neu zu überdenken. Dies veranlaßte ihn oft, ein Thema in der Vorlesung ausführlicher zu behandeln, als es der Lehrplan verlangte. Im Vergleich zu den Ordinarien Furtwängler, Hahn und Wirtinger, die als Olympier würdevoll über dem Studentenvolk thronten, war Menger der Typus des modernen Professors. Nervös und immer im Streß, pflegte er engen Kontakt mit den Studenten und kümmerte sich um ihr Wohlergehen. Er lud die Studenten in sein Heim ein, immer zu Diskussionen bereit. In der Mathematischen Gesellschaft pflegte er oft zu diskutieren und diese Diskussion abzuschließen, indem er schweigend die Formel hinschrieb, die die Kontinuumshypothese ausdrückt. Berühmt war sein Mathematisches Kolloquium, dessen Ergebnisse unter dem Titel „Ergebnisse eines Mathematischen Kolloquiums“ 1937 publiziert wurden. Seine Tätigkeit wurde durch zwei Studienaufenthalte unterbrochen. 1930/31 war er in Harvard und am Rice-Institut und dann 1937/38 in Notre Dame in Indiana. Aber auf den zweiten Aufenthalt werde ich später zurückkommen. Menger hatte stets starke philosophische Interessen und er war ein (etwas kritisches) Mitglied des Wiener Kreises, welcher neben dem Mathematischen Institut untergebracht war, dort, wo sich jetzt das Institut für Meteorologie befindet. In diesem Wiener Kreis, von M. Schlick und Hans Hahn begründet, saßen noch Kurt Reidemeister, Kurt Gödel und auch Olga Taussky, die aber, wie sie mir mitgeteilt hat, sich nach kurzer Zeit nur mehr der Mathematik gewidmet hat. Wie schon vorher erwähnt, hat Menger gerne Studenten gefördert, es seien nur die Namen K. Gödel, Abraham Wald und auch Olga Taussky erwähnt, die bei Furtwängler promoviert hatte. Um Geld aufzutreiben, wurden prominente Professoren, wie Einstein, Heisenberg und H. Weyl eingeladen, die populäre Vorträge im großen Hörsaal des physikalischen Institutes hielten. Von den Besuchern dieser Vorträge wurde Eintrittsgeld verlangt, und mit diesem Geld wurden Preise gestiftet bzw. junge Doktoren als Privatassistenten finanziert, wie z. B. A. Wald oder O. Taussky.

1925 erschien die Arbeit „Grundzüge einer Theorie der Kurven“, 1932 erschien sein Buch über Kurventheorie, unter Mitarbeit von Nöbeling, nun emeritierter Professor in Erlangen. Wie Nöbeling wiederholt berichtet, war es ein Vortrag von Menger, der ihn dazu veranlaßte, nach Wien zu gehen, bei Menger zu studieren und mit ihm zu arbeiten. Das vorher erwähnte Buch ist der Abschluß einer Reihe von Untersuchungen über dieses Thema. Sein Schriftenverzeichnis zeigte in diesem Jahr bereits 65 Arbeiten. Dazu gehören auch seine Untersuchungen zur Gruppentheorie, die von O. Taussky in schöner Weise fortgesetzt wurden. Hervor-

gehoben sei auch der berühmte Mengersche Graphensatz und seine Untersuchungen über die Grundlagen der Mathematik. Menger hat wohl als erster den Namen Unmengen für die Klassen vorgeschlagen, die nicht Mengen sind. In späteren Jahren beschäftigte er sich mit einer neuen Begründung der Variationsrechnung (diese Untersuchungen wurden von Josepha von Schwarz, einer Schülerin von Carathéodory, fortgesetzt), die auf rein topologisch-metrische Sätze aufgebaut wurde; das Ziel war, eine solche Theorie zu schaffen, die ohne Voraussetzungen über die Differenzierbarkeit der entsprechenden Größen auskommt. Dasselbe versuchte er, unterstützt von A. Wald, auch in der Differentialgeometrie. 1934 publizierte er ein Buch zur Logik der Sitten, mit dem Titel „Moral, Wille und Weltgestaltung. Grundlegung zur Logik der Sitten“, das 1974 in Englisch erschienen ist. Der Tod von H. Hahn 1934 bedeutete für ihn, aber nicht nur für ihn, einen schweren Schlag. Mit ihm hatte er einen Freund und Förderer verloren. Menger machte sich wohl Hoffnungen auf die Nachfolge von Wirtinger (die Stelle von Hahn wurde eingezogen). Noch heute in Erinnerung ist mir seine große Rede zum 70. Geburtstag von Wirtinger im großen Hörsaal des Mathematischen Institutes im Juni 1935, wo er einen Vergleich zwischen der klassischen Mathematik (wie sie von Wirtinger betrieben wurde) und der modernen Mathematik (wie sie von ihm betrieben wurde) anstellte. Nach ihm sprach Hans Hornich (der erste Dissertant Mengers), der sich sowohl Menger als auch Wirtinger verpflichtet fühlte, über das Werk von Wirtinger. Die enttäuschte Hoffnung, ordentlicher Professor zu werden, und die Ermordung von Moritz Schlick im Dekanat der philosophischen Fakultät der Universität Wien führten ihn wohl dazu, Österreich zu verlassen. Mit seiner Frau (er hatte 1935 die absolvierte Volksschullehrerin und Studentin der Versicherungsmathematik Hilda Axami geheiratet; aus dieser Ehe entstammen vier Kinder) nahm er die Einladung nach Notre Dame an. Im März 1938 gab Menger sofort, von Amerika aus, telegraphisch bekannt, daß er seine Wiener Professur aufgeben werde. Er bestätigte dies durch ein Schreiben vom 23. März 1938. 1946 ging er an das Illinois Institute of Technology in Chicago. Dort war er bis zu seiner Emeritierung 1971 tätig. Eine Rückberufung nach Wien kam nicht zustande. Er hat Wien trotzdem öfter besucht und er wirkte hier vor allem am Institut für Höhere Studien. 1972 wurde er zum auswärtigen Mitglied der ÖAW gewählt. Um auf seine Tätigkeit in den USA zurückzukommen, sei bemerkt, daß er auch hier eine umfangreiche wissenschaftliche Tätigkeit entwickelt hat. Es seien nur seine Arbeiten über die Grundlagen der projektiven Geometrie und über statistische Metrik angeführt. Besonders intensiv hat er sich mit dem Aufbau der Analysis beschäftigt, sowohl in theoretischer wie in didaktischer Hinsicht. Hervorgehoben seien auch seine Nachrufe auf Otto Schreier (dies noch in Wien) und auf A. Wald. In den letzten Jahren schrieb er seine Erinnerungen an Brouwer und Hahn, so in dem Vorwort zu den philosophischen Schriften von Hans Hahn „Empiricism, logic and mathematics. Philosophical papers“. Hervorgehoben sei noch die Schrift „Selected papers in logic and foundation, didactics, economics. Vienna Circle, Collection Bd. 10“. Sein Werk umfaßt 234 Nummern. Mit Menger hat Österreich einen genialen Denker verloren. Er gehört wohl zu den größten Österreichern. Menschlich war er, wie schon angedeutet, jeder neuen Idee aufgeschlossen, ein Feuergeist im wahrsten Sinne des Wortes, er hatte strenge Prinzipien, er war z. B. ein strenger Vegetarier und konnte manchmal launenhaft sein. Aber er war immer ein gütiger Mensch. Sein Werk gehört zum dauernden Bestand der Mathematik und Logik.

E. Hlawka

(Mit freundlicher Genehmigung des Verfassers und des Verlages nachgedruckt aus: Almanach der Österr. Akad. Wiss., 126. Jg. (1986), pp. 343–347; dort mit Schriftenverzeichnis.)

REPORTS – RAPPORTS – BERICHTE

Preise und Auszeichnungen

Zum hundertsten Jahrestag der Gründung der AMS hat die *National Academy of Sciences* der USA einen Preis gestiftet, die *NAS Award in Mathematics*. Der erste Preisträger ist *Robert P. Langlands*. Der Preis soll künftig alle vier Jahre als Würdigung hervorragender Veröffentlichungen aus dem Gebiet der mathematischen Wissenschaften während der jeweils letzten zehn Jahre vergeben werden und ist an keine weiteren Beschränkungen bei der Auswahl der Preisträger gebunden.

Heft 35/4 der *NOTICES OF THE AMS* enthält eine längere Würdigung des Preisträgers Langlands von William Casselman. Neben anderen hervorragenden Leistungen des Preisträgers werden darin seine „weitreichenden und unheimlich präzisen“ Vermutungen aus dem Jahr 1967 hervorgehoben, die „Zahlentheorie, Darstellungstheorie und die Theorie der automorphen Formen verbinden und für alle drei Theorien seither zentrale Bedeutung haben“. Weiters wird gerühmt: seine Verallgemeinerung der klassischen Galoistheorie auf nichtkommutative Darstellungen von Galoisgruppen, seine Arbeiten über die Artinschen L-Funktionen, sein partieller Beweis einer Vermutung von A. Weil, seine Erfindung neuartiger Zeta-funktionen, seine Arbeiten über Modulvarietäten und sein Beweis einiger Fälle einer Vermutung von Artin.

Birkhoff-Preis für Elliott H. Lieb

Elliott H. Lieb (U. Princeton) wurde mit dem G. D. Birkhoff-Preis der Gesellschaften AMS und SIAM für 1988 ausgezeichnet. Das Preisgericht würdigt seine tiefgehende Analyse von Problemen aus der mathematischen Physik. „Lieb hat bei nichtlinearen Differentialgleichungen und bei den klassischen Ungleichungen der Analysis die für die Physik wichtigsten Fälle gelöst, denen mit vereinfachenden Annahmen und mit Kompaktheitsargumenten nicht beizukommen war.“ Insbesondere werden die Ungleichung von Lieb-Thirring sowie Verschärfung der Ungleichungen von Hardy-Littlewood-Sobolev erwähnt. (*AMS Notices 35/3*)

National Medals of Science (USA)

On July 15, 1988, President Reagan awarded National Medals of Science to two mathematical scientists, *Ralph E. Gomory*, Senior Vice President for Science and Technology at IBM, and *Joseph B. Keller*, Professor of Mathematics at Stanford University.

Further prizes to mathematicians awarded in USA

The R. A. Fisher Award of the Committee of Statistical Societies was presented to *Erich Lehmann* of the University of California at Berkeley, on August 24, 1988.

The Leroy P. Steele Prizes of the AMS were awarded at the Society's Centennial Celebration Meeting: *Sigurdur Helgason* of MIT received the expository award for three of his books, *Gian-Carlo Rota* of MIT received an award for research work of fundamental importance, and *Deane Montgomery* of the Institute for Advanced Study (Princeton) received an award for his distinguished research career. Also, a Communication Award, newly created jointly by AMS, MAS, and SIAM, was presented to *James Gleick*, of the New York Times. (*Korr. A. Jackson*)

d'Alembert-Preis

Le second prix d'Alembert a été décerné le 5 Décembre 1987 à l'ADECUM (Association pour le Développement de l'Enseignement et de la Culture Mathématique) pour son exposition itinérante »Horizons Mathématiques«.

(*Korr. B. Rouxel*)

International Conference „General Algebra“, Krems 1988

In der Zeit vom 21. bis 27. August 1988 wurde in Krems a. d. Donau eine internationale Konferenz über allgemeine Algebra abgehalten, die dem Gedenken an den so plötzlich verstorbenen o. Prof. Dr. Wilfried Nöbauer gewidmet war. 83 Teilnehmer aus 21 Staaten der verschiedensten Kontinente trugen zum wissenschaftlichen Programm bei; einem Überblick über das algebraische Lebenswerk W. Nöbauers folgten 80 Vorträge aus diversen Teilbereichen der Algebra, eine Zusammenkunft zur Vorstellung offener Probleme sowie zahlreiche Diskussionen zwischen den Anwesenden. Ein Kongreßband soll das wissenschaftliche Werk der Tagung dokumentieren. Als Ergänzung zum reichhaltigen mathematischen Programm gab es einen Ausflug zu alten niederösterreichischen Kulturstätten: zur Rosenberg und nach Dürnstein, gefolgt von einem gemütlichen Abend beim Heurigen. Nicht unerwähnt bleiben sollen an dieser Stelle der Empfang der Gäste durch das Land Niederösterreich und deren Verabschiedung durch die Stadtgemeinde Krems.

Der besondere Dank des Organisators gebührt dem Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung und der Niederösterreichischen Landesregierung für die gewährte, nicht unbedeutende finanzielle Unterstützung, ohne die die Durchführung der Tagung nicht möglich gewesen wäre. Des weiteren sei der Creditanstalt-Bankverein für die Bereitstellung der Tagungsmappen sowie dem Land Niederösterreich und der Stadtgemeinde Krems für die Empfangsveranstaltungen gedankt.

Nachstehend die Liste der Teilnehmer und der Vorträge:

Al-Taha, S. A. H.: On projective and flat ideals in commutative rings. Aragane, K.: Syntactical characterizations of amalgamation property for universal Horn classes. Baccella, G. Behrendt, G.: The cutset lattice of a partially ordered set. Bell, H. E.: Centralizing mappings in rings. Betsch, G.: Some results on bicentralizer near-rings. Bican, L.: Butler modules. Bokut, L. A.: A Survey of Russian papers on the Diamond lemma. (Lecture held by M. Slater.) (*Hauptvortrag.*) Brungs, H. H.: Noncommutative valuations and valuation semigroups. Bruns, G.: Completions of orthomodular lattices. Clay, J. R.: Near-rings of the second kind for polynomials and group algebras. Czedli, G.: How are diamond identities implied in congruence varieties? Dikranjan, D.: Radicals and duality. Dimitrić, R.: On a duality between Hom_R and \otimes_R . Dobbertin, H.: On congruence lattices of lattices. Dorninger, D.: On permutations of chromosomes. Draskovičova, H.: Perfect median algebras. Eigenthaler, G.: Commutative composition semigroups of polynomials. Foldes, St.: A lattice-like structure in industrial optimization. Fong, Yuen: Syntactic near-rings of finite group-semiautomata. Fried, E.: The lattice of clones containing an abelian group of prime order. Fritzsche, R.: On preprimary lattices. Fuchs, P.: Pseudo-finite near-fields having finite dimension over the center. Fujiwara, T.: On algebraic closedness. Glazek, K.: Polyadic operations on small sets. Gross, H.: Orthomodular spaces. Hofer, G.: Syntactic rings. Hule, H. Ibrahim, A. Shawk: Normal sequences of refined fuzzy subgroups. Janeva, B.: Vector valued associatives. Kaarli, K.: On affine completeness of varieties. Kaiser, H.: Order polynomially complete lattices. Karzel, H.: Zur inzidenzgeometrischen Kennzeichnung kinematischer Räume. Kasch, F.: The total in the category of modules. Kasha, A. I.: Torsions in modules: localisations and canonical homomorphisms. Kautschitsch, H.: Pole assignability in power series rings. Koch, H.: Combinatorial aspects of algebraic coding theory. (*Hauptvortrag.*) Kolibiar, M.: Median groups. Länger, H.: Some remarks on the factorisation and zeros of polynomials. Lihova, J.: On varieties of directed multilattices. Loi, Nguyen V.: On the structure of semiprime involution rings. Loostra, F.: Rational extensions of modules. Mahmood, Suraiya J.: Faithful d.g. near-rings. Márki, L.: A general approximation theorem. Markovski, S.: Presentations of vector valued semigroups. Maxson, C. J.: Algebraic structures associated with meromorphic products. Meldrum, J. D. P.: Near-rings: a non-linear tool for groups. (*Hauptvortrag.*) Miers, C. R.: Generalized Lie ideals and nilpotency. Mlitz, R.: Wilfried Nöbauer – a life for

algebra of polynomials. (Hauptvortrag.) Mollov, T.: On the isomorphism of the semisimple group algebras of the primary abelian groups. Müller, Winfried B.: On certain classes of permutation polynomials in residue class rings. Nemeč, P.: Quasi-groups and generalized modules. Oswald, A.: Near-rings of mappings of meromorphic products of groups. Perić, V.: On the rings satisfying condition $(x+y)^m = x^m + y^m$. Pilz, G.: Some recent applications of near-rings. Plonka, J.: Some decompositions of the sum of a direct system of algebras. Pöschl, R.: Characterization of primal algebras by hyperidentities. Puczyłowski, E.: On radicals of lattices. Quackenbush, R. W.: Majority orders. Radnev, P.: Totally positive elements in linearly ordered rings. Romanowska, A.: The structure of some bilattices. Rosenberg, I. G.: Local completeness and clones. (Hauptvortrag.) Salce, L.: Polyserial modules and modular lattices. Satyanarayana, Bh.: Finite Goldie dimension and finite spanning dimension in R-modules. Schein, B. M.: The minimal degree of noble inverse semigroups. Schmidt, E. Tamas: Inner automorphisms of lattices. Schwarz, Stefan: Normal bases for finite fields. Schweigert, D. Seseja, B.: Diagonal relation as a neutral element in a weak congruence lattice. Slater, M.: The non-associative natural numbers. Stone, Michael: A characterization of extendible lattices. Szabó, L.: On the meet of maximal clones. Székely, Z.: On maximal clones of co-operations. Szendrei, A.: Strictly simple algebras in which unary term operations form a group. Vuković, M.: Paragrads structures. van der Walt, A. P.: Matrix representations of 2-primitive near-rings. Wiegandt, R.: On splitting torsion theories of acts. Wiesenbauer, J.: On p-rings of order p^4 . Wille, R.: Concept exploration. Winkler, R.: Polynomial approximation in compact and locally compact abelian groups. Wojdyło, B.: On categories of partial algebras. Wronska, E.: Some properties of hypervarieties. Zanardo, P.: On v-closed Manis valuation rings.
R. Mlitz (Wien)

4th International Conference on Control of Distributed Parameter Systems

Vom 10. bis 16. Juli 1988 fand in Stift Vorau die 4th International Conference on Control of Distributed Parameter Systems statt. 34 Vortragende und einige „Zaungäste“ leisteten der Einladung von F. Kappel, W. Schappacher (U Graz) und K. Kunisch (TU Graz) Folge, in einem eher entlegenen Kloster in der Steiermark in Klausur zu gehen und ihre Vorstellungen von der Theorie unendlichdimensionaler Systeme auszutauschen. Das ungebrochene Interesse an der bereits vierten Auflage spricht für sich und macht Hymnen auf die angenehme und konstruktive Atmosphäre dieser Tagungsreihe überflüssig. Die Vielfalt der Problemdarstellungen und Auffassungen von Systemtheorie macht dieses Gebiet und speziell diese Tagung besonders reizvoll. Zur Sprache kamen abstrakte Systemtheorie in Banach- und Hilberträumen, Optimierung im Hinblick auf optimale Steuerung und optimales Design von Systemen, Beobachtung und Identifizierung von Parametern, Stabilisierung elastischer und viskoelastischer mechanischer Systeme, numerische Approximationsverfahren und Anwendungen auf konkrete Probleme.

Es folgt eine Liste der Vortragenden: H. T. Banks (Providence, USA), Z. Bartosiewicz (Białystok, Polen), M. Brokate (Kaiserslautern, BRD), J. Burns (Blacksburg, USA), F. Colonius (Bremen, BRD), R. F. Curtain (Groningen, Niederlande), R. E. Ewing (Laramie, USA), H. O. Fattorini (Los Angeles, USA), F. Gozzi (Pisa, Italien), K. B. Hannsgen (Blacksburg, USA), K. Ito (Providence, USA), A. Khapalov (Laxenburg, Österreich), R. Kluge (Berlin, DDR), W. Krabs (Darmstadt, BRD), A. Kurzhanski (Laxenburg, Österreich), J. Lagnese (Washington, USA), I. Lasiecka (Charlottesville, USA), G. Leugering (Darmstadt, BRD), R. Mäkinen (Jyväskylä, Finnland), K. Malanowski (Warszawa, Polen), V. G. Romanov (Novosibirsk, UdSSR), I. G. Rosen (Los Angeles, USA), P. C. Sabatier (Montpellier, Frankreich), E. Sachs (Trier, BRD), T. I. Seidman (Catonsville, USA), J. Simon (Paris, Frankreich), Tao Lin (Laramie, USA), H. T. Tran (Providence, USA), R. Triggiani (Charlottesville, USA), M. Vogelius (College Park,

USA), G. Weiss (Rehovot, Israel), R. L. Wheeler (Blacksburg, USA), Y. Yamamoto (Kyoto, Japan), H. Zwart (Groningen, Niederlande).

Finanzielle Unterstützung kam vom Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Graz, dem Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung, Wien, US Air Force Board und US Army European Research Office, London.

Die Veröffentlichung der Proceedings dieser Tagung bei Birkhäuser, International Series of Numerical Mathematics, wird vorbereitet. W. Desch (Graz)

Symposium über „Komplexe Analysis“ vom 12.–17. Juni 1988 in Graz

Vom 12.–17. Juni 1988 veranstaltete das Institut für Mathematik der Karl-Franzens-Universität Graz eine Tagung über komplexe Analysis, an der etwa fünfzig Mathematiker aus dem In- und Ausland teilnahmen, von denen zwanzig über ihre mathematischen Untersuchungen berichteten.

Im Zentrum des Interesses standen Fragen der klassischen Funktionentheorie, es wurde aber auch über interessante Themen aus verwandten Gebieten wie etwa gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen vorgetragen.

Die Tagung fand im Bildungshaus Maria-Trost, Graz, statt und wurde von Herrn Prof. Dr. C. Withalm vorbildlich vorbereitet und durchgeführt. Im Namen aller Teilnehmer sei daher an dieser Stelle Herrn Withalm für seine außerordentlichen Bemühungen und seine stete Hilfsbereitschaft herzlichst gedankt. Auch das von ihm gestaltete, schöne und vielseitige Rahmenprogramm erfreute sich des Beifalls aller Teilnehmer.

Nachstehend die Liste der Vorträge: L. Berg (U Rostock/DDR): „Die Struktur von Lösungen nichtlinearer partieller Differentialgleichungen aus der Theorie der Lie-Reihen“. P. Berglez (TU Graz/A): „Über Lösungsdarstellungen bei partiellen Differentialgleichungen durch Differentialoperatoren“. G. Frank (TU Berlin/BRD): „Lineare Differentialpolynome im Komplexen“. R. Heersink (TU Graz/A): „Eigenschaften von Lösungsdarstellungen von elliptischen Differentialgleichungen durch Differential- und Integraloperatoren“. G. Jank (RWTH Aachen/BRD): „Globale Untersuchungen von Lösungen von Funktional- bzw. Differentialgleichungen“. R. Klouth (HSD Mönchengladbach/BRD): „Abschätzungen für verallgemeinerte Schwarzsche Derivierte“. K. Koca (U Ankara/Türkei): „Die Räume $P_D(F, fF)$, $P_D(F^n, fF^n)$ und ihre Eigenschaften“. J. G. Krzyż (U Lublin/Polen): „Quasisymmetric Functions and Harmonic Analysis“. E. Mues (U Hannover/BRD): „Eindeutigkeitssätze für meromorphe Funktionen“. J. Nikolaus (U Siegen/BRD): „Bemerkungen zu den Wachstumsordnungen ganzer Lösungen von linearen Differentialgleichungen mit rationalen Koeffizienten“. J. Püngel (TU Graz/A): „Additionsformeln für Riemannfunktionen und Bergmannsche erzeugende“. L. Reich (U Graz/A): „Die Differentialgleichungen von Jabotinski und Briot-Bouquet im Komplexen“. F. J. Schnitzer (MU Leoben/A): „Ganze Funktionen und arithmetische Anwendungen“. J. Schwaiger (U Graz/A): „Die unendlichen Produkte vom Hornichschen Typ für Funktionen mehrerer komplexer Veränderlichen“. N. Steinmetz (U Karlsruhe/BRD): „Algebraische Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung“. K. W. Tomanschger (TU Graz/A): „Integraloperatoren und partielle Differentialgleichungen“. J. Vogel (TH Ilmenau/DDR): „Bifurkationen bei Operatorgleichungen in komplexen Räumen“. W. Watzlawek (U Konstanz/BRD): „Zur Fortsetzung analytischer Lösungen linearer partieller Differentialgleichungen“. G. Wildenhain (U Rostock/DDR): „Approximationseigenschaften der Lösungen elliptischer Differentialgleichungen und die Eindeutigkeits-eigenschaft im Kleinen“. J. Winkler (TU Berlin/BRD): „Über die Wertannahme von in \mathbb{C} meromorphen Funktionen, deren Null- oder Polstellen nahe beieinander liegen“.

Es ist geplant, eine Auswahl der Vorträge 1989 in einem Sammelband zu veröffentlichen.

F. J. Schnitzer (Leoben)

II. International Conference on functional Equations and Inequalities June 22-27, 1987, Szczawnica (Poland)

Report of Meeting:

The (second) International Conference on Functional Equations and Inequalities was held in the Szczawnica spa from June 21 to June 27, 1987, at the Dom Zdrowia „Papiernik“ of Myszkowskie Zakłady Papiernicze. It was organized by the Institute of Mathematics of the Pedagogical University of Kraków. The organizing committee consisted of Professors D. Brydak (Chairman), B. Choczewski and J. Tabor. Dr. E. Szostak and Dr. E. Turdza acted as secretaries.

The meeting was opened by Prof. J. Tabor, the Dean of the Mathematical-Physical-Technical Faculty of the Pedagogical University of Kraków. He welcomed the participants to the Pieniny region and conveyed the wishes sent by several colleagues who were unable to come. Special greetings of Professor Marek Kuczma, the leader of the Polish school of functional equations, were greatly appreciated.

The 24 foreign participants came from Australia, Austria, Canada, Czechoslovakia, France, Hungary, Singapore, the United States of America, West Germany and Yugoslavia. There were 42 Polish participants from Białystok, Bielsko-Biała, Katowice, Kielce, Kraków and Rzeszów. The 44 talks were presented in 16 sessions. There were periods left for problems and remarks.

Among the main topics considered at the conference were: the functional equations of Cauchy, Fréchet, Gołab-Schinzel, Hosszú and Pexider; iterative functional equations (Abel's, Schröder and Poincaré's, those of conjugate and permutable functions, equations of higher order); iteration groups, chaotic mappings; additive and convex functionals, additive functions in a restricted sense; equations for means; Cauchy's inclusions for set-valued mappings; discrete inequalities; inequalities for norms in Orlicz spaces; extremal properties of polynomials and trigonometric polynomials. Connections with algebra, functional analysis, numerical analysis, probability theory, differential equations and differential geometry, and interesting applications to special relativity theory and optimal decision making were presented.

Two problems (on difference property and Hosszú's inequality) proposed by Prof. Z. Daróczy on the first problems and remarks session generated much discussion and were partially solved by Professors R. Ger, Z. Kominek, Gy. Maksa and K. Nikodem.

The participants enjoyed a scenic excursion on rafts down the Dunajec river through its gorge cutting across the Pieniny mountains. Sunny weather allowed us to visit the Homole Gully and one evening to build a fire on a riverside.

As the chairman of the last session, Prof. R. P. Agarwal conveyed the thanks of the participants to the organizers for their intensive and successful work. The conference was closed by Prof. D. Brydak who thanked all the participants for their coming and contribution to the success of the meeting. He also thanked Mrs. Ł. Rak, the director of the Papiernik and the staff for the hospitality and the friendly and efficient work.

Bogdan Choczewski

Conference participants:

a) From abroad: Ravi P. Agarwal (Singapore); Zoltan Daróczy (Debrecen, Hungary); Jean Dhombres (Nantes, France); Serge Dubuc (Montréal, Canada); Huse Fatkić (Sarajevo, Yugoslavia); Wolfgang Förg-Rob (Innsbruck, Austria); Detlef Gronau (Graz, Austria); Antal Járαι (Debrecen, Hungary); Károly Lajkó (Debrecen, Hungary); László Losonczi (Debrecen, Hungary); Eric R. Love (Parkville, Australia); Gyula Maksa (Debrecen, Hungary); Albert W. Marshall (Vancouver, Canada); Gradimir V. Milovanović (Niš, Yugoslavia); František Neuman (Brno, Czechoslovakia); Zsolt Páles (Debrecen, Hungary); Jens Schwaiger (Graz, Austria); Abe Sklar (Illinois Institute of Technology, USA); Jaroslav Smítal (Bra-

tislava, Czechoslovakia); György Szabó (Debrecen, Hungary); László Székelyhidi (Debrecen, Hungary); Peter Volkmann (Karlsruhe, West Germany); Roger J. Wallace (Prahan, Australia); Jürgen Weitkämper (Marburg, West Germany).

b) From Poland: Jagiellonian University (Kraków): Andrzej Zajtz. Pedagogical University of Kielce: Józefa Czogała, Andrzej Mach. Pedagogical University of Kraków: Janusz Baster, Dobiesław Brydak, Antoni Chronowski, Marek Czerni, Kazimierz Dankiewicz, Katarzyna Gosicka-Dawidowicz, Jacek Gruszczak, Andrzej Grząślewicz, Janusz Krzyszkowski, Zenon Moszner, Zbigniew Powązka, Ewa Szostak, Józef Tabor, Erwin Turdza, Władysław Wilk, Marek Cezary Zdun. Pedagogical University of Rzeszów: Janusz Brzdęk, Mariusz Kraus, Paweł Urban, Zbigniew Wilczyński, Janina Chodukowska (Stalowa Wola). Silesian University (Katowice): Karol Baron, Piotr W. Cholewa, Zbigniew Gajda, Joanna Ger, Roman Ger, Witold Jarczyk, Zygfryd Kominek, Maciej Sablik, Andrzej Smajdor, Wilhelmina Smajdor. Technical University of Białystok: Piotr Kucharczyk, Zofia Leszczyńska. Technical University of Łódź, Branch in Bielsko-Biała: Janusz Matkowski. Kazimiera Nikodem. University of Mining and Metallurgy in Kraków: Bogdan Choczewski.

The Twenty-sixth International Symposium on Functional Equations, April 24 to May 3, 1988, Sant Feliu de Guixols, Catalonia, Spain

The Twenty-sixth International Symposium on Functional Equations was held in Sant Feliu de Guixols, Catalonia, Spain, from April 24 to May 3, 1988, organized by the Universitat Politècnica de Catalunya. Support was provided by the Ministerio de Educación y Ciencia, the Generalitat de Catalunya, and the Consejo Superior de Investigaciones Científicas. The chairman of the meeting were Professors J. Aczél (Waterloo, Ontario), C. Alsina (Barcelona), W. Benz (Hamburg), and J. Rätz (Bern). Professor B. Ebanks acted as secretary of the symposium.

The 83 participants came from Australia, Austria, Canada, Chile, Czechoslovakia, the Federal Republic of Germany, France, Hungary, Italy, Poland, Spain, Switzerland, the USA, and Yugoslavia. We note with pleasure the participation of a large number of young mathematicians.

The symposium was opened by Professor Alsina. The participants were welcomed by J. Arnau, President of the Diputació de Girona, and J. Fons, General Secretary of the Universitat Politècnica de Catalunya. A special address was given by Professor E. Trillas, President of the Consejo Superior de Investigaciones Científicas, who presented the Cajal Medal to Professors B. Schweizer, A. Sklar, and J. Aczél.

Professor J. Aczél commemorated the personality and work in statistical distributions and functional equations of Professor E. Lukacs, who passed away last year.

The scientific talks presented at the symposium focused on the following topics: equations in one and several variables, iteration theory, theory of chaos, the equations of translation and associativity and their generalizations, equations for multi-place functions, functional-differential equations, equations for set-valued and for operator-valued functions, orthogonal additivity, alternative and other conditional equations, stability, equations on abstract algebraic structures, and functional inequalities. Intriguing connections with other parts of mathematics and important applications to probability and information theory, probabilistic metric spaces, radiative and neutron transport, architectural design, theory of automata, fractals, dynamical systems, and to the social and behavioural sciences were presented and generated much discussion. Almost every one of the 24 scientific sessions was followed by a period devoted to remarks and open problems. It is remarkable that some rather difficult problems posed here were solved during the symposium, as well as quite a few problems left open at previous meetings.

One of the highlights was the solution in a rather broad sense, by Maciej Sablik, of a problem posed by Hilbert as part of the Fifth Problem of his celebrated

1900 Paris lecture. Another high point was the construction of the first nonlinear continuous positive „interval-filling additive“ function by Ray Redheffer and Miklós Laczkovich through an intricate chain of equivalent statements.

The following talks were given:

Aczél, J.: *Merging relative scores*. Alsina, C.: *Proportion functions in three dimensions*. I. Baron, K.: *On the Pexider difference*. Belluot-Brillouët, N.: *On functional equations of the type $f(xf(y)^k + yf(x))^l = F(x, y, f(x), f(y))$* . Bennett, M. K.: *Bolyai-Lobatschewski geometry*. Benz, W.: *Proportion functions in three dimensions*, II. Borelli-Forti, C.: *On generalization of an alternative Cauchy functional equation*. Buczolic, Z.: *Convex maximum likelihood estimation methods*. Buhl, H. U.: *On fair distribution of public funds among fiscs*. Cioranescu, I.: *On the second generalized derivative*. Daróczy, Z.: *On additive arithmetical functions with values in topological groups*. Ebanks, B.: *Functional equations for set-pair functions*. Eichhorn, W.: *Production theory: Independence of Shephard's axioms*. Estava, F.: *A characterization of the non-increasing solutions of $\eta^{2k} = f$* . Ferber, R.: *On the orbit structure of self-mappings of sets of configurations*. Forti, G. L.: *Some remarks on two Cauchy functional equations in restricted domain*. Frank, M. J.: *A generalization of the van der Waerden system*. Garcia-Roig, J. L.: *A generalization of Ostrowski's theorem on ultrametric inequalities*. Ger, R.: *Superstability is not natural*. Haruki, H.: *A new Pythagorean functional equation*. Höhle, U.: *Sheaves over completely lattice-ordered monoids*. Jacas, J.: *On clusters associated with s-matrices*. Járai, A.: *Interval filling sequences and continuous additive functions*. Jarczyk, W.: *A linear functional equation and commuting functions*. Kairies, H.-H.: *On a problem concerning existence and uniqueness of solutions of a Krull-type difference equation*. Kannappan, P.: *Measures of distance between probability distributions*. Krapež, A.: *A class of functional equations on ternary quasigroups*. Krause, G.: *A class of discontinuous associative functions*. Krtscha, M.: *The functional equation $f(x+y, z) + f(x+z, y) + f(y+z, x) = f(x+y+z, 0)$ and its general continuous solution*. Laczkovich, M.: *Iterates of continuous functions*. Lajkó, K.: *Differences*. Losonczy, L.: *Functional equations of sum type*. Maksa, Gy.: *Algorithms and associativity*. Matkowski, J.: *On a characterization of the L^p -norm with the aid of the triangle inequality*. Mayor, G.: *On a generalization of De Rham's system*. Midura, S.: *Sur les solutions des équations fonctionnelles qui déterminent certains sous-demi-groupes à deux paramètres du groupe L_1^1* . Miller, H. I.: *Two results in classical measure theory*. Moszner, Z.: *Sur une généralisation d'un résultat de J. Aczél et M. Hosszú*. Mumber, P.: *Characterization of the topological conjugacy of piecewise monotone maps*. Neuman, F.: *Functional equations in the theory of differential equations*. NG, C. T.: *The Jensen equation on groups*. Nikodem, K.: *On midconvex set-valued functions*. Páles, Zs.: *On a Pexider-type functional equation for quasideviation means*. Quesada-Molina, J. J.: *Measures of dependence based on the empirical copula*. Rätz, J.: *New results on orthogonally additive mappings, I*. Redheffer, R.: *Solution of a functional equation by use of inequalities*. Reich, L.: *Aczél-Jabotinsky and Briot-Bouquet differential equations applied to families of commuting power series*. Rovira, R.: *A functional equation in the space of exponential distribution functions and its stability*. Sablik, M.: *Continuous solutions of the equations $\Phi(x) + \Phi(y) = \psi(xf(y) + yf(x))$* . Sanchez-Soler, M.: *On the functional equation $H(\tau(F, G), \zeta(F, G)) = H(F, G)$* . Schweizer, B.: *Towards Cauchy's equation for τ -semigroups*. Sherwood, H.: *Convex combinations of copulas interpreted probabilistically*. Sklar, A.: *Embeddability of certain functions in 1-way flows*. Skof, F.: *Some results concerning stability*. Smital, J.: *On a problem of B. Schweizer concerning measurability of chaos*. Snow, D. R.: *Some properties of generalized binomial coefficients*. v. Stengel, B.: *Generalized associativity for strictly increasing functions*. Szabó, Gy.: *New results on orthogonally additive mappings, II*. Szabó, T.: *On completely additive functions*. Székelyhidi, L.: *On a problem of S. Mazur*. Tabor, J.:

Quasi-isometries. Targonski, Gy.: *Phantom dynamics*. Targonski, J. M.: *The transformation equation and its solution in a boolean ring*. Taylor, M. A.: *Irreducible Belousov equations*. Tomas, M. S.: *On some relations between associative functions and their generators*. Valverde, L.: *On strict De Morgan triplets*. Volkmann, P.: *Sur deux équations fonctionnelles*. Vukman, J.: *On left derivations*. Wallace, R. J.: *Optimal decision-making in a multi-stage allocation process*. Weber, S.: *Mean value measures for conditional events*. Weitkämper, J.: *On the conjugacy of complex quadratic polynomials*. Zdun, M. C.: *On iteration groups of continuous functions*.

The following presented open problems and/or remarks: J. Aczél, C. Alsina, W. Benz, B. Choczewski, I. Cioranescu, R. Ger, D. Gronau, U. Höhle, A. Járai, W. Jarczyk, G. Krause, M. Laczkovich, J. Matkowski, H. I. Miller, Z. Moszner, K. Nikodem, L. Paganoni, J. Rätz, R. Redheffer, L. Reich, M. Sablik, J. Smital, D. Snow, M. S. Tomas, W. Walter, F. Zorzitto.

The custom of scheduling special sessions was continued. The demand made it necessary, and good scheduling made it possible, to have 4 special sessions this time: Stability, Applications to Social Sciences, Probabilistic Metric Spaces and Related Topics, and Iteration. Moreover, time was specifically allotted for informal small-group discussions.

In spite of the very tight schedule (normally twelve talks and four problems and remarks per day), the organizing talents of Professor Alsina permitted the participants to enjoy Catalonian and Andalusian dances, a visit to the Dali museum in Figueres, and scenic spots on the Costa Brava. The mayor of Sant Feliu hosted a reception for the participants.

At festive dinners, Professors Rätz, Schweizer and Aczél thanked Profesor Alsina, his co-workers, the other organizers, and the staff of the Hotel Eden Roc for helping to make the meeting a success, both inside and outside the lecture hall. – The mayor of Sant Feliu de Guixols hosted a reception for the participants.

Professor B. Choczewski's invitation to hold the 27th International Symposium on Functional Equations in Poland was gratefully accepted. After considerable discussion the dates August 14–24, 1989 were agreed upon.

The meeting was closed by Professor Benz, who announced tentative times and places of a couple of subsequent symposia: end of August 1990 in Graz-Mariatrost, Austria, and end of August 1991 in Wolfville, Nova Scotia, Canada.

B. R. Ebanks

Mathematische Stochastik, Oberwolfach, 6.–12. März 1988

Die diesjährige Tagung über mathematische Stochastik fand unter der umsichtigen Leitung von Prof. Herbert Heyer (Tübingen) statt. Insgesamt 56 Teilnehmer aus der Bundesrepublik Deutschland, Österreich, anderen europäischen Staaten, Japan und den USA nahmen daran teil. Die Thematik der Vorträge war besonders breit angelegt und reichte von rein mathematisch-statistischen Problemen bis hin zu Fragen der praktischen Anwendung. Dies kommt schon durch die Themen der fünf einstündigen Hauptvorträge zum Ausdruck, die von L. Arnold, P. Diaconis, U. Dieter, X. M. Fernique und L. Pfanzagl gehalten wurden und sich mit aktuellen Forschungsproblemen beschäftigten. Die Einzelvorträge, die darüber hinaus gehalten wurden, sind unten angeführt; ebenso wie die Hauptvorträge betrafen auch sie neue Forschungsergebnisse und aktuelle Entwicklungen auf dem Gebiete der Stochastik. Die großzügig bemessenen Pausen zwischen den Vorträgen und die geselligen Abendstunden boten Gelegenheit zu vielfältigen wissenschaftlichen Gesprächen; die intensive Beteiligung der Teilnehmer an den mathematischen Diskussionen zeigte auch, wie zweckmäßig die Begegnung von Fachleuten war, die einander auf thematisch enger angelegten Tagungen oft nicht zu treffen pflegen.

Auch das Gesellschaftliche kam nicht zu kurz: der traditionelle Ausflug und ein musikalisch umrahmter Abschlußabend trugen das Ihre zum Gelingen der

Tagung bei, so daß die Teilnehmer auch in dieser Hinsicht eine angenehmen Erinnerung mit heim nehmen konnten.

Die folgenden Vorträge wurden gehalten:

M. Akahira: Higher order asymptotics in sequential estimation. B. F. Arnold: Economically designed control procedures for a production process with quality deterioration. L. Arnold: Ergodic theory of stochastic flows with applications. D. Bierlein: On the extremality of measure extensions. P. Boxler: A stochastic version of the center manifold theorem. E. v. Collani: A new generation of sampling plans in statistical quality control. D. Dacunha-Castelle: Some new results on maximum entropy methods. P. L. Davies: Robust regression. P. Diaconis: Non-parametric Bayesian statistics. U. Dieter: Problems in the generation of pseudo-random numbers. H. Drygas: MINQE-theory and the estimation of the residual variance. X. M. Fernique: Gaussian processes. N. Gaffke: Iterative cyclic projections and duality. W. Gawronski: On the mode and intersection properties for stable laws with index $\alpha \neq 0$. A. Greven: Large systems with locally interacting components. K. Helmes: Drifting Brownian motion with quadratic killing and its applications. A. Janssen: Locally asymptotically normal and mixed normal families. G. Kersting: Asymptotic properties of multidimensional diffusion. T. Kusama: On invariant majorized experiments. S. Lauritzen: Markov random fields and expert systems. E. Mammen: Nonparametric regression under qualitative smoothness conditions. P. Mandl: Applications of functional central limit theorems in stochastic control. H. Milbrodt: Sampling with varying probabilities from superpopulation models with tangent vectors. P. W. Millar: Stochastic goodness of fit tests. U. Müller-Funk: Conjugate exponential families. M. Nagasawa: On Schrödinger processes. G. Neuhaus: Some linear and nonlinear rank tests under random censorship. U. Oppel: Multiple LIDAR back-scattering. J. Pflanzagl: Recent advances in asymptotic statistics. G. Pflug: Sampling derivatives of probability measures. H. Rost: Diffusion-reaction in the régime of moderate interaction. J. Steffens: Excessive measures and the existence of right Markov processes. F. W. Steutel: On integer-valued fractions. H. Strömer: Overlapping random sets. H. Walk: On the expected sample size in nonlinear renewal theory. W. Wertz: Sequential confidence bounds for probability densities. R. Wittmann: On the law of the iterated logarithm when the variance is unbounded.

W. Wertz (Wien)

NEWS AND ANNOUNCEMENTS

INFORMATIONS – NACHRICHTEN UND ANKÜNDIGUNGEN

INTERNATIONAL MATHEMATICAL UNION – UMI – IMU

IMU-UNESCO Visiting Mathematicians program

Besides its own program, thanks to special UNESCO support, IMU-CDE, the IMU Commission for Development and Exchange, will provide for the biennium 1988–1989 a limited number of grants aiming in particular to partially cover travel expenses of mathematicians wishing to visit academic institutions abroad. They may either come from developing countries to spend a research period in well qualified mathematical centers, or come from developed countries, to spend reasonably long teaching/research periods in universities or research centers in developing countries. Applications containing a curriculum vitae and detailed information on the applicant's scientific achievements and interests as well as a description of the program related to the request should be sent to the following address: Secretariat of CDE, c/o Professor Jean Pierre Bourguignon, Centre de Mathématiques, Ecole Polytechnique, F-91128 Palaiseau Cedex (France).

EUROPE – EUROPE – EUROPA

Plans for a European Mathematical Society

On October 15 to 17, 1988, the European Mathematical Council (EMC) held a meeting at Oberwolfach in order to push plans for a comprehensive organisation of European mathematics. The Council was founded at the 1978 International Congress in Helsinki, as an informal body for consultations. It has been headed, from the beginning, by Professor Michael Atiyah. In recent times, its members felt the need to create some more formal institution which, it is hoped, will be recognized by governments and by the EC Commission at Brussels as a valid partner in negotiations. At the Oberwolfach meeting, mathematical societies from the following countries were represented: Austria, Belgium, Czechoslovakia, Denmark, the Federal Republic of Germany, Finland, France, the German Democratic Republic, Hungary, Italy, Luxemburg, Poland, Portugal, Spain, Sweden, the United Kingdom, and Yugoslavia. At the meeting, various names for the future organisation were discussed; a majority of those present voted for the name *European Mathematical Society*, Professor Atiyah will take further steps to found such a society in legal terms, probably in one of the smaller European countries. He hopes that the legal formalities may be completed within two years.

P. Flor (Graz)

AUSTRIA – AUTRICHE – ÖSTERREICH

Projekt: Mathematisches Know-how in Österreich – Angebot und Nachfrage

Die Analyse des Tätigkeitsbereiches von Mathematikern in der österreichischen Wirtschaft sowie die Suche nach neuen Möglichkeiten, mathematische Verfahren in Wirtschaft und Verwaltung einzusetzen, stehen im Mittelpunkt des Forschungsprojektes, das auf eine Initiative von Dozent H. G. Feichtinger und Studenten des mathematischen Institutes der Universität Wien zurückgeht. In einer ersten Phase wurde umfangreiches Informationsmaterial über mathematische Forschung in verschiedenen Bereichen und Einrichtungen zur Forschungsförderung in In- und Ausland gesammelt, das später an der Universität auch für Studenten zugänglich gemacht werden soll. Eine geplante Erhebung mittels Fragebögen soll klären, wo, woran und mit welchen Methoden heute bereits Mathematiker in der Wirtschaft arbeiten, aber auch helfen, weitere Bereiche aufzufinden, in denen mathematische Kenntnisse und Methoden erfolgreich eingesetzt werden könnten. Auf dieser Basis wird sich dann eine detaillierte Untersuchung einzelner Groß- und Mittelbetriebe anschließen, wobei auch Grundlagen für eine künftige engere Kooperation zwischen Wirtschaft und Universitäten geschaffen werden sollen.

Kontaktadresse: Doz. H. G. Feichtinger, Inst. f. Mathematik der Universität Wien, Strudlhofgasse 4, 1090 Wien.

The geometry of Banach spaces

A conference on the geometry of Banach spaces is to be held at Strobl am Wolfgangsee, from June 12 to 17, 1989. *Organizing committee*: Jean Bourgain (IHES and U. of Illinois, Urbana), Nassif Ghoussoub (U. of British Columbia, Vancouver), William Johnson (Texas A&M U.), Hermann König (U. Kiel), Joram Lindenstrauss (The Hebrew U., Jerusalem), Aleksander Pełczyński (Polish Academy of Science, Warsaw), Gilles Pisier (U. de Paris VI), Haskell Rosenthal (U. of Texas, Austin). *Local committee*: James Cooper, Paul F. X. Müller, Walter Schachermayer, Charles Stegall, all at: Institut für Mathematik, Johannes-Kepler-Universität Linz, Altenbergerstraße 69, A-4040 Linz.

Konvexität und verwandte Gebiete

Ein Kolloquium über dieses Thema fand am 27. Mai 1988 an der Technischen Universität Wien statt. Folgende Vorträge wurden gehalten: B. Uhrin (Budapest);

Dispersions, projections and measures of covering in R^n . T. Zamfirescu (Dortmund): Geometrische Eigenschaften typischer konvexer Körper. S. M. K. Atallah (Kairo): Über den Fundamentalsatz der affinen Hyperflächentheorie. F. Affentranger (Buenos Aires): Über Mittelwerte von Zufallspolyedern in konvexen Körpern. C. Buchta (Wien): Aktuelle Entwicklungen in der Theorie der Zufallspolyeder.

P. Gruber (Wien)

Ehrenkolloquium für H. Izbicki

Am 21. Oktober 1988 fand anlässlich des 60. Geburtstages von Doz. Dr. Herbert Izbicki ein Kolloquium in Wien statt, bei dem die folgenden Vorträge gehalten wurden:

H. Fleischner (Wien): Laudatio für den Jubilar. G. Sabidussi (Montreal): Graphenprodukte. W. Imrich (Leoben): Transitive Graphen polynomialen Wachstums. S. Klavzar (Ljubljana): Longest paths in graphs. H. Fleischner (Wien): Was sucht der chinesische Briefträger auf den Brücken von Königsberg? J. Nešetřil (Prag): Graphs and their morphisms. H. Vogler (Graz): Konstruktion nichteuklidischer Krümmungskreise. Martina Möller (Bielefeld): Darstellung endlicher metrischer Räume durch Hypergraphen. F. Rendl (Graz): Über Pfaffsche Graphen.

H. Fleischner (Wien)

DENMARK – DANEMARK – DÄNEMARK

ICTMA 4 in Roskilde, 1989

The 4th International Conference on the Teaching of Mathematical Modelling and Applications (ICTMA 4) will be held at Roskilde, 3.–7. July 1989. Information may be obtained from: Mogens Niss, chairman, Associate Professor of Mathematics, IMFUFA, Roskilde University Centre, P.O. Box 260, DK-4000 Roskilde.

(Announcement)

FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY – R.F.A. – BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Modelloptimierung in der Geophysik

Das „Seventh International Seminar on Model Optimization in Exploration Geophysics“ findet vom 8. bis zum 11. Februar 1989 in Berlin statt. Die Themen des Seminars werden in der Ankündigung wie folgt umschrieben: „... the quantitative interpretation of geophysical data by inverse modeling and the mathematical background ... The principal aspects of the seminar are model optimization techniques which allow the interpretation of a large amount of geophysical data through approximation of geological subsurface structures and mineral deposits by rather complex models as well as the simultaneous solution for a great number of model parameters ... and automation of inverse modeling by computer implementation.“

Auskünfte bei: Prof. Dr. Andreas Vogel, Institut für Geophysikalische Wissenschaften – Mathematische Geophysik, Freie Universität Berlin, Podbielskiallee 60, D-1000 Berlin 33; und bei Prof. Dr. Rudolf Gorenflo, Institut für Mathematik III (WE 3), FU Berlin, Arnimallee 2–6, D-1000 Berlin 33.

R. Gorenflo (Berlin)

DMV-Jahrestagung 1988 in Regensburg

Die Jahrestagung 1988 der Deutschen Mathematiker-Vereinigung fand vom 19. bis 23. September 1988 an der Universität Regensburg statt. Prof. Mennicken war der örtliche Tagungsleiter, ihn unterstützten die Herren Bierlein, Möller und Wagenführer. Das wissenschaftliche Programm bestand aus 11 Haupt- und 386

Sektionsvorträgen in 28 Sektionen. Zwei Sondersitzungen, die parallel abgehalten wurden, galten den Themen „Mathematiker in der Schule“ und „Mathematiker in der Industrie“.

Als Redner der Eröffnungssitzung hob Staatssekretär Dr. Goppel vom Bayerischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst die Bedeutung der Mathematik als Grundlagenwissenschaft für andere, auch modernste Zweige der Wissenschaft und der Technik hervor und wandte sich, trotz „zumindest nach den Kapazitätsberechnungen“ bestehender „Überkapazitäten“ gegen Bestrebungen, sie zugunsten anderer Fächer abzubauen. Die Schwierigkeit, dem wissenschaftlichen Nachwuchs Chancen für eine Hochschullaufbahn zu bieten, sei durch das „Fiebigerprogramm“ teilweise beseitigt. Die mathematischen Institute der Universitäten sollten sich nach seiner Meinung verstärkt um die Lehrerfortbildung bemühen. In seiner Erwiderung dankte der Vorsitzende der DMV, Prof. Törnig, dem Land Bayern für die Förderung der Wissenschaften und dieser Tagung; er rühmte die Forschungsleistungen bundesdeutscher Mathematiker und wies auf ihre internationale Anerkennung durch Auszeichnungen hin; er erwähnte die schwierige Situation der Absolventen des Lehramtsstudiums: ihre verstärkte Abwanderung in die Industrie führe manchmal dazu, daß der Fachunterricht von minder Qualifizierten erteilt werden müsse. Auch er würdigte das „Fiebiger-Programm“ sowie die Förderung der Mathematik durch die „Stiftung Volkswagenwerk“, beklagte jedoch, daß bei der Forschungsförderung durch die Bundesregierung die Mathematik leer ausgehe: „Mathematik hat keine Lobby!“ Er rief die Mathematiker zu interdisziplinärer Zusammenarbeit mit Fachleuten in Anwendungsgebieten auf.

Folgende Hauptvorträge wurden während der Jahrestagung gehalten: D. Zagier: „Elliptische Kurven: Fortschritt und Anwendungen“; J. R. Whiteman: „Theoretical and Practical Aspects of Finite Elements in the Context of Some Problems of Solid Mechanics“; J. M. Wills: „Kugel-Lagerungen und Konvex-Geometrie“; I. Gohberg: „Control Theory and New Chapters of Matrix Theory“; M. Grötschel: „Ganzzahlige Optimierung: Theorie und Anwendungen“; R. Melrose: „The Inverse Spectral Problem for Planar Domains“; V. Enß: „Zum N-Körper-Problem der Quantentheorie und Himmelsmechanik“; A. Schönhage: „Numerik analytischer Funktionen und Komplexität“; W. Ballmann: „Der Starrheitssatz von Mostow und Margulis und Riemannsche Geometrie“; W. Felscher: „Was war und was sollte die Mathematische Grundlagenforschung?“; H. Rost: „Grenzdynamiken von stochastischen Teichensystemen“.

Im Rahmen der Mitgliederversammlung gab der Vorsitzende, Prof. Törnig, den üblichen Rechenschaftsbericht. Die DMV hat derzeit 1983 Mitglieder. Die Jahresversammlung 1989 findet innerhalb des OMG-Kongresses in Wien statt. Die nächsten DMV-Jahrestagungen sind: 1990 in Bremen, 1991 in Bielefeld. Im Anschluß an den Bericht des Vorsitzenden stellte Dr. Rittberger vom Fachinformationszentrum Karlsruhe (FIZ) diese Institution, die ja unter anderem das ZENTRALBLATT DER MATHEMATIK herausgibt, und ihr Leistungsangebot den DMV-Mitgliedern vor.

Der Tagungsort Regensburg bietet einen reizvollen, zum Nachdenken anregenden Kontrast zwischen der gut erhaltenen, Jahrhunderte alten Architektur der Altstadt – die Geschichte Regensburgs erläuterte in lehrreicher Art der Oberbürgermeister der Stadt bei dem Empfang, den er den Teilnehmern der Tagung gab – und der im charakteristischen Flachbaustil der sechziger Jahre unseres Jahrhunderts großzügig und mit viel Geschmack erbauten neuen Universität, über deren Funktionalität man von den dort arbeitenden Kollegen bedenkenswerte kritische Stimmen hören konnte. Für den üblichen Ausflug am Mittwochnachmittag hatten die Organisatoren eine reizvolle Kombination von Donauschiffahrt und Wandermöglichkeit gewählt. Für die gute Organisation mit vielen erfreulichen Nebenveranstaltungen sei ihnen an dieser Stelle herzlich gedankt.

P. Flor (Graz)

Category Theory and Computer Science

The third of the biennial conferences on Category Theory and Computer Science is to be held at Manchester University from 6 to 8 September 1989. Information: David E. Rydeheard, Department of Computer Science, U. of Manchester, Oxford Road, Manchester M13 9PL.

Third Annual Meeting of European Women in Mathematics

The meeting will take place from 10 to 12 December, 1988, at Warwick University, Organiser: Dr Sarah Rees, Mathematics Institute, Warwick University, Coventry CV4 7AL, UK.

Royal Society/USSR Academy Exchanges

The following is a slight paraphrase of an article contained in the March 1988 issue of Royal Society News (p. 5):

"A major outcome of the visit to the UK in November 1987 by a delegation from the USSR Academy of Sciences led by President G. I. Marchuk was the signing of a new Protocol to modify the operation of the existing exchange arrangement.

1. "President Marchuk indicated that the Academy would welcome more long-term visits by UK scientists. It was particularly hoped that young scientists from both sides could be encouraged to make long-term 'fellowship' visits.

2. "It was agreed that funds be made available to increase the level of scientific exchange in all areas.

3. "It was agreed that 25% of the annual quota under the agreement should in future be allocated to visits nominated by the host side. In the past, the Society has commended visits by certain named Soviet scientists to the UK, at the request of a prospective UK host. Under the new agreement there is now a formal process and specific proposals will be welcomed by the Society.

4. "Facilities are now available to implement proposals for joint symposia and to give additional support for joint projects. The Society therefore now invites applications from British scientists wishing to visit the USSR, to establish joint projects or to organize joint symposia.

"It is expected that UK scientists will respond to these new opportunities for a much improved level of exchange with Soviet scientists. Further details and application forms can be obtained from Miss C. H. Burden at the Society."

Note that 3 and 4 are entirely new, and potentially of great significance. To this, I would like to add two remarks of a subjective nature:

(a) It seems to me that over the past twenty years, British mathematicians have had little success in getting Soviet visitors, in comparison both with other scientists in the UK, and with mathematical colleagues in Western Europe; things seem to be getting very much better, but we'll only get a fair share of the new cake if we ask for it.

(b) The government and the Academy of the USSR seem to attach a lot of importance to mathematics in its planning for the future of Soviet science: to give examples, President Marchuk of the Academy is a mathematician, and an international Mathematical Research Institute has recently been set up in Leningrad under Academician L. D. Faddeev.

Thus over and above the general liberalisation of Soviet society, there are many reasons why I believe that this is an appropriate time for great efforts on the part of British mathematicians to make use of the improved facilities for collaboration with Soviet colleagues.

Miles Reid, August 1988, Math. Inst., Univ. of Warwick, Coventry CV4 7AL.
(LMS Newsletter)

Conferences or Courses in Italy (1989)

– The Department of Mathematics of the University of Bologna organizes a meeting on "Geometry and Complex Variable in Bologna". Both historical subjects and new researches inspired by the work of mathematicians who were active in Bologna are welcome. There will be several lectures during the year June 1988 to June 1989 and a workshop in February 1989. For inf. contact: Segretaria del Convegna "Geometria e Variabile Complessa a Bologna", Dipartimento di Matematica, Piazza di Porta S. Donato 5, 40127 Bologna.

– Conference on "Geometrical and Algebraical Aspects in Several Complex Variables", Cetraro (Cosenza), June 4–9, 1989. Information: P. Oliverio and D. Struppa, Dip. di Matematica, Univ. della Calabria, I-87036 Rende (CS).

– ICALP 16 (Annual Meeting of EATCS) will be held in Stresa (Novara) in the period 11–15 July 1989. Organizing Committee: Department of Computer Science of the University of Turin. Due date for submitting papers (or exhaustive summaries): November 15, 1988. Address (for inf. too): Simonetta Ronchi della Rocca, Dipartimento di Informatica, Università, Corso Svizzera 185, 10149 Torino.

– In its third year of activity, SASIAM offers a Postgraduate Program in Mathematics for Industry. Eligible students are recent graduates in Mathematics, Physics, Engineering, Computer Science, Statistics. Provisional courses for Winter Term (January 11–March 31, 1989):

– Applied Regression Analysis (G. M. Clarke, Kent, U.K.)

– Stochastic Systems (F. Delebecque, INRIA, Rocquencourt, France)

– Advanced Mathematical Modelling (D. G. Crighton, Cambridge, U.K. – C. Rogers, Waterloo, Ontario, Canada)

– Nonlinear PDE's (M. Ben-Artzi, Haifa, Israel).

SASIAM offers also several one-week courses on a single subject addressed to people already working in research. Each course will require strong laboratory activity. Provisional courses for Winter Term: Dynamical Systems, Free Boundary Value Problems, Computer Architecture, Network Flows, Parallel Computing. For inf. contact: Segretaria SASIAM, Tecnopolis, 70100 Valenzano (Bari) (ph. (80) 8770255).

– Topical Meeting on Hyperbolic Geometry and Ergodic Theory, Miramare-Trieste, April 17–28, 1989. Information: ICTP, P.O. Box 586, I-34100 Trieste.

– Topical Meeting on Variational Problems in Analysis, Miramare-Trieste, 28 August–8 September 1989. This meeting, directed by A. Ambrosetti (Pisa) and D. G. de Figueiredo (U. Estadual de Campinas, Brazil), will be held at the International Centre for Theoretical Physics, as a follow-up to the College on Variational Problems in Analysis, held at the ICTP in January 1988. Main topics: Hamiltonian systems, Crystals and calculus of variations, Nonlinear elasticity, Change of phase problems, and Elliptic problems. Applications should be sent before January 31, 1989 to ICTP, P.O. Box 586, I-34100 Trieste.

Reports on Meetings

– The 34th Meeting of SIS (Italian Statistic Society) was held in Siena in the period 27–30 April 1988. More than 400 researchers attended from many European countries. There were four main subjects: "Sviluppo demografico dei paesi del Mediterraneo: conseguenze economiche e sociali", "Metodi non standard di stima: Jackknife e Bootstrap", "Metodi di analisi statistica nell'ambito delle scienze naturali", "I problemi di misurazione dell'economia sommersa". During the meeting, prof. Alberto Zuliani (Roma) has been appointed as president of the Society for the years 1989–92 (past president: prof. Giuseppe Leti). The 35th Meeting of SIS is expected to be held in Pisa during next spring.

- Meeting on "Ordinary and multivalued differential equations": report can be found in NUMI n. 6 (June) 1988 p. 61.

- The issue "Supplemento al n. 6, June 1988" of NUMI contains all the lectures given at a conference on "Mathematical research and didactics in Engineering" that was held in Cagliari in the period 1-3 June 1987. It contains papers by O. Svelto (Milano), L. Pandolfi (Torino), S. Corno (Torino), T. A. Ruggeri (Bologna), M. Biroli (Milano), S. Bobbio (Napoli), P. De Mottoni (Roma), M. Ghiani (Cagliari). A document on the reorganization of the mathematical courses for engineers, that was issued by the participants, has been published in NUMI n. 6 (June) 1987.

Other News (Award)

- The "Premio Europeo Cortina Ulisse" (10 millions it. liras) for a book in the mathematical fields will be awarded in September 1989. Eligible books are those presenting some aspects of Mathematics for non-mathematicians. They should have been written by European authors and should have been published in the period January 1, 1983-March 31, 1989. To participate, authors or editors must submit four copies of the book (due date March 31, 1989) to: Segreteria dell XXVI Premio Europeo Cortina Ulisse, Centro Matematico V. Volterra, Università di Roma II, Via Carnevale, 00173 Roma (ph. (6)24990686+688).

(Korr. Cl. Zanco)

JAPAN - JAPON - JAPAN

Shigeaki Tôgô, Honorary Professor of Hiroshima University, died on June 7, 1988, at the age of 66. His main interest was in Lie algebras and related topics.

(Korr. K. Iséki)

POLAND - POLOGNE - POLEN

Banach Centre activities in 1988

The topic of the 31st semester of the Banach Center was Classical Algebraic Structures. The semester was held from February 15 till June 15, 1988, under the chairmanship of Professor St. Balcerzyk. The semester was made up of the following parts: Theory of rings (Feb. 15-March 30), Commutative Algebra and Algebraic Geometry (April 5-16), Representations of finite-dimensional algebras and related topics (April 17-May 15), and Algebraic Groups (May 16-June 15).

(Czesław Olech, Director)

ROMANIA - ROUMANIE - RUMÄNIEN

Die XII. Internationale Konferenz über Operatoretheorie fand vom 6.-16. Juni 1988 an der Universität Timișoara statt. Die Veranstaltung wurde von der Mathematischen Sektion von INCREST Bukarest und der Universität Timișoara organisiert. Es beteiligten sich rund 50 ausländische Gäste aus 14 Ländern, wobei die UdSSR und die Vereinigten Staaten am besten vertreten waren, und über 80 Mathematiker aus Rumänien. Im Programm standen 31 Vorträge von 45 Minuten, eine große Anzahl von Kurzvorträgen in zwei Sektionen sowie Seminare. Das wissenschaftliche Programm wurde durch ein reichhaltiges gesellschaftliches Programm ergänzt.

Am 18. Juli wurde Akademiemitglied Nicolae Teodorescu 80 Jahre alt. Dieses schöne Alter erreichte er in voller, geradezu jugendlicher Aktivität, die auch heute noch von Schulmathematik bis zur wissenschaftlichen Forschung reicht.

Conference in Complex Analysis

The Department of Mathematics of INCREST and the Faculty of the University of Bucharest, in collaboration with the Departments of Mathematics of the Universities of Helsinki and Joensuu organize an international Colloquium on

Complex Analysis simultaneously with the VIth Romanian-Finnish Seminar, at the University of Bucharest, Romania, June 5-8, 1989.

The organizing committee includes: Cabiria Andreian Cazacu (University of Bucharest), C. Banica (INCREST, Bucharest), Gh. Bucur (INCREST, Bucharest), P. Caraman (University of Iasi), Zoia Ceaușescu (INCREST, Bucharest), M. Jurchescu (University of Bucharest), I. Laine (University of Joensuu), O. Lehto (University of Helsinki), P. Mocanu (University of Cluj), I. Suciuc (INCREST, Bucharest) and I. Valusescu (INCREST, Bucharest).

The Colloquium will have five sections: 1) Function theory of one complex variable; 2) Quasiconformal and quasiregular mappings. Teichmüller spaces and Kleinian groups; 3) Several complex variables; 4) Potential theory; 5) Functional theoretical methods in Functional Analysis.

For further information, write to International Colloquium on Complex Analysis, Faculty of Mathematics, University of Bucharest, Str. Academiei 14, Bucharest, Romania.
(Korr. O. Fekete)

SWEDEN - SUÈDE - SCHWEDEN

Herbsttagung 1988 der Mathematischen Gesellschaft

Bei der Herbsttagung der Schwedischen Mathematischen Gesellschaft (Svenska matematikersamfundet) in Luleå am 21. Oktober 1988 wurden folgende Vorträge gehalten: H. H. Andersen (Aarhus): Modular representations of algebraic groups; M. Bendicks (Stockholm): Strange attractors and rigorous results; K. Johansson (Uppsala): Szegő's limit theorem and statistical mechanics; T. Koski (Luleå): On quantization of data and sample space for identification of a signal in bandlimited noise; A. Melin (Lund): The reconstruction problem in quantum mechanical scattering theory; J.-O. Strömberg (Tromsø): Estimates for the Fourier transform on weighted Hardy spaces.
(Svenska matematikersamfundet)

U.S.A. - ÉTATS-UNIS - VEREINIGTE STAATEN

Grant for Innovation in Math and Science Education

The Charles A. Dana Foundation has awarded \$ 737,000 to Philip Uri Treisman of the University of California, Berkeley to establish a center to help colleges improve the education of minority students in mathematics and science. Treisman created a program at the university that dramatically improved the performance of black students in calculus courses and stimulated many of them to pursue further study in mathematics.

The Centennial Celebration of the AMS

Almost 1700 people attended the Centennial Celebration of the American Mathematical Society, held in August 1988 in Providence, Rhode Island, home of the Society's headquarters. The meeting included a special symposium entitled "Mathematics Into the 21st Century", which featured a diverse group of 18 brilliant young American mathematicians who are likely to be research leaders into the year 2000. In addition, three lectures by distinguished senior mathematicians provided a historical perspective. A special short course on Chaos and Fractals attracted a record crowd of about 500. There were also several social and ceremonial events.

Report to the Nation

The Mathematical Sciences Education Board of the National Research Council has commissioned Lynn Arthur Steen of St. Olaf College to write the first *Report to the Nation* on the state of U.S. mathematics education at all levels. The report, which will be widely distributed throughout the country, will highlight weaknesses in U.S. educational practices and outline a national mobilization effort to correct these weaknesses.

New Executive Director at AMS

William H. Jaco of Oklahoma State University is the new Executive Director of the American Mathematical Society. He succeeds William J. LeVeque, who is retiring after 11 years of service to the Society.

Mathematics Symposia

The 1989 Annual Meeting of the American Association for the Advancement of Science will be held January 14–19, 1989 in San Francisco. The Association's Section A, which is concerned with mathematics, is sponsoring several outstanding expository talks by prominent mathematicians. The mathematics lecture in the Frontiers in Physical Sciences series will be presented by Michael H. Freedman of the University of California, San Diego.

Joint Mathematical Meetings

The Joint Mathematical Meetings will be held January 11–14, 1989 in Phoenix, Arizona. These include the meetings of the American Mathematical Society, the Mathematical Association of America, the Association for Women in Mathematics, and the National Association of Mathematicians. The AMS meeting will feature a special short course on Matrix Theory and Applications, organized by Charles Johnson of the College of William and Mary. In addition, there will be the following speakers: Lenore Blum, Ralph P. Boas, John H. Conway, Percy Alec Deift, David Fried, Ronald L. Graham, Peter Landweber, Elliott Lieb, Nicholas Katz, Cathleen Morawetz, Diana F. Shelstad, Stephen Smale, Luc Tartar. For information, write to: H. Hope Daly, Director of Meetings, American Mathematical Society, P.O. Box 6248, Providence, RI 02940 USA.

New Faster Network Goes into Operation

The new NSFNET backbone computer network, which transmits information at the rate of 1.5 billion bits per second, went into operation on July 27, 1988. The backbone provides long-distance transmission for the NSFNET network. NSFNET is sponsored by the National Science Foundation, a government agency, and by several corporations. The network provides communication and access to computing facilities to scientific researches in academia, industry, and the government.

Mathematical Sciences Research Institute

The Mathematical Sciences Research Institute in Berkeley, California will be holding the following programs: 1989–90: A program in Logic has the following committee: L. Harrington, A. Macintyre, D. A. Martin (chairman), and R. Shore. A program in Algebraic Topology has the following committee: R. L. Cohen (chairman), G. Carlsson, W.-C. Hsiang, J. D. S. Jones. 1990–91: (a) Nonlinear Partial Differential Equations and Continuum Mechanics. A partial committee is: R. DiPerna, A. Majda (chairman). (b) Strings in Mathematics and Physics (half-year-program). Partial committee: O. Alvarez, D. Friedan, I. M. Singer (chairman). For information, write to: MSRI, 1000 Centennial Drive, Berkeley, CA 94720 USA.

Institute for Mathematics and Its Applications

The Institute for Mathematics and Its Applications at the University of Minnesota will sponsor a year of activities in Nonlinear Waves in 1988–89. The autumn program will concentrate on solitary waves and, more generally, on integrable systems with applications to nonlinear optics. The winter and spring topics will include non-Newtonian fluids, multiphase flows, and nonlinear hyperbolic systems. For information, write to: Institute for Mathematics and Its Applications, University of Minnesota, Minneapolis, MN 55455 USA.

Hans Lewy, 1904–1988

Hans Lewy of the University of California, Berkeley died of leukemia on August 23, 1988 at the age of 83. Born in Breslau, Germany, Lewy was best known for his distinguished research in the calculus of variations, partial differential equations, and hydrodynamics. (Korr. A. Jackson)

NEW BOOKS

LIVRES NOUVEAUX – NEUE BÜCHER

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

Boas, R. P. (Ed.): *Selecta Mathematica Sovietica*. Birkhäuser, 1988, Basel, sFr. 328,–.

Clements, R. R. - Lauginie, P. - de Turkheim, E.: *Selected Papers on the Teaching of Mathematics as a Service Subject*. Springer, 1988, Berlin, 181 pp., DM 56,–.

Crossley, J. (Ed.): *The Emergence of Number*. Wiley, 1988, New York, 236 pp., \$ 48,45.

Gelfand, I. M.: *Collected Papers*. Springer, 1988, Berlin, 1039 pp., DM 248,–.

Loewner, C.: *Collected Papers*, ed. by B. Lipman. Birkhäuser, 1988, Basel, 536 pp., sFr. 138,–.

Polya, G.: *Mathematik und plausible Schließen, Bd. 1: Induktion und Analogie in der Mathematik*. Birkhäuser, 1988, Basel, 404 pp., sFr. 74,–.

Ramanujan, S. R.: *The Lost Notebook*. Springer, 1988, Berlin, 419 pp., DM 118,–.

Reichardt, H. (Ed.): *Nachrufe auf Berliner Mathematiker des 19. Jahrhunderts*. Teubner, 1988, Leipzig, 168 pp., M 27,–.

Schoenberg, I. J.: *Selected Papers, Vol. 1, 2, 3*, ed. by C. de Boer. Birkhäuser, 1988, Basel, 416 pp., sFr. 125,–.

Shafarevich, I. R.: *Collected Mathematical Papers*. Springer, 1988, Berlin, 780 pp., DM 184,–.

Weierstrass, K.: *Ausgewählte Kapitel aus der Funktionenlehre*. Teubner, 1988, Leipzig, 280 pp., M 39,–.

Weyl, H.: *Raum – Zeit – Materie*. Springer, 1988, Berlin, 349 pp., DM 38,–.

Weyl, H.: *Riemanns geometrische Ideen, ihre Auswirkung und ihre Verknüpfung mit der Gruppentheorie*. Springer, 1988, Berlin, 46 pp., DM 44,–.

College Mathematics – Calculus – Differential- und Integralrechnung

b) Books – Livres – Bücher

Drooyan, I. - Franklin, K.: *Elementary Algebra for College Students*. Wiley, 1988, New York, 566 pp., \$ 44,70.

Edwards, C. H. - Penny, D. E.: *Calculus and Analytical Geometry*. Prentice Hall, 1988, London, 1104 pp., £ 55,65.

Mustoe, L. R.: *Worked Examples in Advanced Engineering Mathematics*. Wiley, 1988, New York, 222 pp., \$ 13,50.

Neunzert, H. (Ed.): *Mathematik für Physiker und Ingenieure – Probleme? – Höhere Mathematik*. Springer, 1988, Berlin, 345 pp., DM 49,50.

Smyrl, J. L.: *An Introduction to University Mathematics*. E. Arnold, 1988, London, 408 pp., £ 9,95.

Tranter, C. J.: *Techniques of Mathematical Analysis*. E. Arnold, 1988, London, 408 pp., £ 7,95.

Young, B.: *Maths Plus 1*. E. Arnold, 1988, London, 416 pp., £ 9,95.

Logic – Logique – Logik

- a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte
Boscarol, M. - Carlucci Aielle, L. - Levi, G. (Eds.): *Foundations of Logic and Functional Programming*. Springer, 1988, Berlin, 218 pp., DM 36,-.
Bouchon, B. - Saitta, L. - Yager, R. R. (Eds.): *Uncertainty and Intelligent Systems*. Springer, 1988, Berlin, 408 pp., DM 55,-.
Lusk, E. - Overbeek, R. (Eds.): *9th International Conference on Automated Deduction*. Springer, 1988, Berlin, 775 pp., DM 105,-.
- b) Books – Livres – Bücher
Huber-Dyson, V.: *Gödel's Theorems, a Work Book on Formalization*. Teubner, 1988, Leipzig, 250 pp., M 26,-.
Lambek, J. - Scott, P. J.: *Introduction to Higher-Order Categorical Logic*. Cambridge Univ. Press, 1988, Cambridge, 293 pp., £ 12,50.
Stern, A.: *Matrix Logic*. North-Holland, 1988, Amsterdam, 218 pp., Dfl. 130,-.

Algebra – Algèbre – Algebra

- a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte
Buesok, J. L. - Jara, P. - Torrecillas, B. (Eds.): *Ring Theory*. Springer, 1988, Berlin, 331 pp., DM 50,-.
Felix, Y. (Ed.): *Algebraic Topology – Rational Homotopy*. Springer, 1988, Berlin, 245 pp., DM 42,50.
Holme, A. - Speiser, R. (Eds.): *Algebraic Geometry, Sundance 1986*. Springer, 1988, Berlin, 320 pp., DM 50,-.
Jürgensen, H. - Lallement, G. - Weinert, H. J. (Eds.): *Semigroups Theory and Applications*. Springer, 1988, Berlin, 416 pp., DM 65,-.
Kass, S. N. (Ed.): *Infinite-Dimensional Lie Algebra and Their Applications*. Wiley, 1988, New York, 200 pp., \$ 68,30.
Landweber, P. S. (Ed.): *Elliptic Curves and Modular Forms in Algebraic Topology*. Springer, 1988, Berlin, 225 pp., DM 35,-.
Nagata, M. - Peng, T. A. (Eds.): *Seminar on Algebraic Geometry*. Wiley, 1988, New York, 300 pp., \$ 55,90.
Serresi, E. (Ed.): *Theory of Moduli*. Springer, 1988, Berlin, 232 pp., DM 35,-.
- b) Books – Livres – Bücher
Armstrong, M. A.: *Groups and Symmetry*. Springer, 1988, Berlin, 175 pp., DM 64,-.
Belger, M. - Ehrenberg, L.: *Theorie und Anwendung der Symmetriegruppen*. Teubner, 1988, Leipzig, 116 pp., M 8,70.
Bruns, W. - Vetter, U.: *Determinantal Rings*. Springer, 1988, Berlin, 236 pp., DM 35,-.
Hahn, A. - O'Meara, O. T.: *The Classical Groups and K-Theory*. Springer, 1988, Berlin, 590 pp., DM 198,-.
Laudal, O. A. - Pfister, G.: *Local Moduli and Singularities*. Springer, 1988, Berlin, 117 pp., DM 23,-.
Rowen, L.: *Ring Theory, Volumes 1 and 2*. Academic Press, 1988, London, 904 pp., £ 89,-.
Wallach, N. R.: *Real Reductive Groups I*. Academic Press, 1988, London, 636 pp., £41,50.

Number Theory – Théorie des Nombres – Zahlentheorie

- a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte
Andrews, G. K. - Askey, R. A. - Berndt, B. C. - Ramanathan, K. G. - Rankin, R. A.: *Ramanujan Revisited*. Academic Press, 1988, London, 630 pp., £ 34,50.

Pohst, M. (Ed.): *Algorithmic Methods in Algebra and Number Theory*. Academic Press, 1988, London, 137 pp., £ 12,50.

Rapoport, M. - Schappacher, N. - Schneider, N.: *Beilinson's Conjectures on Special Values of L-Functions*. Academic Press, 1988, London, 381 pp., £ 26,-.

b) Books – Livres – Bücher

Allenby, R. B. J. T. - Redfern, E. J.: *Introduction to Number Theory with Computing*. E. Arnold, 1988, London, 288 pp., £ 14,-.

Geometry – Géométrie – Geometrie

- a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte
Arnol'd, V. I. (Ed.): *Singularities of Differentiable Maps; Vol. 2: Monodromy and asymptotics of integrals*. Birkhäuser, 1988, Basel, 500 pp., sFr. 198,-.
Sunada, T. (Ed.): *Geometry and Analysis on Manifolds*. Springer, 1988, Berlin, 277 pp., DM 42,50.
- b) Books – Livres – Bücher
Hirsch, M. W.: *Differential Topology, 3rd Edition*. Springer, 1988, Berlin, 221 pp., DM 68,-.
Jost, J.: *Nonlinear Methods in Riemannian and Kaehlerian Geometry*. Birkhäuser, 1988, Basel, 154 pp., sFr. 28,-.
Samuel, P.: *Projective Geometry*. Springer, 1988, Berlin, 160 pp., DM 68,-.

Modern Analysis – Analyse Moderne – Moderne Analysis

- a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte
Arsene, G. - Vasilescu, F.-H. (Eds.): *Special Classes of Linear Operators and Other Topics*. Birkhäuser, 1988, Basel, 322 pp., sFr. 98,-.
Borisovich, G. - Gliklikh, E. (Eds.): *Global Analysis – Studies and Applications III*. Springer, 1988, Berlin, 331 pp., DM 50,-.
Gohberg, I. (Ed.): *Topics in Operator Theory and Interpolation*. Birkhäuser, 1988, Basel, 243 pp., sFr. 76,-.
Kunen, K. - Vaughan, J. (Eds.): *Handbook of Set-Theoretic Topology*. North-Holland, 1988, Amsterdam, 1274 pp., Dfl. 140,-.
Lindenstrauss, J. - Milman, V. D. (Eds.): *Geometric Aspects of Functional Analysis*. Springer, 1988, Berlin, 289 pp., DM 42,50.
Musielak, J. (Ed.): *Function Spaces, Proceedings of the International Conference, Poznan, Aug. 25–30, 1986*. Teubner, 1988, Leipzig, 196 pp., M 20,-.
Odell, E. W. - Rosenthal, H. P. (Eds.): *Functional Analysis*. Springer, 1988, Berlin, 202 pp., DM 35,-.
- b) Books – Livres – Bücher
Anderson, D. R. - Munkholm, H. J.: *Boundedly Controlled Topology*. Springer, 1988, Berlin, 309 pp., DM 50,-.
Bennet, C. - Sharpley, R. C.: *Interpolations of Operators*. Academic Press, 1988, London, 488 pp., £ 48,50.
Budach, L. - Graw, B. - Meincl, C. - Waack, S.: *Algebraic and Topological Properties*. Teubner, 1988, Leipzig, 160 pp., M 16,50.
Constantin, P. - Foias, C. - Nicolaenko, B. - Teman, R.: *Integral Manifolds and Inertial Manifolds for Dissipative Partial Differential Equations*. Springer, 1988, Berlin, 165 pp., DM 68,-.

Djrbashian, A. E. - Samoian, F. A.: *Topics in the Theory of A_p^p Spaces*. Teubner, 1988, Leipzig, 199 pp., M 21,-.

Fell, J. M. G. - Doran, R. S.: *Representations of $*$ -Algebras, Locally Compact Groups, and Banach $*$ -Algebraic Bundles*, Vol. 1: 656 pp., £ 68,50, Vol. 2: 600 pp., £ 68,50, Academic Press, 1988, London.

Futaki, A.: *Kaehler-Einstein Metrics and Integral Invariants*. Springer, 1988, Berlin, 140 pp., DM 23,-.

Guillen, F. - Navarro Aznar, V. - Pascual-Gainza, P. - Puerta, F.: *Hyperresolutions cubiques et descente cohomologique*. Springer, 1988, Berlin, 192 pp., DM 35,-.

Guo, D. - Lakshmikantham, V.: *Nonlinear Problems in Abstract Cones*. Academic Press, 1988, London, 312 pp., £ 31,-.

Herrmann, M. - Ikeda, S. - Orbanz, U.: *Equimultiplicity and Blowing up*. Springer, 1988, Berlin, 629 pp., DM 164,-.

Kane, R. M.: *The Homology of Hopf Spaces*. North-Holland, 1988, Amsterdam, 479 pp., Dfl. 200,-.

Kesavan, S.: *Functional Analysis*. Wiley, 1988, New York, 350 pp., \$ 39,50.

McCoy, R. A. - Ntantu, I.: *Topological Properties of Spaces of Continuous Functions*. Springer, 1988, Berlin, 124 pp., DM 23,-.

Murai, T.: *A Real Variable Method for the Cauchy Transform, and Analytic Capacity*. Springer, 1988, Berlin, 133 pp., DM 23,-.

Analysis – Analyse – Analysis

a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte

Drasin, D. - Earle, C. J. - Gehring, F. W. - Kra, I. - Marden, A. (Eds.): *Holomorphic Functions and Moduli I and II*. Springer, 1988, Berlin, 536 pp., DM 114,-.

b) Books – Livres – Bücher

Gfow, M. M.: *A Course in Pure Mathematics*. E. Arnold, 1988, London, 622 pp., £ 7,45.

Harbarth, K. - Riedrich, T. - Schirotzek, W.: *Differentialrechnung für Funktionen mit mehreren Variablen*. Teubner, 1988, Leipzig, 164 pp., DM 8,-.

Hatton, M. D.: *Mathematical Analysis*. E. Arnold, 1988, London, 240 pp., £ 4,50.

Horn, R. A. - Johnson, C. R.: *Topics in Matrix Analysis*. Cambridge Univ. Press, 1988, Cambridge, 256 pp., £ 25,-.

Jantzen, M.: *Confluent String Rewriting*. Springer, 1988, Berlin, 120 pp., DM 54,-.

Körner, T. W.: *Fourier Analysis*. Cambridge Univ. Press, 1988, Cambridge, 608 pp., £ 60,-.

Shirokov, N. A.: *Analytic Functions Smooth up to the Boundary*. Springer, 1988, Berlin, 213 pp., DM 35,-.

Vuorinen, M.: *Conformal Geometry and Quasiregular Mappings*. Springer, 1988, Berlin, 209 pp., DM 35,-.

Differential Equations – Équations Différentielles – Differentialgleichungen

a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte

Cardoso, F. A. - Figueiredo, D. G. - Iorio, R. - Lopes, O. (Eds.): *Partial Differential Operators*. Springer, 1988, Berlin, 433 pp., DM 65,-.

Mirana, M. - Hildebrandt, S. - Kinderlehrer, D. S. (Eds.): *Calculus of Variations and Partial Differential Equations*. Springer, 1988, Berlin, 301 pp., DM 50,-.

Strehmel, K. (Ed.): *Numerical Treatment of Differential Equations*. Teubner, 1988, Leipzig, 316 pp., M 33,-.

b) Books – Livres – Bücher

Carrier, G. F. - Pearson, C. E.: *Partial Differential Equations, 2nd Edition*. Academic Press, 1988, London, 348 pp., £ 27,50.

Fatula, S. O.: *Numerical Methods for Initial Value Problems in Ordinary Differential Equations*. Academic Press, 1988, London, 260 pp., £ 31,-.

Fiedler, B.: *Global Bifurcation of Periodic Solutions with Symmetry*. Springer, 1988, Berlin, 146 pp., DM 28,50.

Guenther, P.: *Huygen's Principle for Linear Partial Differential Operators of 2nd Order*. Academic Press, 1988, London, 897 pp., £ 55,-.

Mingarelli, A. B. - Halvorsen, S. G.: *Domains of Non-Oscillation of Second-Order Differential Equation with Two Parameters and Their Extensions*. Springer, 1988, Berlin, 109 pp., DM 23,-.

Sewall, G.: *The Numerical Solution of Ordinary and Partial Differential Equations*. Academic Press, 1988, London.

Tutschke, W.: *Solution of Initial Value Problems in Scales of Banach Spaces*. Teubner, 1988, Leipzig, 250 pp., M 26,-.

Zwillinger, D.: *Handbook of Differential Equations*. Academic Press, 1988, London.

Applied Analysis – Analyse Appliquée – Angewandte Analysis

a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte

Alfaro, M. - Dehesa, J. S. - Marcellan, F. J. - Rubio de Francia, J. L. - Vinuesa, J.: *Orthogonal Polynomials and Their Applications*. Springer, 1988, Berlin, 334 pp., DM 50,-.

Bamon, R. - Labarca, R. - Palis, J. J. (Eds.): *Dynamical Systems – Valparaiso 1986*. Springer, 1988, Berlin, 250 pp., DM 42,50.

Hazewinkel, M. - Mattheij, R. M. M. - van Groesen, E. W. C. (Eds.): *Proceedings of the 1. European Symposium on Mathematics in Industry*. Kluwer, 1988, Dordrecht, 250 pp., Dfl. 130,-.

Jaeschke, A. - Page, B. (Eds.): *Informatikanwendungen im Umweltbereich*. Springer, 1988, Berlin, 201 pp., DM 36,-.

Neunzert, H. (Ed.): *Proceedings of the 2. Europ. Symposium on Mathematics in Industry*. Kluwer, 1988, Dordrecht, 390 pp., Dfl. 180,-.

Ni, W.-M. - Peletier, L. A. - Serrin, J. (Eds.): *Nonlinear Diffusion Equations and Their Equilibrium States I*. Springer, 1988, Berlin, 350 pp., DM 64,-.

van Rijchevorsel, J. L. A. - de Leeuw, J. (Eds.): *Component and Correspondence Analysis*. Wiley, 1988, New York, 154 pp., \$ 41,70.

Schiehlen, W. - Wedig, W. (Eds.): *Analysis and Estimation of Stochastic Mechanical Systems*. Springer, 1988, Berlin, 350 pp., DM 72,-.

Vahl Davis, de G. - Fletscher, C. (Eds.): *Computational Fluid Dynamics*. North-Holland, 1988, Amsterdam, 810 pp., Dfl. 250,-.

b) Books – Livres – Bücher

Arnold, V. I.: *Mathematische Methoden der klassischen Mechanik*. Birkhäuser, 1988, Basel, 448 pp., sFr. 66,-.

Carroll, R.: *Mathematical Physics*. North-Holland, 1988, Amsterdam, 400 pp., Dfl. 180,-.

- Castillo, E.: *Extreme Value Theory in Engineering*. Academic Press, 1988, London, 400 pp., £ 38,-.
- Colonius, F.: *Optimal Periodic Control*. Springer, 1988, Berlin, 177 pp., DM 28,50.
- Conolly, B. - Pierce, J. G.: *Information Mechanics*. Wiley, 1988, New York, 160 pp., \$ 56,50.
- Del Piero, G. - Maceri, F.: *Unilateral Problems in Structural Analysis 2*. Springer, 1988, Berlin, 314 pp., DM 65,-.
- Engell, S.: *Optimale lineare Regelung*. Springer, 1988, Berlin, 320 pp., DM 68,-.
- Fasol, K. H.: *Binäre Steuerungstechnik*. Springer, 1988, Berlin, 294 pp., DM 38,-.
- Helfer, B.: *Semi-Classical Analysis for the Schrödinger Operator and Applications*. Springer, 1988, Berlin, 107 pp., DM 23,-.
- Hughes, D. R. - Piper, F. C.: *Design Theory*. Cambridge Univ. Press, 1988, Cambridge, 248 pp., £ 10,95.
- Lakshmikantham, V. - Trigiante, D.: *Theory of Difference Equations: With Applications to Numerical Analysis*. Academic Press, 1988, London, 272 pp., £ 34,50.
- Larson, L. C.: *Problem-Solving Through Problems*. Springer, 1988, Berlin, 332 pp., DM 64,-.
- Lions, J.-L.: *Control of Distributed Singular Systems*. Wiley, 1988, New York, 576 pp., \$ 78,40.
- Lochak, P.: *Averaging in Classical Dynamic Systems*. Springer, 1988, Berlin, 370 pp., DM 78,-.
- Mizrahi, A. - Sullivan, M.: *Finite Mathematics with Applications*. Wiley, 1988, New York, 655 pp., \$ 60,20.
- Neal, M.: *Concise Applied Mathematics*. E. Arnold, 1988, London, 320 pp., £ 6,95.
- Pearson, D. B.: *Quantum Scattering and Spectral Theory*. Academic Press, 1988, London, 512 pp., £ 49,-.
- Tang, W.: *A New Transforming Approach in BEM*. Springer, 1988, Berlin, 205 pp., DM 58,-.
- Temam, R.: *Mathematical Problems in Plasticity*. Wiley, 1988, New York, 368 pp., \$ 62,60.
- Yakovlev, A. Y.: *Computer Simulation in Cell Radiobiology*. Springer, 1988, Berlin, 133 pp., DM 28,50.

Numerical Mathematics – Mathématiques Numériques – Numerische Mathematik

- a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte
- Marek, I. (Ed.): *Proceedings of the Second International Symposium on Numerical Analysis, Prague 1987*. Teubner, 1988, Leipzig, 250 pp., M 26,-.
- Whiteman, J. R. (Ed.): *The Mathematics of Finite Elements and Applications VI*. Academic Press, 1988, London, 620 pp., £ 44,-.
- b) Books – Livres – Bücher
- Delves, M. - Mohamed, J. L.: *Computational Methods for Integral Equations*. Cambridge Univ. Press, 1988, Cambridge, 376 pp., £ 15,-.
- Hosking, R. J. - Joyce, D. C. - Turner, J. C.: *First Steps in Numerical Analysis*. E. Arnold, 1988, London, 298 pp., £ 4,95.
- Johnson, C.: *Numerical Solution of Partial Differential Equations by the Finite Element Method*. Cambridge Univ. Press, 1988, Cambridge, 278 pp., £ 40,-.

- Keller, H. B.: *Numerical Methods in Bifurcation Problems*. Springer, 1988, Berlin, 160 pp., DM 20,-.
- Schwarz, H. R.: *Finite Element Methods*. Academic Press, 1988, London, 320 pp., £ 37,50.

Computer Science – Informatique – Informatik

- a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte
- Banchoff, T. F. - Capuzzo Dolcetta, I. - Dechamps, M. - Emmer, M. - Kocak, H. - Sallinger, D. L.: *Educational Computing in Mathematics: ECM/87*. North-Holland, 1988, Amsterdam, 300 pp., Dfl. 150,-.
- Blaser, A. (Ed.): *Natural Language at the Computer*. Springer, 1988, Berlin, 176 pp., DM 31,50.
- Cyranek, G. - Kachru, A. - Kaiser, H. (Eds.): *Informatik und Dritte Welt*. Springer, 1988, Berlin, 302 pp., DM 47,50.
- Denham, M. J. - Laub, A. J. (Eds.): *Advanced Computing Concepts and Techniques in Control Engineering*. Springer, 1988, Berlin, 518 pp., DM 168,-.
- Diday, E. (Ed.): *Data Analysis and Informatics, V*. North-Holland, 1988, Amsterdam, 526 pp., Dfl. 260,-.
- Gero, J. S. - Stanton, R. (Eds.): *Artificial Intelligence Developments and Applications*. North-Holland, 1988, Amsterdam, 364 pp., Dfl. 165,-.
- Goettler, H. - Schneider, H. J. (Eds.): *Graph-Theoretic Concepts in Computer Science*. Springer, 1988, Berlin, 254 pp., DM 40,50.
- Kaplan, S. - Jouannaud, J.-P. (Eds.): *Conditional Term Rewriting Systems*. Springer, 1988, Berlin, 278 pp., DM 40,50.
- Karlsson, R. - Lingas, A. (Eds.): *SWAT 88*. Springer, 1988, Berlin, 262 pp., DM 40,50.
- Kechris, A. S. - Martin, D. A. - Steel, J. R. (Eds.): *Cabal Seminar 87-85*. Springer, 1988, Berlin, 224 pp., DM 35,-.
- Kulikowski, C. A. - Huber, R. M. - Ferrate, G. A. (Eds.): *Artificial Intelligence, Expert Systems and Languages in Modelling and Simulation*. North-Holland, 1988, Amsterdam, 374 pp., Dfl. 185,-.
- Leeuwen, van, J. (Ed.): *Distributed Algorithms*. Springer, 1988, Berlin, 430 pp., DM 55,-.
- Lepistoe, T. - Salomaa, A. (Eds.): *Automata, Languages and Programming*. Springer, 1988, Berlin, 741 pp., DM 108,-.
- Lutterbach, H. (Ed.): *Non-Standard Datenbanken für Anwendungen der Graphischen Datenverarbeitung*. Springer, 1988, Berlin, 183 pp., DM 32,-.
- Magenat-Thalman, N. - Thalman, D. (Eds.): *New Trends in Computer Graphics*. Springer, 1988, Berlin, 682 pp., DM 298,-.
- Nehmer, J. (Ed.): *Experiences with Distributed Systems*. Springer, 1988, Berlin, 292 pp., DM 40,50.
- Peitgen, H.-O. - Saupe, D. (Eds.): *The Science of Fractal Images*. Springer, 1988, Berlin, 330 pp., DM 69,-.
- Rahmstorf, G. (Ed.): *Wissenrepräsentation in Expertensystemen*. Springer, 1988, Berlin, 189 pp., DM 32,-.
- Reklaitis, G. V. - Spriggs, H. D. (Eds.): *Computer Aided Process Operations*. North-Holland, 1988, Amsterdam, 720 pp., Dfl. 425,-.
- Rice, J. R. (Ed.): *Mathematical Aspects of Scientific Software*. Springer, 1988, Berlin, 208 pp., DM 39,-.
- Yovits, M. C. (Ed.): *Advances in Computers*. Academic Press, 1988, London, 424 pp., £ 45,-.

b) Books – Livres – Bücher

- Brassard, G. - Bratley, P.: *Algorithmics – Theory and Practice*. Prentice Hall, 1988, London, 302 pp., £ 42,80.
 Davenport, J. - Siret, Y. - Tournier, G.: *Computer Algebra*. Academic Press, 1988, London, 272 pp., £ 14,-.
 Gaeding, L. - Tambour, T.: *Algebra for Computer Science*. Springer, 1988, Berlin, 210 pp., DM 54,-.
 Heideman, M. T.: *Multiplicative Complexity, Convolution, and the DFT*. Springer, 1988, Berlin, 160 pp., DM 58,-.
 Huelsemann, J.: *Funktioneller Test der Auflösung von Zugriffskonflikten in Mehrrechnersystemen*. Springer, 1988, Berlin, 179 pp., DM 32,-.
 Jaluria, Y.: *Computer Methods for Engineering*. Prentice Hall, 1988, London, 560 pp., £ 42,80.
 Padawitz, P.: *Computing in Horn Clause Theories*. Springer, 1988, Berlin, 322 pp., DM 78,-.
 Reed, T. A.: *An Introduction to Algorithm Design and Structured Programming*. Prentice Hall, 1988, London, 300 pp., £ 24,95.
 Revesz, G. E.: *Lambda-Calculus, Combinators and Functional Programming*. Cambridge Univ. Press, 1988, Cambridge, 196 pp., £ 20,-.
 Schnupp, P. - Leibrandt, U.: *Expertensysteme*. Springer, 1988, Berlin, 140 pp., DM 64,-.
 Stauffer, D. - Hehl, F. - Winkelmann, V. - Zabolitzky, J. G.: *Computer Simulation and Computer Algebra*. Springer, 1988, Berlin, 160 pp., DM 34,-.
 Stetter, F.: *Grundbegriffe der Theoretischen Informatik*. Springer, 1988, Berlin, 250 pp., DM 44,-.
 Thalheim, B.: *Dependencies in Relational Databases*. Teubner, 1988, Leipzig, 180 pp., M 18,-.
 Traub, J. F. - Wasilkowski, G. W. - Wozniakowski, H.: *Information-Based Complexity*. Academic Press, 1988, London, 500 pp., £ 41,50.
 Wechler, W.: *Universal Algebra for Computer Scientists*. Teubner, 1988, Leipzig, 350 pp., M 36,-.

Combinatorics – Combinatoire – Kombinatorik

a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte

- Beth, T. - Clausen, M. (Eds.): *Applicable Algebra, Error-Correcting Codes, Combinatorics and Computer Algebra*. Springer, 1988, Berlin, 215 pp., DM 36,-.

b) Books – Livres – Bücher

- Biess, G.: *Graphentheorie, 3. Aufl.*. Teubner, 1988, Leipzig, 70 pp., M 6,-.
 Budinich, P. - Trauttman, A.: *The Spinorial Chessboard*. Springer, 1988, Berlin, 130 pp., DM 45,-.
 Schaar, G. - Sonntag, M. - Teichert, H.-M.: *Hamiltonian Properties of Products of Graphs and Digraphs*. Teubner, 1988, Leipzig, 180 pp., M 19,-.

Operations Research – Recherches Opérationnelles – Operations Research

a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte

- Ambrosetti, A. - Gori, F. - Lucchetti, R. (Eds.): *Mathematical Economics*. Springer, 1988, Berlin, 128 pp., DM 23,-.
 Bensoussan, A. - Lions, J. L. (Eds.): *Analysis and Optimization of Systems*. Springer, 1988, Berlin, 1175 pp., DM 218,-.

- Engl, H. W. - Wacker, H. - Zulehner, W. (Eds.): *Case Studies in Industrial Mathematics*. Kluwer, 1988, Dordrecht, 240 pp., Dfl. 140,-.
 Hallam, T. G. - Gross, L. J. - Levin, S. A. (Eds.): *Mathematical Ecology*. Wiley, 1988, New York, 500 pp., \$ 84,45.
 Iri, M. - Yajima, K.: *System Modelling and Optimization*. Springer, 1988, Berlin, 787 pp., DM 198,-.
 Rand, G. K. (Ed.): *Operational Research '87*. North-Holland, 1988, Amsterdam, 972 pp., Dfl. 350,-.
 Ricci, G. - Velupillai, K. (Eds.): *Growth Cycles and Multisectoral Economics: the Goodwin Tradition*. Springer, 1988, Berlin, 126 pp., DM 32,-.
 Ricciardi, L. M. (Ed.): *Biomathematics and Related Computational Problems*. Kluwer, 1988, Dordrecht, 760 pp., Dfl. 295,-.
 Schellhaas, H. - van Beek, P. - Isermann, H. - Schmidt, R. - Zijstra, M. (Eds.): *Operations Research Proceedings 1987*. Springer, 1988, Berlin, 672 pp., DM 148,-.

b) Books – Livres – Bücher

- Aubin, J.-P.: *Explicit Methods of Optimization*. Wiley, 1988, New York, 302 pp., \$ 41,95.
 Auslander, J.: *Minimal Flows and Their Extensions*. North-Holland, 1988, Amsterdam, 266 pp., Dfl. 165,-.
 Bensoussan, A.: *Impulse Controle and Quasi-Variational Inequalities*. Wiley, 1988, New York, 704 pp., \$ 90,-.
 Bensoussan, A.: *Perturbation Methods in Optimal Control*. Wiley, 1988, New York, 492 pp., \$ 104,40.
 Duffie, J. D.: *An Introduction Theory of Security Markets*. Academic Press, 1988, London, 250 pp., £ 27,50.
 Evans, J. B.: *Structures of Discrete Event Simulation*. Wiley, 1988, New York, 270 pp., \$ 67,70.
 Faere, R.: *Fundamentals of Production Theory*. Springer, 1988, Berlin, 163 pp., DM 38,-.
 Jammernegg, W.: *Sequential Binary Investment Decisions*. Springer, 1988, Berlin, 156 pp., DM 38,-.
 Kapur, J. N.: *Mathematical Modelling*. Wiley, 1988, New York, 350 pp., \$ 33,50.
 Kowal, J. A.: *Analyzing Systems*. Prentice Hall, 1988, London, 495 pp., £ 40,65.
 Krishnakumar, J.: *Estimation of Simultaneous Equation Models with Error Components Structure*. Springer, 1988, Berlin, 357 pp., DM 68,-.
 Laux, H.: *Entscheidungstheorie II, 2. Aufl.*. Springer, 1988, Berlin, 280 pp., DM 49,-.
 Love, R. F. - Morris, J. G. - Wesolowsky, G. O.: *Facilities Location: Models and Methods*. North-Holland, 1988, Amsterdam, 382 pp., Dfl. 95,-.
 Nemhauser, G. I. - Wolsey, L. A.: *Integer and Combinatorial Optimization*. Wiley, 1988, New York, 960 pp., \$ 95,-.

Probability Theory – Théorie des Probabilités – Wahrscheinlichkeitstheorie

a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte

- Azema, J. - Meyer, P. A. - Yor, M. (Eds.): *Seminaire de Probabilités XXII*. Springer, 1988, Berlin, 600 pp., DM 98,-.
 Korozlioglu, H. - Ustunel, A. S. (Eds.): *Stochastic Analysis and Related Topics*. Springer, 1988, Berlin, 371 pp., DM 57,50.

Metivier, M. - Watanabe, S. (Eds.): *Stochastic Analysis*. Springer, 1988, Berlin, 197 pp., DM 35,-.
 Srivastava, J. N. (Ed.): *Probability and Statistics - Essays in Honor of Franklin A. Graybill*. North-Holland, 1988, Amsterdam, 332 pp., Dfl. 195,-.
 Truman, A. - Davies, I. M. (Eds.): *Stochastic Mechanics and Stochastic Processes*. Springer, 1988, Berlin, 220 pp., DM 35,-.

b) Books - Livres - Bücher

Beyer, O. - Girlich, H.-J. - Zschiesche, H.-U.: *Stochastische Prozesse und Modelle*. Teubner, 1988, Leipzig, 120 pp., M 9,30.
 Beyer, O. - Hackel, H. - Pieper, V. - Tiedge, J.: *Wahrscheinlichkeitsrechnung und mathematische Statistik*. Teubner, 1988, Leipzig, 216 pp., M 11,-.
 Caines, P.: *Linear Stochastic Systems*. Wiley, 1988, New York, 896 pp., \$ 80,-.
 Gillert, H. - Nollau, V.: *Übungsaufgaben zur Wahrscheinlichkeitsrechnung und Math. Statistik, 2. Aufl.* Teubner, 1988, Leipzig, 56 pp., M 4,50.
 Imkeller, P.: *Two-Parameter Martingales and Their Quadratic Variation*. Springer, 1988, Berlin, 177 pp., DM 28,50.
 Morgan, F.: *Geometric Measure Theory*. Academic Press, 1988, London, 156 pp., £ 14,-.
 Nahapetian, B. S.: *Limit Theorems and Their Applications in Statistical Physics*. Teubner, 1988, Leipzig, 250 pp., M 26,-.
 Ruzsa, I. Z. - Székely, G. J.: *Algebraic Probability Theory*. Wiley, 1988, New York, 256 pp., \$ 57,50.
 Taira, K.: *Diffusion processes and Partial Differential Equations*. Academic Press, 1988, London.
 Zuily, C.: *Problems in Distributions and Partial Differential Equations*. North-Holland, 1988, Amsterdam, 248 pp., Dfl. 150,-.

Statistics - Statistique - Statistik

a) Proceedings - Proceedings - Tagungsberichte

Dijkstra, T. K. (Ed.): *On Model Uncertainty and Its Statistical Implications*. Springer, 1988, Berlin, 138 pp., DM 32,-.
 Dodge, Y. - Fedorov, V. V. - Wynn, H. P. (Eds.): *Optimal Design and Analysis of Experiments*. North-Holland, 1988, Amsterdam, 372 pp., Dfl. 200,-.
 Ghosh, J. K. I. (Ed.): *Statistical Information and Likelihood*. Springer, 1988, Berlin, 384 pp., DM 65,50.
 Krishnaiah, P. R. - Rao, C. R. (Eds.): *Quality Control and Reliability*. North-Holland, 1988, Amsterdam, 500 pp., Dfl. 290,-.

b) Books - Livres - Bücher

Bandemer, H. - Bellmann, A.: *Statistische Versuchsplanung*. Teubner, 1988, Leipzig, 116 pp., M 7,50.
 Barnett, V.: *Elements of Sampling Theory*. E. Arnold, 1988, London, 160 pp., £ 4,55.
 Bates, D. M. - Watts, D. G.: *Nonlinear Regression Analysis and Its Applications*. Wiley, 1988, New York, 475 pp., \$ 55,-.
 Biswas, S.: *Stochastic Processes in Demography and Applications*. Wiley, 1988, New York, 350 pp., \$ 33,50.
 Braithwaite, G. R. - Titmus, C. O. D.: *Lanchester Short Statistical Table*. E. Arnold, 1988, London, 16 pp., £ 1,50.
 Cohen, S. S.: *Practical Statistics*. E. Arnold, 1988, London, 256 pp., £ 8,50.

Godfrey, M. G. - Roebuck, E. M. - Sherlock, A. J.: *Concise Statistics*. E. Arnold, 1988, London, 408 pp., £ 9,95.
 Kroschel, K.: *Statistische Nachrichtentheorie*. Springer, 1988, Berlin, 237 pp., DM 36,-.
 McEish, D. L. - Small, C. S.: *The Theory and Applications of Statistical Inference Functions*. Springer, 1988, Berlin, 124 pp., DM 28,50.
 Nigam, A. K. - Puri, P. D. - Gupta, V. K.: *Characterizations and Analysis of Incomplete Block Designs*. Wiley, 1988, New York, 300 pp., \$ 33,50.
 Polasek, W.: *EDA Explorative Daten-Analyse*. Springer, 1988, Berlin, 238 pp., DM 36,-.
 Read, T. R. C. - Cressie, N.: *Goodness-of-Fit Statistics for Discrete Multivariate Data*. Springer, 1988, Berlin, 260 pp., DM 84,-.
 Siegel, A. F.: *Statistics and Data Analysis*. Wiley, 1988, New York, 544 pp., \$ 43,90.
 Watson, C. J. - Billingsley, P. - Croft, P. J. - Huntsberger, D.: *Brief Business Statistics*. Prentice Hall, 1988, London, 624 pp., £ 42,80.
 Woodward, M. - Francis, L. M. A.: *Statistics for Health Management and Research*. E. Arnold, 1988, London, 352 pp., £ 13,95.

REVIEWS

ANALYSES - BUCHBESPRECHUNGEN

Collections - Collections - Sammelbände

Coxeter, H. S. M. et al. (Eds.): *Art and Science. Proceedings of the Intern. Congress, Rome, March 26-28, 1985*. North-Holland Publ. Comp., Amsterdam, 1986, XIII+402 S., Dfl. 140,-.

Der vorliegende Band enthält neben einer sehr persönlichen Schilderung des Lebens von M. C. Escher durch dessen ältesten Sohn insgesamt 35 Artikel zu folgenden Berührungspunkten zwischen Mathematik und Kunst in Eschers Gesamtwerk: Symmetrie, visuelle Wahrnehmung, Geometrie, Animation von Bewegungsvorgängen, physikalischer Aufbau im Kleinen, Malerei, menschliche Natur. Im einzelnen finden sich folgende Texte: Coloured Symmetry (H. S. M. Coxeter); The 37 Combinatorial Types of Regular „Heaven and Hell“ Pattern in the Euclidean Plane (A. W. M. Dress); On Monohedral Space Tilings in M. C. Escher's Work (P. Engel); Mathematical Challenges in Escher's Geometry (B. Grünbaum); Hidden Symmetry (C. H. MacGillavry); M. C. Escher's Classification System for his Colored Periodic Drawings (D. Schattschneider); Escher Designs on Surfaces (M. Senechal); What Escher Might Have Done (G. C. Shephard); Escher's Impossible Figure Prints in a New Context (B. Ernst); Puzzles of Pictures as Untouchable Objects (R. L. Gregory); Escher and the Visual Representation of Mathematical Ideas (R. Penrose); Perceptual Theory and Ambiguity in the Work of M. C. Escher against the Background of the 20th Century Art (M. L. Teuber); Rolling a Tetrahedron on the Plane to Produce Periodic Patterns of Symmetry P2 and Drawing Dragon Curves as Backbones of Escher Figures (K. Husimi); Metamorphosis and Cycle in Curved Space Structures (H. Lalvani); Polyhedra in the Work of M. C. Escher (A. L. Loeb); Braiding Escher Models (J. Pedersen); Butterflies and Snakes (J. E. Rigby); How the „Path of Jerusalem“ in Chartres Separates Birds from Fishes (P. Rosenstiehl); Polyhedra in the Style of Leonardo, Dali and Escher (J. M. Wills); Temari Workshop (K. Yamamoto); Creating Hyperbolic Escher Patterns (D. J. Dunham); Movies on M. C. Escher and their Mathematical Appeal

(M. Emmer); Animating Escher with Computer Graphics (N. Greene); The Interactive Computer Graphics (ICG) Production of the 17 Two-Dimensional Crystallographic Groups, and Other Related Topics (L. Cervini, R. Farinato and L. Loreto); The World of Escher and Physics (G. Caglioti); Symmetry in Protein Structure and Function (E. P. Whitehead); Structural and Dynamic Transformations in Molecular Biology (M. Wurtz); From M. C. Escher to Multi-Dimensional Thinking (S. Bérczi, D. Nagy and T. F. Farkas); Univocals, Ambiguity, Nonsense in Escher's Art (C. Maltese); Escher and Hoogewerff – A Meeting in the Thirties (J. Offerhaus); Escher: Between Cartography and Representation (R. L. Pierantoni); Escherian and Non-Escherian Developments of New Frieze Types in Hanti and Old Hungarian Communal Art (S. Bérczi); The Usual, the Ambiguous and Two Types of Visual Incongruity in the Work of Maurits Cornelius Escher (P. Bonaiuto); A Set of Possible Worlds (S. Marconi); M. C. Escher's „Likely Impossibilities“: Using the Beauty of Mathematics to Create the Truth of Art (E. B. Versluis). Insgesamt eine Fundgrube für Mathematiker, nicht nur für Escher-Freunde.
P. Paukowitzsch (Wien)

Moore, C. C. (Ed.): *Group Representations, Ergodic Theory, Operator Algebras and Mathematical Physics. Proceeding of a Conference in Honor of G. W. Mackey.* (Math. Sciences Research Inst. Publ. 6.) Springer-Verlag, Berlin, 1987. IX+278 S., DM 64,-.

Das Mathematical Sciences Research Institute veranstaltete 1985 ein Symposium zu Ehren von G. W. Mackey. In diesem Buch werden die aus diesem Anlaß vorgelegten Arbeiten präsentiert: L. Auslander und R. Tolimieri, Ambiguity Functions and Groups Representations; L. Corwin, Kirillov Orbits and Direct Integral Decompositions on Certain Quotient Spaces; E. G. Effors and J. Kaminker, Some Homotopy and Shape Calculations for C^* -Algebras; R. Howe, Small Unitary Representations for Classical Groups; I. Kaplansky, Dual Vector Spaces; C. C. Moore, Exponential Decay of Correlation Coefficients for Geodesic Flows; G. D. Mostow, Lattices in $U(n,1)$; I. E. Segal, Induced Bundles and Nonlinear Wave Equations; M. Takesaki, Compact Abelian Automorphism Groups of Injective Semi-Finite Factors; R. J. Zimmer, Ergodic Theory and the Automorphism Groups of a G -structure.
F. Schweiger (Salzburg)

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

Hirzebruch, F.: *Gesammelte Abhandlungen: Band 1: 1951–1962; Band 2: 1963–1987.* Springer-Verlag, Berlin, 1987, VIII+814 u. IV+818 S., DM 348,-.

Friedrich Hirzebruch hat die Mathematik der Bundesrepublik Deutschland nach dem zweiten Weltkrieg wesentlich mitgeformt. Die von ihm jährlich veranstaltete Arbeitstagung in Bonn ist seit Jahrzehnten eine der wichtigsten Begegnungsstätten zwischen deutscher und internationaler Mathematik. Seit 1980 ist er Direktor des Max-Planck-Institutes für Mathematik in Bonn. Zusammen mit L. Hörmander erhielt er den Wolf-Preis 1988 für Mathematik. Die vorliegenden Bände enthalten beinahe alle wissenschaftlichen Arbeiten Hirzebruchs und auch seine bedeutende Monographie „Neue topologische Methoden in der algebraischen Geometrie, 1956, 2. ergänzte Auflage 1962“, die Hirzebruch selbst für seine bedeutendste Originalarbeit hält. In ihr wird der vollständige Beweis des Hirzebruch-Riemann-Roch-Satzes geliefert, der eine äußerst wichtige Vorstufe (und ein Spezialfall) des späteren Index-Theorems von Atiyah-Singer war. Wichtig sind auch die gemeinsamen Arbeiten mit A. Borel „Characteristic classes and homogeneous spaces I, II, III“, die auch schon in den gesammelten Werken von A. Borel

abgedruckt sind, und die gemeinsamen Arbeiten mit M. Atiyah, von denen „Vector bundles and homogeneous spaces“ besonders hervorzuheben ist, die die Grundlegung der topologischen K -Theorie enthält. Diese Arbeiten sind wesentliche Beiträge zur Theorie der charakteristischen Klassen und der verschiedenen Invarianten von Mannigfaltigkeiten. Zu diesen gab es in den letzten Jahren neue Entwicklungen von Landweber, Ochinine, Witten und anderen, die für Spin-Mannigfaltigkeiten die sogenannten elliptischen Geschlechter definierten: Für jede feste Mannigfaltigkeit ist dies eine Modulfunktion, die in den Singularitäten zur Signatur bzw. dem Spinor-Index (= \hat{A} -Geschlecht) wird. Auch die nichtkommutative Differentialgeometrie von Connes ist streckenweise eine Weiterentwicklung der Theorie der charakteristischen Klassen und Geschlechter. Im zweiten Band fallen über ein Dutzend Arbeiten über Hilbertsche Modulflächen und Hilbertsche Modulformen auf. Am Ende jedes Bandes finden sich Kommentare von Hirzebruch selbst zu vielen der Arbeiten, insgesamt 85 Seiten, die sehr hilfreich und äußerst interessant sind. Dabei werden neuere Entwicklungen skizziert und die Literatur, die direkt auf den Arbeiten aufbaut, wird besprochen.
P. Michor (Wien)

Pontryagin, L. S.: *Selected Works.* (Ed. by R. V. Gamkrelidze.) Vol. 1: *Selected Research Papers.* Vol. 2: *Topological Groups.* Vol. 3: *Algebraic and Differential Topology.* Vol. 4: *The Mathematical Theory of Optimal Processes.* (Classics of Soviet Mathematics.) Gordon & Breach, New York/London, 1986. XX+618, XXX+543, XXII+252, XXIII+360 S., \$ 255,-, \$ 215,-, \$ 100,-, \$ 140,-, zusammen \$ 710,-.

Lev Semenovich Pontryagin ist blind. Umso eindrucksvoller ist sein wissenschaftliches Werk; wohl jedem Mathematiker ist die Pontryagin-Dualität für lokal-kompakte topologische Gruppen bekannt. Doch es liegt auch ein gewisser Schatten auf seinem Leben: In späteren Jahren wurde er zu einem der Proponenten des Antisemitismus in der russischen Mathematik – unter dem Einfluß seiner zweiten Frau, sagt man. Der erste Band (Selected Research Papers) enthält 34 wissenschaftliche Arbeiten, von denen 20 aus dem Russischen ins Englische übersetzt wurden und die anderen in der Originalsprache (Deutsch, Englisch, Französisch) abgedruckt wurden. Ein Vorwort des Herausgebers erklärt Pontryagins mathematisches Werk. Dieses Vorwort wird in jedem der vier Bände unverändert abgedruckt. Den Schluß bildet die Bibliographie seiner Arbeiten, die 143 Veröffentlichungen aufzählt, darunter auch alle Übersetzungen und späteren Auflagen seiner Bücher als eigene Nummern. Der zweite Band enthält das Buch „Topological Groups“, das ein Klassiker der mathematischen Literatur geworden ist. Die Übersetzung ins Englische der zweiten Auflage (die gegenüber der ersten 1938 revidiert und erweitert wurde) wurde für diese Ausgabe durch die wenigen Änderungen der dritten Auflage ergänzt. Der dritte Band enthält den Wiederabdruck von zwei Büchern. Der erste Teil ist „Foundations of Algebraic Topology“, die für diese Ausgabe aus dem Russischen übersetzt wurde und eine Einführung in die simpliziale Homologie ist, die in der Invarianz der simplizialen Homologiegruppen unter stetigen Abbildungen und Fixpunktsätzen kulminiert. Der zweite Teil, „Smooth Manifolds and their Applications in Homotopy Theory“, kulminiert in der Behandlung der Hopf-Invarianten und der Berechnung der $(n+1)$ -ten und $(n+2)$ -ten Homotopie-Gruppe der n -dimensionalen Sphäre. Beide sind ja 2-elementig, und dieses überraschende Resultat wurde von Pontryagin als einem der ersten bewiesen. Der vierte Band enthält das Buch „The Mathematical Theory of Optimal Processes“, das bei J. Wiley 1965 zuletzt in dritter Auflage erschienen ist. Die vier Bände sind zusammen außerordentlich teuer – der Gegenwert ist relativ gering: Band I ist begrüßenswert, weil er die zum Teil doch recht unzugänglichen interessanten Originalarbeiten versammelt. Er entspricht auch der herrschenden Mei-

nung, daß gesammelte und ausgewählte Werke in einer mathematischen Bibliothek eine wichtige Rolle spielen sollen. Die weiteren drei Bände allerdings sind Wiederabdrucke von Büchern, die in guten mathematischen Bibliotheken durchaus zu finden sind, mit der Ausnahme von „Foundations of Algebraic Topology“, das aber heute nicht mehr sonderlich interessant ist. Außerdem sollte der Wiederabdruck von Büchern nicht nur unter solch horrenden Preisen möglich sein. P. Michor (Wien)

Tarski, A.: *Collected Papers Vol 1-4, 1921-1979*. Ed. by St. Givant and R. N. McKenzie. Birkhäuser-Verlag, Therwil, 1986, 659, 699, 682 u. 757 S., sFr. 1280.-

Die eminente Bedeutung des Werks Alfred Tarskis für die mathematische Grundlagenforschung läßt die Herausgabe seiner in Zeitschriften veröffentlichten Schriften und Abstracts sowie Reviews von großer Wichtigkeit erscheinen. Für historische Untersuchungen zur Entwicklung der modernen Logik und Philosophie werden sich die Collected Papers als wohl unentbehrliches Quellenbuch erweisen. Der Artikel „What are Logical Notions“ fehlt allerdings. Bei einer vollständigen Würdigung von Tarskis Wirken sind auch seine zwanzig Monografien zu berücksichtigen, deren letzte, „A Formalization of Set Theory without Variables“, kürzlich posthum erschienen ist, und seine Anregungen an Schüler und Kollegen. Das Journal of Symbolic Logic hat in vol. 51 (Dec. 1986) und vol. 53 (March 1988) mit einer Serie von elf Übersichtsartikeln versucht, Aspekte seines Schaffens zu skizzieren, incl. einer „Bibliography of Alfred Tarski“, die im 4. Band der Collected Papers nachgedruckt wird.

Typisch für Tarskis Arbeitsweise, abstrakte Methoden auf anschauliche Fragen anzuwenden, die seinen breit gestreuten Interessengebieten (z. B. auch Versicherungsmathematik und infinitäre Sprachen) entspricht, sind seine Arbeiten zur Euklidischen Geometrie, etwa zur Banach-Tarski-Paradoxie. Ausgangspunkt ist eine Analyse des Gleichmächtigkeitsbegriffs. Aufgrund des Zermeloschen Wohlordnungssatzes wird die Arithmetik der Kardinalzahlen in der Mengenlehre mit dem Auswahlaxiom AC sehr einfach. Unter dem Einfluß von Sierpiński untersucht Tarski die Kardinalzahlentheorie in der Mengenlehre ohne AC. Er zeigt 1924, daß AC zur Idempotenz der Kardinalzahlmultiplikation ($x^2 = x$ für unendliche x) äquivalent ist (Fund. Math. 5). Der Satz von Cantor-Schröder-Bernstein (und Dedekind) hingegen ist ohne AC beweisbar, weswegen der Beweis zusätzliche Informationen liefert. Um diese zu verwerten, entwickelt er gemeinsam mit Banach und Lindenbaum eine Klasse algebraischer Gleichmächtigkeits-theorien in Anlehnung an die elementargeometrische Zerlegungsäquivalenz von Polygonen, woraus in einem weiteren Abstraktionsschritt die „Cardinal Algebras“ seiner gleichnamigen Monografie (1949) werden: Zwei Polygone P, Q sind zerlegungsäquivalent, wenn sie in endlich viele bis auf Randmengen paarweise disjunkte Polygone $P_i, Q_i, i = 1, \dots, n$, zerlegt werden können und P_i zu Q_i kongruent ist. Im \mathbb{R}^2 ist das nach Gerwien äquivalent zur Flächengleichheit, im \mathbb{R}^3 folgt es nach Dehn aber nicht aus der Volumsgleichheit. Banach und Tarski untersuchen in Fund. Math. 6 (1924) Zerlegungen in beliebige disjunkte Mengen P_i, Q_i . Im \mathbb{R}^2 sind meßbare Mengen P, Q genau dann in diesem erweiterten Sinn äquivalent, wenn sie das gleiche Maß haben, während im \mathbb{R}^3 alle beschränkten Mengen P, Q mit inneren Punkten äquivalent sind; der Beweis dieser Paradoxie beruht auf AC.

Diese Resultate, und auch die Formulierung des Stetigkeitsaxioms in Hilberts „Grundlagen der Geometrie“, basieren auf mengentheoretischen Konzepten. Tarski beginnt 1929 die Untersuchung der elementaren Geometrie, desjenigen Teils der euklidischen Geometrie, der nicht auf diesen Konzepten beruht; die wohl meistgelesene Darstellung seiner Ergebnisse ist der Übersichtsartikel „What is Elementary Geometry?“ (Bd. 4, S. 19) aus 1959. Er entwickelt dort ein Axiomensystem

in der Logik erster Stufe aus dem Zwischenbegriff und der Abstandsgleichheit, dessen Modelle zur euklidischen Geometrie über einem reell-abgeschlossenen Körper isomorph sind, und untersucht die metamathematischen Eigenschaften der elementaren Geometrie: Sie ist vollständig, nicht endlich axiomatisierbar und es gibt ein Entscheidungsverfahren. Ein Nachdruck der Korrekturfahnen einer diesem Thema gewidmeten Monografie, die 1940 beim Verlag Hermann, Paris, hätte erscheinen sollen, ist im Bd. 4 zu finden. Tarski bewies die Entscheidbarkeit der elementaren Geometrie mit der Methode der Quantorenelimination. Dadurch erhielt er zusätzlich eine Charakterisierung der definierbaren Relationen (Satz von Seidenberg-Tarski der algebraischen Geometrie). Diese Untersuchungen waren ein Teil seines allgemeinen Programms, Quantorenelimination auf algebraische und geometrische Strukturen anzuwenden, um dafür Axiomatisierungen, Entscheidungsverfahren und Klassifikationen bzgl. elementarer Äquivalenz zu erhalten.

Tarskis wichtigster Beitrag zur Philosophie ist die Analyse des Wahrheitsbegriffs. Wenn man die Komplexität arithmetischer Ausdrücke durch die Zahl der Quantoralternationen mißt, gibt es zwar Wahrheitsdefinitionen für Sprachen beschränkter Komplexität, nicht jedoch für beliebige Sprachen. Bei Durchsicht der Collected Papers ist man überwältigt von der großen Zahl wichtiger Erkenntnisse, die auf Tarski zurückgehen.

Auch Tarskis Intuition bei der Formulierung von Problemen ist beeindruckend. So vermutete er schon 1929 die Unabhängigkeit der Kontinuumshypothese, als Hilbert noch an einem Beweis arbeitete. Es scheint daher angebracht zu sein, mit einem Problem Tarskis zu schließen. Kann man den offenen Kreis K und das flächengleiche Quadrat Q in endlich viele paarweise disjunkte Teile K_i bzw. $Q_i, i = 1, \dots, n$, zerlegen, für die K_i und Q_i für alle i kongruent sind?

N. Brunner (Wien)

Toepell, M.-M.: *Über die Entstehung von David Hilberts Grundlagen der Geometrie. (Studien zur Wissenschafts-, Sozial- u. Bildungsgeschichte der Mathematik, Bd. 2.)* Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 1986, XIII+293 S., DM 78,-

Für das mathematische Denken des 20. Jahrhunderts war der Hilbertsche axiomatische Aufbau der Geometrie richtunggebend. Für den Geschichtswissenschaftler ist es demnach legitim, nach dem geistigen Umfeld zu fahnden, das Hilberts bahnbrechende „Grundlagen der Geometrie“ (GG) ermöglicht hat. Nachdem nun der wissenschaftliche Nachlaß Hilberts endlich der Öffentlichkeit zugänglich gemacht wurde, hat der Verfasser diesen im Hinblick auf die GG gesichtet und aufbereitet. Im vorliegenden Buch zeichnet er die Entwicklung des Hilbertschen Axiomensystems nach, wobei neben fundierte geschichtswissenschaftliche Methodik solide geometrische Sachkenntnis tritt. Im Mathematikerkreis werden vor allem Vertreter der Bereiche „Mathematik-Geschichte“ und „Didaktik der Mathematik“ dieses sachliche, detailreiche Werk sehr zu schätzen wissen.

G. Weiß (Wien)

Logic, Foundations – Logique et fondements – Logik und Grundlagen

Baldwin, J. T.: *Fundamentals of Stability Theory. (Perspectives in Math. Logic.)* Springer-Verlag, Berlin, 1988, XIII+447 S., DM 128,-

Eine vollständige abzählbare Theorie T erster Ordnung ist κ -kategorisch, κ eine unendliche Kardinalzahl, wenn je zwei Modelle der Mächtigkeit κ isomorph sind. Zum Beispiel ist die Theorie T_1 der ganzen Zahlen $(\mathbb{Z}, +, <)$ für keine unendliche Kardinalzahl κ -kategorisch, die Theorie T_2 der rationalen Zahlen $(\mathbb{Q}, <)$ ist nur abzählbar-kategorisch, die Theorie T_3 eines algebraisch abgeschlossenen Körpers

ist x -kategorisch nur für überabzählbare x und die Theorie T_1 der unendlichen Mengen ist x -kategorisch für alle unendlichen x (total kategorisch). Der Beginn der Stabilitätstheorie war der Satz von Morley (1965), daß dies alle Fälle sind: Wenn T in einer überabzählbaren Kardinalzahl x -kategorisch ist, dann in allen überabzählbaren Kardinalzahlen. Im vorliegenden Buch wird ein Zugang zur Stabilitätstheorie über die Spektralfunktion $I(x, T)$ gewählt, die angibt, wieviel Modelle der Mächtigkeit höchstens x bis auf Isomorphie T hat. Der Beweis des Satzes von Morley basiert auf einer Rangtheorie der Typen, von Shelah zum Forking weiterentwickelt, sowie dem Begriff der abzählbaren Stabilität, wonach abzählbare Modelle nur abzählbar viele Typen bzgl. abzählbarer Teilmengen haben, eine Abschwächung der überabzählbaren Kategorizität. Wenn T überabzählbar kategorisch ist, dann gibt es nur ein abzählbares Modell (T_1) oder abzählbar viele (T_2), während die Theorie T_3 einer Äquivalenzrelation mit unendlich vielen unendlichen Klassen abzählbar-stabil ist, aber überabzählbar viele abzählbare Modelle hat. Von Shelah wurden weitere Abschwächungen dieses Begriffs eingeführt, superstabil und stabil; T_1 und T_2 sind nicht stabil. Die Theorien T_3 und T_4 haben eine Strukturtheorie, d. h. sie sind durch die Invarianten algebraische Dimension bzw. Kardinalität bis auf Isomorphie festgelegt. Hingegen gilt für nicht superstabile T der Satz von Shelah (1978): $I(x, T) = \exp(x)$, x überabzählbar. Diese Beobachtung wurde von Shelah (1982) zum Dichotomiesatz ausgebaut, der Kriterien für die Existenz einer Strukturtheorie liefert. Daran anschließend wurde von Zilber gezeigt, daß sich zumindest für total kategorische Theorien diese Strukturtheorie zurückführen läßt auf die Mächtigkeit von definierbaren Mengen, die Dimension von definierbaren affinen oder projektiven Geometrien oder die algebraische Dimension von definierbaren Körpern mit Derivationen. Das Buch von Baldwin gibt eine Einführung in die grundlegenden Methoden der Stabilitätstheorie, wobei weiterführendes Material der aktuellen Forschung in Übersichtskapiteln präsentiert wird, insbesondere Zilbers geometrische Stabilitätstheorie. Die Hauptresultate betreffen die Auswirkungen von Stabilitätstheoretischen Annahmen auf die Anzahl der abzählbaren Modelle. Es ist für weiterführende Seminare in Modelltheorie hervorragend geeignet.

N. Brunner (Wien)

Algebra and Combinatorial Analysis – Algèbre et combinatoire – Algebra, Kombinatorik

C z e r m a k, J. et al. (Eds.): *Contributions to General Algebra 5. Proceedings of the Salzburg Conference, May 29–June 1, 1986*. Hölder-Pichler-Tempsky, Wien/B. G. Teubner, Stuttgart, 1987, 419 S., öS 480,-.

Dieser Band enthält 33 detaillierte Arbeiten über folgende Themenkreise: Mengenlehre, Verbandstheorie und Boolesche Algebren, Anwendungen von modelltheoretischen Methoden in der Algebra, geordnete Strukturen, Gleichungssysteme über abelschen Gruppen und kommutativen Ringen, Polynome und formale Potenzreihen, Automatentheorie, universelle Algebra und Kategorientheorie. Zwei Überblicksartikel geben eine Einführung in die Theorie der Fastringe und der partiellen Algebren.

P. Fuchs (Linz)

Evans, E. G. - Griffith, P.: *Szygies*. (London Mathematical Society, Lecture Notes Series 106.) Cambridge University Press, Cambridge, 1985, 124 S.

Der Hilbertsche Syzygiensatz (1890) ist der Beginn dieser Theorie, die heute zur kommutativen Algebra zählt, die man aber genauso gut zur homologischen Algebra zählen könnte. Mancher Leser wird nun fragen: Was ist eine Syzygie? Man betrachte einen endlich erzeugten Modul über einem kommutativen Ring. Ein Erzeugendensystem des Moduls liefert dann einen Epimorphismus von einem end-

lich erzeugten freien Modul auf den gegebenen. Dessen Kern ist dann die erste Syzygie des Moduls. Stellt man also einen Modul durch Erzeugende und Relationen dar, dann ist die Syzygie der „Modul der Relationen“. Die zweite Syzygie ist dann die erste der ersten Syzygie. Die Nummer der letzten nichttrivialen Syzygie ist dann die (homologische) Dimension des Moduls. Das vorliegende Werk ist eine Zusammenstellung von Resultaten über Syzygien von endlich erzeugten projektiven Moduln über lokalen Ringen.

P. Michor (Wien)

Kalužnin, L. A. - Beleckij, P. M. - Fejnberg, V. Z.: *Kranzprodukte*. (Teubner-Texte zur Math., Bd. 101.) Teubner-Verlag, Leipzig, 1987, 167 S., M 17,50.

Spezielle Typen des Kranzproduktes (engl. wreath product) spielten schon relativ früh in gewissen Gebieten der Algebra und der Kombinatorik eine Rolle, insbesondere als Automorphismengruppen von bestimmten Graphen. In diesem Zusammenhang wurde der Name „Kranzprodukte“ von G. Pólya im Rahmen seiner Enumerationstheorie geprägt. Ebenso ist die von F. Harary für graphentheoretische Anwendungen eingeführte Gruppenexponentiation eine spezielle Verknüpfung in der Klasse der Permutationsgruppen, die man als Kranzprodukte deuten kann. Relativ spät entdeckte man, daß bereits A. Cauchy Sylowgruppen der symmetrischen Gruppe als Kranzprodukte beschrieb. Genau dieses Thema – Sylowgruppen der symmetrischen Gruppe – war der Anstoß für eine systematische, gruppentheoretische Untersuchung von Kranzprodukten durch L. Kalužnin in einer Serie von Arbeiten, die 1945 bis 1950 in Frankreich veröffentlicht wurden (erste Ergebnisse entstanden im Internierungslager). Der vorliegende Band will nun eine systematische Übersicht über Begriffsbildungen und Ergebnisse liefern, die seitdem geschaffen bzw. erzielt wurden. Als allgemeinsten Ausgangspunkt dient dabei das Tabellenkranzprodukt einer Halbgruppe G mit einer Halbgruppe H bezüglich einer Operation der Halbgruppe G auf einer Menge X . Von hier aus lassen sich alle speziellen Ausformungen, insbesondere das Kranzprodukt zweier Permutationsgruppen, leicht ableiten. Das Buch ist in zwei Hauptteile gegliedert. Teil I, der die Kapitel 2 bis 4 umfaßt, bringt neben den grundlegenden Begriffsbildungen hauptsächlich gruppentheoretische Ergebnisse. Hier sei beispielhaft nur auf einen Problemkreis hingewiesen, nämlich „Kranzprodukte und Erweiterungen“ (Abschnitt 3.5.). Auch dann, wenn die Faktoren des Kranzproduktes sehr einfache Gruppentypen sind, ist das Produkt sehr „reich“ an Untergruppen. Bildet man etwa die Folge der Kranzprodukte aus lauter zyklischen Gruppen der Ordnung p , so sind in diesen Produkten alle möglichen Typen endlicher p -Gruppen als Untergruppen enthalten; läßt man bei dieser Konstruktion verschiedene Primzahlen zu, kann man Folgen von Kranzprodukten finden, die genau alle Typen endlicher, auflösbarer Gruppen als Untergruppen enthalten. Das relativ umfangreiche fünfte Kapitel bildet Teil II, der sich mit unendlichen Kranzprodukten befaßt. Hier sind vor allem Ergebnisse zu nennen, die sich in der Automatentheorie anwenden lassen. Viele neuere Resultate über Kranzprodukte sind heute noch in nicht ganz leicht zugänglichen Quellen verstreut. Das Literaturverzeichnis weist eine große Anzahl von Originalbeiträgen in russischer Sprache aus. Eine erste zusammenfassende Darstellung, wie sie die vorliegende Monographie bietet, ist daher besonders verdienstvoll. Das Buch ist in knappem Stil, dabei aber klar und übersichtlich geschrieben. Es ist für jeden Leser mit guten algebraischen Grundkenntnissen leicht zugänglich und kann nicht nur als Einführung in ein Spezialgebiet, sondern auch als Anregung für weiterführende Arbeiten empfohlen werden.

F. Fersch (München)

Kertész, A. (Ed. by R. Wiegandt): *Lectures on Artinian Rings. (Disquisitiones Mathematicae Hungaricae 14.)* Akadémiai Kiadó, Budapest, 1987, 427 S., \$ 48,-.

Jeder Ringtheoretiker kennt Andor Kertész' Klassiker „Vorlesungen über artinsche Ringe“. Mitten in der Überarbeitung und Erweiterung dieses Werkes starb Kertész (viel zu früh) im Jahre 1974. Richard Wiegandt (Budapest), Gerhard Betsch (Tübingen) und Alfred Wiedinger übernahmen daraufhin die Neubearbeitung der „Artinschen Ringe“ im Sinne von Andor Kertész. Das Ergebnis ist ein Buch, auf das auch Kertész stolz wäre. Neu hinzugekommen sind Kapitel über Zerlegungen artinscher Ringe, artinsche Quotientenringe, Gruppenringe, Quasi-Frobenius-Ringe, Ringe mit d.c.c. für Hauptrechtsideale sowie über linear kompakte Ringe. Damit hat man auf etwa 400 Seiten eine enorme Menge an wohlorganisiertem Material über artinsche Ringe zur Hand. Dem Herausgeber ist es auch gelungen, alles in homogener Form darzustellen und eine „zerfallende Erweiterung“ zu vermeiden. Scharf zu kritisieren sind aber die Stellen, welche dafür verantwortlich sind, daß das fertige Manuskript erst sage und schreibe 10 Jahre später publiziert wurde. Ein derart langes Hinausziehen des Druckes ist weder verständlich noch verzeihlich.

G. Pilz (Linz)

Koh, S. S. (Ed.): *Invariant Theory. (Lecture Notes in Math. Vol. 1278.)* Springer-Verlag, Berlin, 1987, V+102 S., DM 23,-.

Nach ihrer ersten Blütezeit im 19. Jahrhundert (Cayley, Hilbert, Sylvester,...) erlebt die Invariantentheorie (durch Verwendung neuer Methoden der algebraischen Geometrie und der Kombinatorik) seit etwa zwanzig Jahren eine zweite. Das vorliegende Buch entstand aus einer Tagung im Sommer 1985 an der West Chester Universität (USA). Es enthält sowohl Überblicksartikel als auch Originalbeiträge. K. Pommerening gibt einen Überblick über die Invariantentheorie unipotenter Gruppen (im Zusammenhang mit dem 14. Hilbert-Problem), E. Formanek über die simultanen Invarianten mehrerer Matrizen unter der adjungierten Operation der allgemeinen linearen Gruppe (mit Anwendungen auf die Theorie der nichtkommutativen Ringe) und P. Olver über die Zusammenhänge zwischen Invariantentheorie und Differentialgleichungen. In Richtung Kombinatorik gehen die Beiträge von J. Kung und A. Lascoux über die „kanonische Form“ binärer Formen. Die Beiträge von G. Kempf und F. Grosshans ermöglichen die effektive Berechnung gewisser Invarianten.

F. Pauer (Innsbruck)

Kung, J. P. S.: *A Source Book in Matroid Theory.* Birkhäuser-Verlag, Thewil, 1986, 412 S., sFr. 108,-.

Matroidtheorie ist die abstrakte Theorie der (linearen) Abhängigkeit. Der Titel Quellenbuch bezieht sich darauf, daß die Quellen, das sind viele für die Matroidtheorie bedeutende Autoren und insbesondere die Pioniere Whitney, MacLane und Tutte, durch Wiederabdruck ihrer Originalarbeiten selbst zu Wort kommen. Die Arbeit des Autors und Herausgebers Kung bestand darin, diese Arbeiten vom heutigen Standpunkt der Theorie aus auszuwählen und zu kommentieren, sie in den richtigen (natürlich subjektiv gesehenen) geschichtlichen Rahmen zu stellen und möglichst aussagekräftige Angaben zur weiteren Literatur zu machen. Alle diese anspruchsvollen Aufgaben sind Herrn Kung bestens gelungen. Insbesondere dem uneingeweihten Leser kann das Buch wärmstens empfohlen werden, der einen ersten, auch historischen Überblick über das Gebiet bekommen will. Folgende Kapitel werden behandelt: 1) Grundlagen, 2) Lineare Darstellungen, 3) Abzähltheorie, 4) Tutte-Zerlegung, 5) Fortschritt der letzten Jahre.

Bücher der vorliegenden Art, die seit einigen Jahren auf verschiedenen Gebieten erschienen sind, decken einen Bedarf, der anders kaum zu befriedigen ist.

U. Oberst (Innsbruck)

Malliavin, M.-P. (Ed.): *Séminaire d'Algèbre Paul Dubreil et Marie-Paule Malliavin. Proceedings, Paris, 1986. (Lecture Notes in Math. Vol. 1296.)* Springer-Verlag, Berlin, 1987, IV+328 S., DM 50,-.

Die Proceedings des bekannten Séminaire d'Algèbre Dubreil-Malliavin enthalten diesmal Beiträge zur Differentialalgebra, algebraischen Geometrie, Modultheorie und nichtkommutativen Algebra.

F. Pauer (Innsbruck)

McConnell, J. C. - Robson, J. C.: *Noncommutative Noetherian Rings.* Wiley & Sons Ltd. Chichester, 1987, XIII+596 S., £ 65,-.

Dieses Buch ist ein Gegenstück zu der „bekannteren“ Theorie Noetherscher kommutativer Ringe („Ring“ heißt „Ring mit Einselement“). Um genügend Beispiele zur Verfügung zu haben, beginnt das Buch mit einer Präsentation spezieller Klassen von (Noetherschen) Ringen. Teil I behandelt dann die Theorie primär und semiprimär Ringe bzw. Ideale. Teil II untersucht verschiedene Dimensionsbegriffe, die Teile III und IV verschiedene weitere Aspekte (Ringerweiterungen, Grothendieck-Gruppen, PI-Ringe, Ringe von Differentialoperatoren, Gruppenringe, ...). Erforderlich sind die Grundkenntnisse der elementaren Ring- und Modultheorie (inkl. Tensorprodukte). Das Buch startet aber nicht „vom Nullpunkt“ und kann daher eine Fülle von wohlorganisiertem Material vermitteln, das man sich mühsam aus verschiedenen Quellen zusammenholen müßte. Ein „Muß“ für einschlägig Interessierte!

G. Pilz (Linz)

Pólya, G. - Read, R. C.: *Combinatorial Enumeration of Groups, Graphs and Chemical Compounds.* Springer-Verlag, Berlin, 1987, VII+148 S., DM 68,-.

Das vorliegende Büchlein besteht zu zwei Dritteln aus einer Übersetzung der berühmten Arbeit von Pólya über „Kombinatorische Anzahlbestimmungen für Gruppen, Graphen und chemische Verbindungen“ aus dem Jahr 1937 vom Deutschen ins Englische und zu einem Drittel aus einem Kommentar von R. C. Read zu dieser Arbeit. Der Kommentar beleuchtet entwicklungsgeschichtliche und historische Aspekte des Hauptsatzes von Pólya und gibt einen kurzen Überblick über die an den Hauptsatz anschließenden Forschungen der letzten 50 Jahre. Das Buch wird vor allem für Leser von Interesse sein, die die Arbeit von Pólya nicht im deutschen Original lesen können.

D. Dorninger (Wien)

Rosati, L. A. (Ed.): *Buildings and the Geometry of Diagrams. Lectures given at the 3rd 1984 Session of the Centro Intern. Matematico Estivo held at Como, August 26-Sept. 4, 1984. (Lecture Notes in Math. Vol. 1181.)* Springer-Verlag, Berlin, 1986, VII+277 S., DM 42,50.

In diesem Lecture-Notes-Band sind die Ausarbeitungen von drei Hauptvorträgen und fünf weiteren Vorträgen der obengenannten C.I.M.E.-Tagung zusammengefaßt: F. Buekenhout, The Geometry of the Finite Simple Groups. W. M. Kantor, Generalized Polygons, SCABs and GABs. (Dazu sei bemerkt: SCABs = Chamber Systems that are almost Buildings, GABs = Geometries that are almost Buildings.) J. Tits, Immeubles de Type Affin. A. M. Cohen, Point-Line Characterizations of Buildings. Th. Meixner, Constructions of Chamber Systems of Type M with Transitive Automorphism Group. A. Pasini, Covers of Finite Geometries with Non-Spherical Minimal Circuit Diagram. M. A. Ronan, A

Universal Construction of Buildings Having no Residues of Type A_3 , C_3 or H_3 bzw. A Construction of Buildings with no Rank 3 Residues of Spherical Type. (Der erste Titel steht im Inhaltsverzeichnis, der zweitgenannte Titel ist die Überschrift der betreffenden Note.) F. G. Timmesfeld, Tits Chamber Systems and Finite Group Theory. H. Havlicek (Wien)

Serre, J.-P.: *Complex Semisimple Lie Algebras*. Springer-Verlag, Berlin, 1987. IX+74 S., DM 39,80.

Das mittlerweile zum „Klassiker“ gewordene, 1966 erschienene Buch „Algèbres de Lie semi-simples complexes“ wurde nun ins Englische übersetzt. In den ersten zwei Kapiteln werden allgemeine Eigenschaften auflösbarer und halbeinfacher Lie-Algebren ohne Beweise zusammengestellt. (Die fehlenden Beweise können zum Beispiel in [Humphreys, J.: Introduction to Lie Algebras and Representation Theory, Springer 1972] nachgelesen werden.) Dann werden Cartan-Unter-algebren besprochen und die Lie-Algebra $\mathfrak{sl}(2, \mathbb{C})$ sowie ihre linearen Darstellungen ausführlich studiert. Im Hauptteil werden Wurzelsysteme, halbeinfache komplexe Lie-Algebren und ihre endlichdimensionalen Darstellungen klassifiziert. Im letzten Kapitel wird der Zusammenhang zu komplexen halbeinfachen Lie-Gruppen (bzw. algebraischen Gruppen) und zu kompakten reellen Lie-Gruppen hergestellt. Dem Autor gelingt es, den Blick des Lesers auf das Wesentliche zu lenken und ein interessantes und anspruchsvolles Gebiet in eleganter Weise auf nur 74 Seiten darzustellen. Es ist ein Vergnügen, dieses Buch zu lesen. F. Pauer (Innsbruck)

Stanton, D. - White, D.: *Constructive Combinatorics*. (Undergraduate Texts in Mathematics.) Springer-Verlag, New York, 1986, X+183 S., DM 48,-.

Konstruktive Kombinatorik, so wie sie in diesem Buch gesehen wird, befaßt sich mit der algorithmischen Gewinnung von Listen kombinatorischer Objekte und mit der algorithmischen Herstellung von Bijektionen zum Nachweis von Anzahltheoremen. Also zum Beispiel: Die Herstellung einer Liste aller Zerlegungen einer n -elementigen Menge (Abschnitt 1.5); die Aufzählung aller Bäume mit bezeichneten Knoten mittels der Prüfer-Korrespondenz (Abschnitt 3.2). Eine Reihe von speziellen Zählmethoden – wie die Siebmethode – werden für konstruktive Zwecke überdies mit involutorischen Permutationen in Zusammenhang gebracht (Kapitel 4). Die vier Kapitel des Buches behandeln (in dieser Reihenfolge) die folgenden Gegenstände: Auflisten grundlegender kombinatorischer Objekte (Permutationen, Untermengen, Partitionen, Zerlegungen); halbgeordnete Mengen; Bijektionen (u.a. die Schensted-Korrespondenz in den Abschnitten 3.6 und 3.7); Involutionsen (mit ihnen wird u.a. das Cayley-Hamilton-Theorem konstruktiv-kombinatorisch nachgewiesen). Die einzelnen Algorithmen werden durch Programme in einer abgekürzten Pascal-Version formal beschrieben. Ausführlichere Programmdokumentationen finden sich in einem Anhang. Vom Leser wird Vertrautheit mit Programmiersprachen vorausgesetzt. Allerdings sind die Algorithmen für einen Leserm der von FORTRAN kommt, nicht ganz leicht zu entziffern. Insgesamt kann das knapp geschriebene, nicht immer ganz leicht lesbare Buch interessante Einblicke in ein Teilgebiet der Kombinatorik vermitteln, das zunehmend Bedeutung gewinnt. F. Ferschl (München)

Thomas, C. B.: *Characteristic Classes and the Cohomology of Finite Groups*. (Cambridge Studies in Advanced Math. Vol. 9.) Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1987, XII+129 S., £ 17,50.

Mit guten Vorkenntnissen aus homologischer Algebra und Bündeltheorie ausgestattet, kann man die Lektüre dieses Buches beginnen. Es bietet nicht nur eine knappe Einführung in die Kohomologietheorie endlicher Gruppen, sondern vor

allem werden neuere Arbeiten (auch des Autors) verarbeitet, die es gestatten, Aussagen über die ganzzahlige Kohomologie (z. B. für die symmetrische Gruppe, für p -Gruppen und für lineare Gruppen über endlichen Körpern) effektiv zu berechnen, ein Unterfangen, welches bekanntlich sehr schwierig ist.

F. Schweiger (Sazburg)

Number Theory – Théorie des nombres – Zahlentheorie

Fried, M. D. - Jarden, M.: *Field Arithmetic*. (Ergebnisse d. Math. u. ihrer Grenzgebiete, 3. Folge, Band 11.) Springer-Verlag, Berlin, 1986, XVII+458 S., DM 198,-.

Ausgehend von der Tatsache, daß die volle elementare Theorie der algebraisch abgeschlossenen Körper entscheidbar ist, und den Untersuchungen von J. Ax über die elementare Theorie der endlichen Körper, begann man intensiv, Methoden der mathematischen Logik auf Probleme der Algebra und der algebraischen Geometrie anzuwenden. Als geeignete Objekte für diese Methoden stellen sich die pseudo-algebraisch abgeschlossenen (= PAC) Körper heraus – das sind Körper K , für die jede absolut irreduzible, über K definierte Varietät einen K -rationalen Punkt besitzt. Speziell sind algebraisch abgeschlossene Körper PAC wegen des Hilbert'schen Nullstellensatzes. Das vorliegende Buch führt zu den neuesten Ergebnissen der Theorie der PAC-Körper und deren Anwendungen, die einerseits effektive Aussagen in der algebraischen Geometrie und andererseits Ergebnisse über Realisierbarkeit bzw. maßtheoretische Aussagen für (absolute) Galoisgruppen liefern. Es ist den Autoren hervorragend geglückt, die dazu benötigten Hilfsmittel der algebraischen Seite (Körper- und Galoisstheorie, wie sie nicht in jedem Algebra-Lehrbuch zu finden ist; proendliche Gruppen; algebraische Zahlentheorie; affine und projektive algebraische Geometrie) und der logischen Seite (Prädikatenlogik erster und höherer Stufe; Modelltheorie und Gödel'scher Vollständigkeitssatz; Rekursionstheorie; Turingmaschinen) so bereitzustellen, daß auch der nicht spezialisierte Leser weit in die schwierige Materie des Buches eindringen kann. Nach ersten Ergebnissen über PAC-Körper in § 10 beschäftigen sich die folgenden Kapitel ausführlich mit Hilbert'schen Körpern, welche grundlegend für das modelltheoretische Studium der PAC-Körper sind. Damit befaßt sich die zweite Hälfte des Buches, zu deren Höhepunkten Kapitel 18 über die elementare Theorie der e -freien PAC-Körper zählt (e -frei bedeutet, daß die Galoisgruppe proendlich frei vom Rang e ist). In § 22 wird bewiesen, daß die Theorie der perfekten PAC-Körper nicht entscheidbar ist. Die letzten Kapitel behandeln Frobeniuskörper und Galoisstratifizierung. Den Autoren ist es in vorbildlicher Weise gelungen, eines der ersten Lehrbücher über modelltheoretische Anwendungen in der Algebra zu schaffen, das jedem, der dieses Gebiet genauer kennen lernen möchte, unbedingt zu empfehlen ist. G. Lettl (Graz)

Koblitz, N.: *A Course in Number Theory and Cryptography*. (Graduate Texts in Mathematics, Vol. 114.) Springer-Verlag, Berlin, 1987, VIII+208 S., DM 74,-.

Für lange Zeit war die Zahlentheorie die „Paradedisziplin“ der reinen Mathematik. Sie wird es wohl auch noch lange bleiben, aber immer häufiger treten (z.T. recht unerwartete) Anwendungen in anderen Gebieten zutage. Das vorliegende Buch berücksichtigt diese beiden Aspekte der Zahlentheorie und zusätzlich einen dritten: die Frage nach der (leichten) Berechenbarkeit der vorgestellten Konzepte. Der Leser wird also nicht nur in die traditionellen Themen wie Teilbarkeit, Kongruenzen, quadratische Reste, Primzahlen und elliptische Kurven eingeführt, sondern lernt auch viele Anwendungen auf Fragen der Algebra und Kryptologie kennen. Ausführlich wird immer wieder die Komplexität verschiedenster Algorithmen

men untersucht. Dies hebt das vorliegende Werk deutlich von der Menge der traditionellen Zahlentheorie-Bücher ab. Zusammen mit der leichten Lesbarkeit und der Vielzahl sorgfältig ausgewählter Übungsaufgaben (mit Lösungen im Anhang) ergibt dies ein ganz bemerkenswertes Buch.
G. Pilz (Linz)

Patterson, S. J.: *An Introduction to the Theory of the Riemann Zeta-Function.* (Cambridge Studies in Advanced Math. 14.) Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1988, XIII+156 S., £ 20,-.

Es sei gleich zu Beginn festgestellt: das vorliegende Buch ist keine vollständige Monographie über die Riemannsche Zetafunktion (dazu sei auf das klassische Buch von Titchmarsh bzw. auf das neue Buch von Ivic verwiesen), sondern eine hervorragend lesbare Einführung. Es kommt dem Autor mehr auf die Erklärung grundlegender Ideen und die Entwicklung allgemeiner Beweismittel an als auf die Erzielung möglichst scharfer Abschätzungen. Dadurch werden komplizierte technische Details vermieden. Vorausgesetzt werden nur elementare Kenntnisse aus Funktionentheorie, weiterführende Resultate (z.B. Fourieranalysis, ganze Funktionen endlicher Ordnung, Mellintransformation, Sätze von Borel-Caratheodory) werden in einem Anhang zusammengestellt. Inhalt: Historische Einführung, Poissonsche Summenformel und Funktionalgleichung, explizite Formeln der Primzahltheorie, Nullstellen und Primzahlsatz, Riemannsche und Lindelöfsche Vermutung, Zetafunktion von Kurven über endlichen Körpern (überblicksartig), approximative Funktionalgleichung. Das Buch enthält alles, was der Nichtspezialist über die Zetafunktion wissen sollte. Es dürfte einerseits als Arbeitsgrundlage etwa für algebraische Zahlentheoretiker sehr nützlich sein (es folgt den Ideen von A. Weil), andererseits dürfte das Buch ausgezeichnet als Basis für Vorlesungen geeignet sein.
R. Tichy (Wien)

Wüstholz, G. (Ed.): *Diophantine Approximation and Transcendence Theory.* Seminar, Bonn, May-June 1985. (Lecture Notes in Math., Vol. 1290.) Springer-Verlag, Berlin, 1987, V+243 S., DM 35,-.

Der vorliegende Band ist aus einem Seminar des Max-Planck-Instituts für Mathematik (Bonn 1985) hervorgegangen. Es enthält wichtige Originalbeiträge über Diophantische Gleichungen und Transzendenztheorie: J.-L. Colliot-Thélène/D. Kanevsky/J.-J. Sansuc: Arithmétique des Surfaces Cubiques Diagonales; W. D. Brownawell: Large Transcendence Degree Revisited. I. Exponential and Non-CM Cases; D. W. Masser: Small Values of Heights on Families of Abelian Varieties; W. D. Brownawell/R. Tubbs: Large Transcendence Degree Revisited. II. The CM-Case; G. Wüstholz: A new approach to Baker's Theorem on Linear Forms in Logarithms II; G. Wüstholz: A new approach to Baker's Theorem on Linear Forms in Logarithms I; E. Bombieri: On the Thue-Mahler Equation.

R. F. Tichy (Wien)

Geometry, Topology – Géométrie, Topologie – Geometrie, Topologie

(See also the section on Mathematical Physics.)

Berger, M. - Gostiaux, B.: *Géométrie différentielle: Variétés, courbes et surfaces.* Presses Universitaires de France, Paris, 1987, 511 S., F 240,-.

Die Kapitel 0 bis 9 dieses inzwischen auch ins Englische übersetzten Werkes sind eine nur geringfügig erweiterte Neuauflage der von denselben Autoren im Jahr 1972 publizierten „Géométrie différentielle: Maîtrise de mathématique“. Hier geht es in erster Linie um Analysis auf differenzierbaren Mannigfaltigkeiten. Aus der gut lesbaren, durch viele Beispiele angereicherten Darstellung seien die Be-

handlung der Theorie der kritischen Punkte von differenzierbaren Funktionen (Satz von Sard), der de Rham'schen Kohomologiegruppen, der Theorie des Abbildungsgrades und der Integrationstheorie besonders hervorgehoben. Das weitgehende Fehlen von Gebieten der klassischen Differentialgeometrie, sieht man von der lokalen und globalen Kurventheorie ab, wird dann in den neu hinzugefügten Kapiteln 10 und 11 gutgemacht. Hier werden die lokale und globale Theorie der Flächen im 3-Raum vorgeführt. Daran anschließend findet sich ein sehr anregender Überblick über eine Fülle von Ergebnissen aus der „anschaulichen Geometrie“ der Flächen, z. B. über Geodätische, über Gauss-Bonnet, Isoperimetrie, Starrheitsfragen und über Klassen spezieller Flächen. Ein sehr ausführliches Literaturverzeichnis entschädigt für die im letzten Teil gänzlich weggelassenen Beweise.

H. Stachel (Wien)

Bochnak, J. - Coste, M. - Roy, M.-F.: *Géométrie algébrique réelle.* (Ergebnisse d. Math. u. ihrer Grenzgebiete, 3. Folge, Bd. 12.) Springer-Verlag, Berlin, 1987, X+373 S., DM 188,-.

Die reelle algebraische Geometrie untersucht die Lösungsmengen von reellen polynomialen Gleichungs- und Ungleichungssystemen (algebraische und semialgebraische Mengen). Obwohl Einzelfragen (wie z. B. das von Artin gelöste 17. Hilbertsche Problem: Ist ein auf \mathbb{R}^n nichtnegatives Polynom die Summe von Quadraten rationaler Funktionen?) schon seit langer Zeit studiert wurden, setzten systematische Untersuchungen erst vor ungefähr dreißig Jahren ein. Dieses Buch stellt in gut lesbarer Form den letzten Stand (1986) der Theorie dar. Es enthält sowohl in Anlehnung an die (komplexe) algebraische Geometrie entwickelte Aussagen als auch Sätze über die topologische und differenzierbare Struktur reeller algebraischer Mengen. Algorithmische Fragestellungen der reellen algebraischen Geometrie, die u. a. für die Robotersteuerung von Bedeutung sein könnten, sind nicht mehr enthalten. Dazu findet man Literatur im Journal of Symbolic Computation, Band 5 (1988). Das vorliegende Buch macht deutlich, daß die reelle algebraische Geometrie aus dem Schatten der komplexen herausgetreten ist. Aufgrund der vielen Beziehungen zu anderen Teilgebieten der Mathematik (Analysis, algebraische Topologie, Differentialtopologie, quadratische Formen, reelle Algebra, ...) wird fast jeder in der Forschung tätige Mathematiker in diesem Buch etwas für ihn Interessantes finden.

F. Pauer (Innsbruck)

Browder, W. (Ed.): *Algebraic Topology and Algebraic K-Theory. Proceedings of a Conference Oct. 24-28, 1983, at Princeton University.* (Annals of Mathematics Studies 113.) Princeton Univ. Press, Princeton, 1987, IX+563 S., \$ 65,-.

Dies sind die Abhandlungen einer Konferenz mit dem Schwerpunkt Homotopie-Theorie, die auch allgemeinere algebraische Topologie und topologisch relevante Aspekte der algebraischen K-Theorie einschloß. Die Konferenz war John Moore zu seinem 60. Geburtstag gewidmet. Der Band enthält 20 Beiträge, im Einzelnen: Exponents in Homotopy Theory (F. R. Cohen, J. C. Moore und J. A. Neisendorfer); The Exponent of a Moore Space (Joseph A. Neisendorfer); The Space of Maps of Moore Spaces into Spheres (H. E. A. Campbell, F. R. Cohen, F. P. Peterson, und P. S. Selick); The Adams Spectral Sequence of $\Omega^2 S^3$ and Brown-Gitler Spectra (Edgar H. Brown und Ralph L. Cohen); Homotopy Groups of some Mapping Telescopes (Donald M. Davis und Mark Mahowald); Mapping Telescopes and K_* -Localization (Donald M. Davis, Mark Mahowald und Haynes Miller); The Geometric Realization of the Chromatic Resolution (Douglas C. Ravenel); Equivalences between Homotopy Theories of Diagrams (W. G. Dwyer und D. M. Kan); The Role of the Steenrod Algebra in the mod 2 Cohomology of a Finite

H-Space (James P. Lin); Maps between Classifying Spaces (A. Zabrodsky); Generic Algebras and CW Complexes (David J. Anick); Deformation Theory and the Little Constructions of Cartan and Moore (James Stasheff); Free $(\mathbb{Z}_2)^3$ - Actions on Finite Complexes (Gunnar Carlsson); Equivariant Constructions of Nonequivariant Spectra (J. P. May); A Decomposition of the Space of Generalized Morse Functions (Ralph L. Cohen); Algebraic k-Theory of Spaces, Concordance and Stable Homotopy Theory (Friedhelm Waldhausen); The Map $BSG \rightarrow A(*) \rightarrow QS^0$ (Marcel Bökstedt und Friedhelm Waldhausen); Vector Bundles, Projective Modules and the k-Theory of Spheres (Richard G. Swan); Limits of Infinitesimal Group Cohomology (Eric M. Friedlander und Brian J. Parshall); Algebraic k-Theory of Group Scheme Actions (R. W. Thomason).
P. Michor (Wien)

Burckhardt, J. J.: *Die Symmetrie der Kristalle*. Birkhäuser-Verlag, Basel, 1988, 196 S., sFr. 58,-.

Um den Begriff „Symmetrie“ herum stellt der berufene Autor die historische Entwicklung der geometrischen Kristallographie dar, wobei insbesondere die Beiträge der Züricher Schule betont werden. Ausgehend von Haüy und Legendre werden die Arbeiten von Weiß, Frankenheim, Hessel, Bravais und Sohncke dargestellt. Dann folgt die Beschreibung der Entdeckung der 230 kristallographischen Raumgruppentypen durch Fedorov und Schoenflies. Der Physik wird mit einem kurzen Abschnitt über Laue Rechnung getragen. Bei den „Zürichern“ werden dann die Ergebnisse von Niggli, Laves, Pólya, Speiser, Weber und Heesch besprochen. Das inhaltsreiche und flüssig geschriebene Bändchen will kein Lehrbuch sein, doch werden es Mathematiker und Kristallographen mit Gewinn lesen und das sorgfältige Literaturverzeichnis gerne benutzen. Nach der Lektüre legt man das Buch ungern aus der Hand.
P. Gruber (Wien)

Burn, R. P.: *Groups: A Path to Geometry*. (First paperback ed. with corrections.) Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1987, IX+242 S., £ 9,95.

Das vorliegende Taschenbuch behandelt inhaltlich die einfachsten Grundbegriffe der Gruppentheorie an Hand geometrischer Transformationsgruppen. (Siehe IMN 142/143, S. 55 für eine Inhaltsangabe der Erstausgabe.) Da das Buch im Frage-Antwort-Stil aufgebaut ist und viele Beispiele zum Erarbeiten des Stoffs herangezogen werden, kann ich dieses Buch Studierenden und Dozenten gleichermaßen wärmstens empfehlen: den einen als Antithese zu (allenfalls vorhandenen) Satz-Definition-Satz-Skripten und den anderen als Quelle für Übungsbeispiele und Motivationen für den Unterricht.
H. Havlicek (Wien)

Conway, J. H. - Sloane, N. J. A.: *Sphere Packings, Lattices and Groups*. (Grundlehren d. Math. Wiss., Bd. 290.) Springer-Verlag, Berlin, 1988, XXVII+663 S., DM 178,-.

Die umfangreiche Theorie der Kugellagerungen, die mit Kepler, Newton, Lagrange und Gauß beginnt, hat in den letzten 20 Jahren durch den Brückenschlag zur Codierung nachhaltige Anstöße erfahren. Die beiden Autoren haben selbst zu dieser Entwicklung maßgeblich beigetragen. Sie stellen z.T. mit Coautoren die neuere Entwicklung in sehr detaillierter Weise dar. Aus der Fülle der behandelten Themen einige Proben: Newtonzahlen, Quantizer, Kugellagerungen und fehlerkorrigierende Codes, spezielle Gitter, insbesondere das Leechgitter, sporadische einfache Gruppen, Klassifikation der ganzzahligen quadratischen Formen, Dirichlet-Voronoi-Zellen, Konstruktion dichter Kugellagerungen. Das Buch ist ein Nachschlagewerk, von dem zahlreiche Anregungen ausstrahlen werden, insbesondere an den Schnittstellen zu anderen Gebieten. Weit über den Kreis der diskreten

Geometer hinaus spricht es Gruppentheoretiker, Codierungstheoretiker, Numeriker, Zahlentheoretiker und Mathematiker an, die an geometrischen Algorithmen Interesse haben. Es ist als Standardwerk für viele Jahre angelegt, und man darf ihm mit bestem Gewissen weite Verbreitung wünschen.
P. M. Gruber (Wien)

Copson, E. T.: *Metric Spaces*. (Cambridge Tracts in Math. 57.) Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1988, 142 S., £ 7,95 P/b (22,50 H/b).

Das vorliegende Taschenbuch (Nachdruck der 2. Aufl. von 1972, Besprechung der 1. Auflage von 1968 siehe IMN 95/96, S. 68) bietet eine leicht verständliche Einführung in die Theorie der metrischen Räume. Abschließend werden Anwendungsbeispiele des Banachschen Fixpunktsatzes beschrieben (Lösung von linearen Gleichungssystemen, Differential- und Integralgleichungen) sowie die Definitionen von Banach-, Hilbert- und allgemeinen topologischen Räumen gegeben.
J. S. Müller (Wien)

Ebeling, W.: *The Monodromy Groups of Isolated Singularities of Complete Intersections*. (Lecture Notes in Math. Vol. 1293.) Springer-Verlag, Berlin, 1987, XIV+153 S., DM 28,50.

Der Autor untersucht mehrere zu einer isolierten Singularität eines vollständigen Durchschnitts assoziierte Invarianten, und zwar das Milnor-Gitter, die Monodromie-Gruppe, die Menge der verschwindenden Zyklen sowie das dazugehörige Dynkin-Diagramm. Es werden Methoden zur expliziten Berechnung dieser Invarianten angegeben. Dies ermöglicht, die Singularitäten mit definierter parabolischer oder hyperbolischer Durchschnittsform zu klassifizieren. Als Hauptresultat ergibt sich dann die arithmetische Charakterisierung der Monodromie-Gruppe und der verschwindenden Zykel einer isolierten Singularität eines vollständigen Durchschnitts von gerader Dimension.
H. Hauser (Innbruck)

Fomenko, A. T. - Fuchs, D. B. - Gutenmacher, V. L.: *Homotopic Topology*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1986, 310 S., US\$ 33,-.

D. B. Fuchs hat im akademischen Jahr 1966/67 eine Vorlesung über algebraische Topologie an der Universität Moskau gehalten, die dann als Buch in russischer Sprache erschien, vervielfältigt von einem maschinengeschriebenen Typoskript. Die russische Ausgabe war seit vielen Jahren vergriffen. Fomenko war Student in der erwähnten Vorlesung von Fuchs, und er hat das Buch mit sehr eindrucksvollen Bildern illustriert, die höchsten künstlerischen Rang aufweisen. In die vorliegende Übersetzung ins Englische sind die Bilder übernommen worden. Nun zur Mathematik: Es ist unglaublich, welche Fülle an Stoff in 300 Seiten geboten wird. Das erste Kapitel beginnt mit dem Begriff der Homotopie, untersucht dann H-Räume und Ko-H-Räume nebeneinander in zwei Spalten, um die Dualität zu veranschaulichen. Dann werden CW-Komplexe erklärt, die Fundamentalgruppe und Überlagerungen, dann höhere Homotopie-Gruppen, Faserungen in der Fassung von Serre und ihre lange exakte Homotopie-Sequenz, dann der Suspensions-Satz von Freudenthal und das Verhältnis von Homotopie-Gruppen und CW-Komplexen. Das zweite Kapitel bringt singuläre Homologie und dann gleich ihre Berechnung für CW-Komplexe, Kohomologie, Produkte und Obstruktions-Theorie. Das dritte Kapitel bringt dann Spektral-Sequenzen, insbesondere die Leray-Serre-Spektralsequenz für die Homologie bzw. Kohomologie einer Faserung. Das vierte Kapitel ist den Kohomologie-Operationen von Steenrod gewidmet und das fünfte der Adams-Spektralsequenz, mit deren Hilfe dann einige der höheren Homotopie-Gruppen der Sphären berechnet werden, die ja heute noch nicht alle bekannt sind. Was fehlt in diesem Buch: Einige der feinen topologischen Resultate, die mit Hilfe der

Homotopie-Theorie bewiesen werden können, wie etwa der Jordan'sche Flächensatz, sind beiseite gelassen. Garben werden nicht erwähnt und der Bott'sche Periodizitäts-Satz fehlt. Zum Schluß noch zu den Nachteilen des Buches: Es ist äußerst knapp geschrieben und erfordert vom Leser viel eigene Arbeit, denn es enthält auch eine Fülle von Fehlern. Die meisten sind Druckfehler, die man leicht korrigiert, doch manche sind struktureller Art. Auf Seite 28 etwa fehlt eine Bedingung bei der Definition eines simplizialen Komplexes. Die Voraussetzungen der Sätze sind nicht immer klar, man muß sie manchmal am Kapitelanfang suchen. Ein Index ist zwar vorhanden, doch er führt meist in die Irre. Dem Leser wird geraten, den Index laufend zu kontrollieren, richtigzustellen und die seltenen richtigen Seitenhinweise abzuhaken. Trotz aller dieser Unzulänglichkeiten ist das Buch sehr zu empfehlen, weil es sehr die Anschauung zu Hilfe nimmt und unterstützt, das Wesentliche herausstreicht und auf wenigen Seiten viel bringt.

P. Michor (Wien)

Kauffman, L. H.: *On Knots*. (Annals of Mathematics Studies 115.) Princeton Univ. Press, Princeton, 1987, XV+480 S., \$ 50,-.

Dieses Buch erwuchs aus Vorlesungen über Knotentheorie, die der Autor im Winter 1984 an der Universität Zaragoza in Spanien hielt. Nach einer netten anschaulichen Einführung (in welcher anderen mathematischen Theorie ist der Beginn so schön und anschaulich wie in der Knotentheorie!) in das Wesen von Knoten werden Verschlingungszahlen und die Reidemeister-Bewegungen besprochen. Dann kommen Knoten-Kobordismens und die Arf-Invariante dran. Anschließend folgt ein Kapitel (Miscellany, 90 S.) von 20 interessanten Seitenthemen, das allein schon das Buch lesenswert macht. Hier findet man u.a. Topologie der DNA und Alhambra-Mosaik. Dann werden Seifert-Flächen behandelt, Knoten auf Mannigfaltigkeiten werden diskutiert und es ergeben sich Zusammenhänge mit der Klassifizierung der 4-Mannigfaltigkeiten nach Freedman. Das nächste Thema sind Alexander-Polynome und verzweigte Überlagerungen, die mit Sätzen über die Signatur von 4-Mannigfaltigkeiten untersucht werden. Schließlich werden noch die Jones-Polynome und eine Version davon, die der Autor erfunden hat, besprochen. Unvermeidlicherweise findet sich am Schluß die Knotentabelle nach Reidemeister, die hier durch die Angabe des L-Polynomes der Knoten angereichert wurde. Dies ist ein schönes Buch, das sehr weit in hochaktuelle Gebiete führt und sehr unterhaltsam geschrieben ist. Allerdings wird stellenweise einiges an allgemeiner algebraischer Topologie vorausgesetzt.

P. Michor (Wien)

Mandelbrot, B. B.: *Die fraktale Geometrie der Natur*. Birkhäuser-Verlag, Basel, 1987, 491 S., sFr. 98,-.

Das Buch ist als Nachfolgewerk des 1977 erschienenen Essays „*Fractals: form, chance and dimension*“ desselben Autors entstanden. Es bietet eine Übersicht über die mögliche Anwendung fraktaler Geometrie bei der Beschreibung gewisser Naturphänomene: Schneeflocken, Galaxienhaufen, Flußläufe, Küstenlinien, Bäume, Inseln und Gebirge. Leider verzichtet der Autor dabei an vielen Stellen auf eine mathematisch präzise Formulierung der Probleme und deren Lösung. So kommt es, daß dieses Buch dem Mathematiker wohl als Anregung für eine weitere Beschäftigung mit dem Gebiet der fraktalen Geometrie dienen kann. Für ein tieferes Eindringen in mathematische Sachverhalte dieses Problemkreises aber ist dem Interessierten trotz eines 50 Seiten langen (am Ende des Buches eingefügten) Abschnittes über mathematische Hintergründe wohl ein anderes der Bücher über fraktale Geometrie zu empfehlen.

O. Röschel (Graz)

Manin, I. Y. (Ed.): *K-Theory, Arithmetic and Geometry. Seminar, Moscow University, 1984-1986*. (Lecture Notes in Math., Vol. 1289.) Springer-Verlag, Berlin, 1987, V+399 S., DM 65,-.

Dieser Band enthält Artikel, die aus Vorträgen im Seminar von Manin an der Moskauer Universität in den Jahren 1984-1986 entstanden sind. Im einzelnen sind das die folgenden Artikel: A. A. Beilinson: Height pairing between algebraic cycles. Dieser Artikel beschäftigt sich mit L-Funktionen von glatten projektiven Varietäten und der Vermutung von Birch und Swinnerton-Dyer. Es wird eine neue Paarung zwischen algebraischen Zyklen (modulo rationaler Äquivalenz) definiert und untersucht, die in niederster Dimension mit der Neron-Tate-Paarung übereinstimmt. A. A. Beilinson: On the derived category of perverse sheaves. Es wird ein Dualitätssatz für die Kategorie der perversen Garben mittlerer Perversität über einem Schema bewiesen. A. A. Beilinson: How to glue perverse sheaves. Hier wird ein Resultat bereitgestellt, das für den vorigen Artikel nötig ist. A. A. Beilinson, Yu. I. Manin, V. V. Schechtman: Sheaves of the Virasoro and Neveu-Schwarz algebras. In der Quanten-Stringtheorie treffen zwei Teile der Algebra zusammen: Darstellungstheorie gewisser unendlichdimensionaler Lie(Super)-Algebren und die Theorie der algebraischen Kurven (komplexer Riemannscher Flächen) und ihrer Moduli-Räume. In diesem Artikel wird versucht, dafür ein Analogon der Borel-Weil-Konstruktion zu finden: Die Darstellungen der erwähnten Lie-Algebren können in Schnitträumen oder Kohomologien gewisser natürlicher Garben auf geeigneten Moduli-Räumen realisiert werden. B. L. Feigin, B. L. Tsygan: Additive K-theory (142 S.). Für einen Ring A betrachtet man die Gruppe $GL(A)$ aller unendlichen invertierbaren Matrizen mit Elementen aus A , die nur an endlich vielen Stellen von der identischen Matrix abweichen. Dies ist eine der Hauptkonstruktionen in der algebraischen K-Theorie nach Quillen, die eng verwandt ist mit der Gruppenhomologie von $GL(A)$. Hier wird statt der Gruppen-Homologie die Lie-Algebra-Homologie der Lie-Algebra $gl(A)$ von $GL(A)$ untersucht. Der Raum der primitiven Elemente darin ist dann nach Definition die additive K-Theorie. Sie stimmt überraschenderweise überein mit der zyklischen Homologie von A. Connes. Dies ist eine äußerst wichtige Arbeit, die eine Fülle von Resultaten bringt und viele weitere Fragen stellt. Sie ist allerdings sehr knapp geschrieben und nur unter großen Mühen nachvollziehbar. B. L. Feigin, B. L. Tsygan: Cyclic homology of algebras with quadratic relations, universal enveloping algebras and group algebras. Es wird genau das gemacht, was der Titel verspricht. V. A. Hinrich, V. V. Schechtman: On homotopy limits of homotopy algebras. V. V. Schechtman: On the

delooping of the Chern character and Adams operations. Die polysimplizialen Schemen, die das Spektrum der algebraischen K-Theorie darstellen, werden konstruiert und ihre Kohomologie und K-Theorie wird zum Teil berechnet. M. Wodzicki: Noncommutative residue. Fundamentals. Dies ist ein sehr wichtiger und interessanter Band.

P. Michor (Wien)

Analysis — Analyse — Analysis

Baxandall, P. - Liebeck, H.: *Vector Calculus*. (Oxford Applied Math. & Computing Science Series.) Oxford Univ. Press, Oxford, 1986, IX+550 S., £ 40,-.

In diesem Buch wird zunächst der Differenzierbarkeitsbegriff für Funktionen von \mathbb{R}^m nach \mathbb{R}^n ausführlich behandelt, wobei die Fälle $m=1$ und $n=1$ noch gesondert untersucht werden. Dann werden Kurven- und Flächenintegrale sowie die Integralsätze von Green, Stokes und Gauß in sehr breiter Form behandelt. Abschließend wird ein kurzer Einblick in die Theorie der Differentialformen geboten. Alle wichtigen Sätze werden bewiesen. Weiters sind zahlreiche Beispiele

sowie Übungsaufgaben (mit Lösungshinweisen bzw. Lösungen) enthalten. Somit ist dieses Buch sehr gut geeignet, Studenten technischer Studierrichtungen einen umfassenden Einblick in die Vektoranalysis zu verschaffen, auch Vortragende und Übungsleiter werden einige Anregungen und Übungsbeispiele daraus entnehmen können.
J. S. Müller (Wien)

Bingham, N. H. - Goldie, C. M. - Teugels, J. L.: *Regular Variation*. (Encyclopedia of Math. and Its Applications, Vol. 27.) Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1987, XIX+491 S., £ 50,-.

Das umfassende Werk ist ein beachtlicher Beitrag zur reellen Analysis. Es baut auf guten Kenntnissen der Theorie reeller Funktionen auf und dürfte eine der umfassendsten Sammlungen über die Theorie der Variation von reellen Funktionen sein. Zentrales Thema ist das asymptotische Verhalten reeller Funktionen bezüglich deren Variation. In vielen Grenzwertsätzen spielt die Variation eine zentrale Rolle. Im vorliegenden Buch werden Charakterisierungen und Anwendungen gebracht, in denen reguläre Variation von Funktionen eine wesentliche Rolle spielt. Im einzelnen werden die Theorien von Karamata und Haan ausführlich behandelt und bis zu neuen Resultaten dargestellt. Dabei wird auch die Bedeutung regulärer Variation in Abel'schen, Tauber'schen und verwandten Sätzen umfassend beschrieben. Danach folgen Kapitel über Anwendungen der Theorie regulärer Variation in der analytischen Zahlentheorie und der komplexen Analysis. Im letzten Abschnitt werden Anwendungen in der Wahrscheinlichkeitstheorie behandelt. Die Themenkreise sind Analysen der Enden von Verteilungen, unbeschränkte Teilbarkeit, Stabilität, zentrale Grenzwertsätze, Erneuerungstheorie, Fluktuationstheorie in Zufallswanderungen, Warteschlangen, Verzweigungsprozesse und Extremwertverteilungen. Dieser knapp 100 Seiten umfassende Teil ist auch für Statistiker mit mehr mathematischen Interessen eine interessante Lektüre. In einigen Anhängen werden Grundlagen, aber auch Verallgemeinerungsmöglichkeiten vermittelt. Das Werk enthält zahlreiche Literaturangaben, ein Verzeichnis der mit Namen versehenen Sätze, ein Bezeichnungsverzeichnis und einen sorgfältigen und umfassenden allgemeinen Index. Zusammenfassend ist zu sagen, daß dies ein Standard-Nachschlagewerk zur reellen Analysis ist, das schöne Anwendungen aufzeigt und in keiner Mathematik-Bibliothek fehlen sollte.

R. Viertl (Wien)

Giusti, E. (Ed.): *Harmonic Mappings and Minimal Immersions. Lectures given at the 1st 1984 Session of the Centro Internazionale Matematico Estivo held at Montecatini, June 24-July 3, 1984*. (Lecture Notes in Math., Vol. 1161.) Springer-Verlag, Berlin, 1985, VII+285 S., DM 38,50.

Die Theorie der harmonischen Abbildungen geht auf Eells und Sampson (1964) zurück und ist eine gemeinsame Verallgemeinerung der folgenden Begriffe: Geodäte, Minimalfläche, harmonische Funktion. Es gibt dabei noch viele offene Fragen und Probleme; das Gebiet ist zur Zeit sehr in Fluß, aus zwei Gründen: Die Gleichung für harmonische Abbildungen ist eine nichtlineare partielle Differentialgleichung geometrischen Ursprungs, für die man *a priori* Abschätzungen finden kann und für die man daher mit neuen Methoden Existenz- und Eindeutigkeitsätze beweisen kann. Zum zweiten ist die geometrische Version der String-Theorie der theoretischen Physik, die zur Zeit in vieler Munde ist, mit den harmonischen Abbildungen verwandt. Der vorliegende Band enthält die folgenden vier Beiträge, die die schriftlichen Versionen der Vorlesungen der im Titel erwähnten Sommerschule sind: S. Hildebrandt: Harmonic Mappings of Riemannian Manifolds. (117 S.). Dies ist eine allgemeine Einführung in die Theorie der harmonischen Ab-

bildungen, die sich vor allem auf die analytische Theorie der Abschätzungen, Existenz- und Eindeutigkeitsätze konzentriert. J. Jost: Lectures on harmonic maps (with applications to conformal mappings and minimal surfaces) (75 S.). Auch diese Vorlesung beginnt wieder mit der Definition von harmonischen Abbildungen, konzentriert sich aber später auf die Frage nach der Existenz konformer Diffeomorphismen und von Minimalflächen. Am Ende werden harmonische Koordinaten und Abschätzungen höherer Ordnung für harmonische Abbildungen behandelt. J. H. Sampson: Harmonic maps in Kähler Geometry (14 S.). Dies ist im Wesentlichen eine Originalarbeit. L. Simon: Isolated singularities of extrema of geometrix variational problems (71 S.). Hier stehen vor allem die Variationsrechnungs-Aspekte der Theorie im Vordergrund.
P. Michor (Wien)

Hardt, R. - Simon, L.: *Seminar on Geometric Measure Theory. Schloß Mikeln, Düsseldorf, June 11-15, 1984*. (DMV-Seminar, Bd. 7.) Birkhäuser-Verlag, Basel, 1986, 117 S., sFr. 28,-.

Der vorliegende Band enthält je 5 Vorlesungen von jedem der beiden Autoren. L. Simon schreibt über: Hausdorff-Maße und Volumsformeln, abzählbare n-rektifizierbare Mengen, „varifolds“ und den Regularitätssatz von Allard. R. Hardt schreibt über Formen und Ströme („currents“) und volums-minimierende Ströme.
P. Michor (Wien)

Kashiwara, M. - Kawai, T. - Kimura, T.: *Foundations of algebraic analysis*. (Princeton Mathematical series 37.) Princeton U. Press, Princeton, 1986. XII+254 S., US\$ 38,-.

Unter „Algebraischer Analysis“ versteht man in diesem Buch die Theorie der Hyperfunktionen und Mikrofunktionen, die von M. Sato 1959/60 entwickelt wurde. Hyperfunktionen einer reellen Variablen sind im wesentlichen Randwerte von holomorphen Funktionen, die mehrerer Variablen können durch Čech-Kohomologie von Garben holomorpher Funktionen ausgedrückt werden. Der Raum der Hyperfunktionen enthält den Raum der Distributionen mit kompakten Trägern, ist aber weit größer. Eine formale Potenzreihe in Ableitungen der Delta-Distribution ist eine Hyperfunktion, sofern die Koeffizienten nicht zu rasch wachsen. Mikrofunktionen sind die mikrolokalen Anteile von Hyperfunktionen, also etwas Ähnliches wie die Wellenfrontmenge für Distributionen. Eine Einführung der Hyperfunktionen, die ähnlich der üblichen Konstruktion der Distributionen mit Hilfe der Dualitätstheorie ist, findet man im letzten Kapitel von Hörmanders „The Analysis of Partial Differential Operators I“, entdeckt wurde dies von Martineau 1961. Der Zweck der Hyperfunktionen ist das Lösen von linearen partiellen Differentialgleichungen. In manchen Situationen, besonders wenn die Koeffizienten des Differentialoperators reell analytisch, holomorph oder gar polynomial sind, sind die Hyperfunktionsmethoden den Distributionsmethoden weit überlegen. Im Jahre 1977/78 fanden in Princeton zwei Seminare statt, die das Ausbreiten von Singularitäten mit Distributionsmethoden und mit Hyperfunktionsmethoden nebeneinander untersuchten: „Seminar on Singularities of Solutions of Linear Partial Differential Equations, ed. L. Hörmander, Annals of Math. Studies 91, Princeton University Press 1979“ und „Seminar on Microlocal Analysis, ed. V. Guillemin, M. Kashiwara, T. Kawai, Annals of Math. Studies 93, Princeton University Press 1980“. Das vorliegende Buch bringt eine konzise Einführung in die Theorie der Hyper- und Mikrofunktionen. Es beginnt mit einer sehr knappen (21 Seiten) Darstellung der wackligen Garben (die ja auch in der Funktionentheorie eine überragende Rolle spielen) und definiert dann Hyperfunktionen. Es ist erstaunlich, an dieser Stelle zu sehen, wie gut die Garbentheorie dem Studium von Randwerten holomorpher Funktionen angepaßt ist. Dann werden im Kapitel II Mikrofunktionen definiert;

das Verhältnis dieser zur Kotangentialbündelgeometrie ist recht tief Sinnig und entspricht etwa einer topologischen Fourier- und Radontransformation. Der letzte Abschnitt des Kapitels bringt sehr interessante Beispiele. Kapitel III bringt dann die wichtigsten Operationen für Hyper- und Mikrofunktionen: Tensorprodukte, Einschränkungen (auf Teilmannigfaltigkeiten, die nichtcharakteristisch sind bezüglich des singulären Spektrums), Multiplikation (falls die singulären Spektren transversal sind) und Integration. Ein Abschnitt heißt „Analyticity of the Feynman Integral“. Dann werden mikrolokale Operatoren definiert und untersucht und der Satz von Sato, daß ein elliptischer mikrolokaler Operator invertierbar ist, wird bewiesen. Dann werden Fundamentallösungen für die Wellengleichung und für allgemeine hyperbolische Gleichungen konstruiert. Das letzte Kapitel IV ist dann den Mikrodifferentialoperatoren gewidmet. Sie werden allerdings mit Hilfe der Radontransformation statt mit der Fouriertransformation behandelt, was besonders das Studium der Komposition erschwert; auch Guillemin und Sternberg haben in ihrem Buch „Geometric Asymptotics, Math. Surveys 14, AMS 1977“ die Radon-Transformation für die Behandlung der Fourier-Integral-Operatoren gewählt – ihre Theorie gilt heute als nicht völlig korrekt. Die Mikrodifferentialoperatoren sind das komplex-analytische Analogon der Pseudodifferentialoperatoren. Dem Leser, der mehr über die Anwendungen auf lineare Differentialgleichungen wissen will, sei als weiterführende Lektüre „M. Schapira: Microdifferential systems in the complex domain, Springer Grundlehren 269, 1985“ empfohlen.

P. Michor (Wien)

Complex Analysis – Théorie des fonctions des variables complexes – Funktionentheorie

Fornaess, J. E. - Stenones, B.: *Lectures on Counterexamples in Several Complex Variables. (Mathematical Notes 33.)* Princeton Univ. Press, Princeton, 1987, 247 S., \$ 22,50.

Zu Beginn dieses sehr bemerkenswerten Buches wird in kurzer, sehr eleganter Weise eine Einführung in zentrale Begriffe und Ideen der Komplexen Analysis mehrerer Veränderlicher gegeben: holomorphe Funktionen, Holomorphiegebiete, Stein'sche Mannigfaltigkeiten, plurisubharmonische Funktionen, pseudokonvexe Gebiete, invariante Metriken und biholomorphe Abbildungen. Die folgenden Abschnitte sind Gegenbeispielen zu Situationen gewidmet, welche sich bei geringfügigen Abänderungen der Voraussetzungen der vorher behandelten Sätze ergeben. Hierdurch wird auf eindrucksvolle Art die Schärfe und Tiefe der Sätze demonstriert. Die Gegenbeispiele beziehen sich unter anderem auf Approximation plurisubharmonischer Funktionen, auf CR-Mannigfaltigkeiten, „peak functions“ und sup-Norm-Abschätzungen für die Lösung der inhomogenen $\bar{\partial}$ -Gleichung. Man ist überwältigt von der Tiefe der vielfältigen mathematischen Ideen, welche den Gegenbeispielen zu Grunde liegen. Die oft sehr schwierigen technischen Details sind gut verständlich und übersichtlich dargestellt.

F. Haslinger (Wien)

Krantz, S. G. (Ed.): *Complex Analysis. Seminar, University Park PA, March 10–14, 1986. (Lecture Notes in Math. Vol. 1268.)* Springer-Verlag, Berlin, 1987, VII+195 S., DM 35,-.

Der vorliegende Seminarbericht beginnt mit einem interessanten, leicht lesbaren Übersichtsartikel des Herausgebers, in welchem wichtige Entwicklungen der letzten zehn bis fünfzehn Jahre in der komplexen Analysis mehrerer Veränderlicher dargestellt werden und ein Ausblick auf zukünftige Forschungsrichtungen versucht wird. Dabei stehen das Studium des Bergman-Kerns und der $\bar{\partial}$ -Neumann-Gleichung im Zentrum. Der Artikel schließt mit einem ausführlichen Literatur-

verzeichnis. Die folgenden Arbeiten konzentrieren sich auf biholomorphe Abbildungen, Automorphismengruppen pseudokonvexer Gebiete, plurisubharmonische Funktionen, Interpolationstheorie in \mathbb{C}^n und Fortsetzbarkeit holomorpher Funktionen.

F. Haslinger (Wien)

Functional Analysis – Analyse fonctionnelle – Funktionalanalysis

Pietsch, A.: *Eigenvalues and s-Numbers. (Math. u. ihre Anwendungen in Physik und Technik Bd. 43.)* Geest & Portig, Leipzig, 1987, 360 S., M 73,-.

A classical result of Riesz states that the spectrum of a compact linear operator on a Banach space consists (apart from the value zero) of a sequence of eigenvalues which converges to zero. However, it provides no information on the rate of convergence. In fact, the behaviour of the eigenvalues of the classical integral operators is much better – for example, the Green's kernels for the well-known one-dimensional Sturm-Liouville problems have summable eigenvalue sequences, a fact which is of some consequence for their theory. The book under review presents the modern abstract theory which has arisen in connection with this problem. For Hilbert space the theory is elegant and complete. For each p in $[1, \infty[$, there is a natural class S_p of operators which is defined in terms of the growth properties of the singular values of the operator so that if T is in S_p , then the eigenvalue sequence of T is p -summable. The classes S_p have various natural characterisations in terms of approximability by finite dimensional operators. The class S_1 consists of the nuclear operators (or trace operators). Their eigenvalues are thus summable and the sum is the trace of the operator. However, in the general case of operators on a Banach space, the situation is much less simple. For example, the eigenvalues of a nuclear operator need not be summable. The best result which can be obtained in general is that they are in l^2 . In addition, there are several candidates for generalisations of the S_p -spaces and these do not coincide. However, there has been considerable progress in this subject in recent years and the author presents a systematic treatment of the present state of the theory. Although this book can be regarded as a continuation of his own authoritative monograph on ideals of operators, it is written in such a manner as to be self-contained. In addition to a general treatment of the growth properties of eigenvalue sequences of ideals of operators, it contains chapters on the related themes of the abstract theory of traces and determinants for such ideals, together with an analysis of operators defined on sequence spaces resp. L^p -spaces which are induced by infinite matrices and measurable kernels. This analysis, which is based on the previous abstract theory, provides precise estimates for the rates of growth of the eigenvalues of such operators.

J. B. Cooper (Linz)

Pietsch, A.: *Eigenvalues and s-numbers. (Cambridge Studies in Advanced Math. 13.)* Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1987, 360 S., £ 35,-.

This is a hardbook edition which is identical in content to the book reviewed above.

J. B. Cooper (Linz)

Sunder, V. S.: *An Invitation to von Neumann Algebras. (Universitext.)* Springer-Verlag, Berlin, 1987, XIV+171 S., DM 68,-.

Der Gegenstand dieses Buches ist die Untersuchung von Algebren linearer Operatoren auf separablen komplexen Hilberträumen. Hauptthemen dabei sind Klassifikationstheoreme (Murray-von Neumann und Connes) über Faktoren und die Tomita-Takesaki-Theorie; dabei spielen verschränkte Produkte eine wesentliche Rolle. Weiters wird oft auf Querverbindungen zur mathematischen Physik, zur Ergodentheorie und zur algebraischen K-Theorie hingewiesen. Um viel Material

auf relativ kleinem Raum unterzubringen, wurden gelegentlich längere Beweise ausgelassen. Das Buch ist m. E. nicht so leicht zu lesen, wie es der Titel vielleicht verspricht, und es erfordert auch gute Standardkenntnisse in Funktionalanalysis, Funktionentheorie und Maßtheorie. Andererseits enthält es aber eine Fülle gut organisierten Materials über von Neumann-Algebren und wird dem einschlägig Interessierten gute Dienste leisten.
G. Pilz (Linz)

Differential Equations and Dynamical Systems – Équations différentielles et systèmes dynamiques – Differentialgleichungen und dynamische Systeme

Carasso, C. - Raviart, P.-A. - Serre, D. (Eds.): *Nonlinear Hyperbolic Problems. Proceedings of an Advanced Research Workshop held in St. Etienne, January 13–17, 1986. (Lecture Notes in Math. Vol. 1270.)* Springer-Verlag, Berlin, 1987, XV+341 S., DM 57,50.

The volume contains the International Conference on Nonlinear Hyperbolic Problems held at St. Etienne (Jan. 13–17, 1986). Some 170 participants demonstrate the eager interest which is shown to that subject. Part I: Numerical Analysis. a) General Theory: A. Bourgade/Le Floch/A. Raviart (generalized Riemann problem), B. Engquist (oscillatory solutions), A. Harten (essentially non-oscillatory schemes in R), L. Roe (Upwind differencing schemes), E. Tadmor (entropy dissipation); b) Main applications: V. Billey/J. Periaux/P. Perrier/B. Stoufflet (Euler computations with FE-methods in aerodynamics), J. Chattot/S. Malet (box scheme for Euler equations), J. Colombeau/Y. Leroux (elastoplasticity), V. Daru/A. Lerat (non-oscillatory steady shocks), I. Shokin (difference schemes in gas dynamics). Part II. PDE Theory. a) Surveys, open questions: K. Godunov (conservation laws, energy integrals), D. Lax (Symmetrizing hyperbolic PDEs), L. Keyfitz (nonstrictly hyperbolic conservation laws), M. Slemrod (phase boundaries), H. Wagner (discontinuities); b) Existence theory: D. Hoff (conservation laws with dissipation), Ta Tsien (free boundary value problems), M. Rascle (nonlinear elasticity), J. Hua (nonisentropic gas dynamics); c) Qualitative properties of solutions: B. Gustafsson (far field boundary conditions), M. Schatzmann (well-posedness), D. Serre (propagation of oscillations), B. Temple (stability and decay). Part III. Miscellaneous problems: C. Bardos (relations between kinetic and macroscopic equations), M. Greenberg (integral transport processes). The book demonstrates the strong connection between theory and numerical analysis in this important field. In a restricted sense it also gives the state of the art. With few exceptions Central Europe has a deficit in this field of research.
Hj. Wacker (Linz)

Gu, C. - Berger, M. - Bryant, R. L. (Ed.): *Differential Geometry and Differential Equations. Proceedings of a Symposium held in Shanghai, June 21–July 6, 1985. (Lecture Notes in Mathematics Vol. 1255.)* Springer-Verlag, Berlin, 1987, XII+243 S., DM 42,50.

Dies sind die Abhandlungen der im Titel erwähnten Konferenz. Es sind 19 Artikel abgedruckt. Im einzelnen sind dies: Bryant, R. L.: Minimal lagrangian submanifolds of Kähler-Einstein manifolds. Chen, Z. H.: An estimate of the lower bound of Levi forms and its applications. Gu, C. H.: A global study of extremal surfaces in 3-dimensional Minkowski space. Hsiang, W. Y.: Lie transformation groups and differential geometry. Hu, Y.: The imbedding problem of Riemannian globally symmetric spaces of the compact type. Kobayashi, O.: A Willmore type problem for $S^2 \times S^2$. Mei, X. M.: The integral formula of Pontrjagin characteristic form. Pan, Y. L., and Shen, Y. B.: Some stability results of harmonic map from a manifold with boundary. Shen, C. L.: C^k -bounds of curvatures in Yang-Mills theory. Sunada, T.: Number theoretic analogues in spectral geometry. Wang, C. P.:

On the Gauss map of submanifolds in R^n and S^n . Wood, J. C.: Twistor constructions for harmonic maps. Wu, C. X.: On two classes of hypersurfaces in a space of constant curvature. Wu, W. T.: A constructive theory of differential algebraic geometry. Xia, C. Y.: Remarks on the fundamental group of positively curved manifolds. Xin, Y. L.: Liouville type theorems and regularity of harmonic maps. Xu, Y. Y.: On absence of static Yang-Mills fields with variant mass. Yu, Y. L.: On the infinitesimal parallel displacement. Zhen, Y. F.: Harmonic and Killing forms on complete Riemannian manifolds.
P. Michor (Wien)

Hsu, C. S.: *Cell-to-Cell Mapping. A Method of Global Analysis for Nonlinear Systems. (Applied Mathematical Sciences Vol. 64.)* Springer-Verlag, Berlin, 1987, XII+352 S., DM 98,-.

This book on global analysis of nonlinear dynamic systems is based on a numerical technique, the cell-to-cell mapping in the state space, originally developed by the author with a small group of co-workers only recently. Starting with the Poincaré-map of a (discrete) dynamical system a first generalisation is made to point-mapping. Periodic solutions are studied, bifurcation, domains of attraction and chaotic motions. Chapter 3 is devoted to impulsive parametric excitation. The new computer oriented approach starts with simple cell mapping and is applied to low order systems in chapter 9 (e.g. the van der Pol oscillator). The generalized cell mapping extends the method to include fractally dimensioned boundaries of attraction and thus introduces a probabilistic description, the theory of Markov Chains. Simple examples include van der Pol and Duffing oscillators, respectively. Strange attractors are studied and a procedure for computing the largest Liapunov exponent is presented in chapter 13. The final chapter mentions briefly other topics like random vibrations, optimal control and others where the mapping technique may be promising. Further developments rely on advances in computer technology. At present, the approach is limited to about 3-degrees-of-freedom systems. Such a research report may stimulate the analysis of dynamical systems of any, also non-mechanical type.
F. Ziegler (Wien)

Gromov, M.: *Partial Differential Relations. (Ergebnisse d. Math. u. ihrer Grenzgebiete, 3. Folge, Bd. 9.)* Springer-Verlag, Berlin, 1986, IX+363 S., DM 148,-.

Vor etwa zwanzig Jahren hat Gromov in einer Reihe meist russischer und sehr kurz gehaltener Arbeiten eine neue Methode zur Lösung von nichtlinearen partiellen Differentialgleichungen vorgestellt. Dieser Methode ist das vorliegende Buch gewidmet. Eine partielle Differentialgleichung ist – sehr allgemein gesprochen – eine Teilmenge R eines r -Jet-Bündels über einem glatten Faserbündel. Ein Schnitt des Faserbündels ist Lösung der Gleichung, falls seine r -Jet-Verlängerung Werte in der Menge R annimmt. Ein stetiger Schnitt des r -Jet-Bündels heißt holonom, wenn er die r -Jet-Verlängerung eines C^r -Schnitts des Bündels ist. Die Gleichung lösen heißt also, holonome Schnitte des r -Jet-Bündels mit Werten in R finden. Die neue Lösungsmethode, die in diesem Buch vorgestellt wird, beruht auf dem sogenannten h -Prinzip: Eine partielle Differentialgleichung erfüllt dieses, falls jeder stetige Schnitt von R homotop in R zu einem holonomen Schnitt verformt werden kann. Falls also über jedem Punkt der Basismannigfaltigkeit eine Lösung in formalen Potenzreihen existiert und diese stetig zusammenhängen, dann kann man sie (falls das h -Prinzip erfüllt ist) zu einer echten Lösung deformieren. Die Lösbarkeit in formalen Potenzreihen ist mit Standard-Methoden entscheidbar (Obstruktionstheorie, um einen stetigen Schnitt von R zu konstruieren; oder Spencer-Kohomologie, um zu entscheiden, ob die Gleichung formal über- oder unterbestimmt ist). Der erste Teil (von dreien) dieses Buches erklärt das h -Prinzip und stellt die wichtigsten Probleme vor, an denen später das Prinzip Anwendung findet. Es wird auch er-

klärt, wo in der Literatur das h-Prinzip in impliziter Form schon vorkommt. Der zweite (größte) Teil beschreibt Methoden, die Gültigkeit des h-Prinzips zu beweisen. Die erste Methode ist das Umgehen von Singularitäten, das manchmal direkt zum Ziel führt. Als zweite Methode wird der Begriff der Flexibilität für Garben von stetigen Lösungen eingeführt. Flexibilität kann etwa mit Hilfe des Satzes über Inverse Funktionen von Nash und Moser gezeigt werden. Die dritte Methode ist die der konvexen Integration. Naturgemäß ist das h-Prinzip nicht leicht zu überprüfen, und die Methoden dazu sind schwierig und tiefgehend. Der dritte Teil des Buches ist im wesentlichen isometrischen Immersionen gewidmet. Diese partielle Differentialgleichung übt besondere Anziehungskraft aus, seit Nash zeigen konnte, daß man jede Riemann'sche Mannigfaltigkeit isometrisch in einen hochdimensionalen euklidischen Raum einbetten kann. Die Kraft und Flexibilität des h-Prinzips zeigt sich darin, daß es Gromov gelungen ist, die Dimensionsschranken von Nash drastisch zu drücken und unter weiteren Annahmen über die Existenz einer stetigen Einbettung mit gewissen metrischen Eigenschaften noch weit bessere Schranken zu erreichen. Das vorliegende Buch ist nicht leicht zu lesen; es ist aber sicher eine äußerst wichtige Quelle für jeden, der nichtlineare partielle Differentialgleichungen geometrischen Ursprungs auf Mannigfaltigkeiten global und wirklich lösen will.

P. Michor (Wien)

Hofmann, B.: *Regularization for Applied Inverse and Ill-Posed Problems.* (Teubner-Texte zur Mathematik Bd. 85.) Teubner-Verlag, Leipzig, 1986, 166 S.

Inverse Probleme sind solche, bei denen aus einer beobachteten oder beabsichtigten Wirkung auf hervorrufende Ursachen geschlossen werden soll. In praktischen Anwendungen treten inverse Probleme naturgemäß häufig auf. Meist gehören inverse Probleme zur Klasse der sogenannten „inkorrekt gestellten Probleme“, bei denen die Lösung, wenn sie existiert, nicht eindeutig zu sein braucht und Lösungen im allgemeinen unstetig von den Daten abhängen. Numerische Methoden zur Lösung solcher Probleme sind die sogenannten „Regularisierungsverfahren“. Mit einem speziellen (dem wohl am häufigsten verwendeten) Regularisierungsverfahren, nämlich der Methode der Tikhonov-Regularisierung, beschäftigt sich das vorliegende Buch. Zunächst wird aber in einer ausführlichen Einleitung anhand ausgewählter, praktisch motivierter und relevanter Beispiele auf typische Fragestellungen und Probleme im Zusammenhang mit der Lösung inverser Probleme eingegangen. Dann wird eine funktionalanalytische Theorie inkorrekt gestellter Probleme vorgestellt, die auch dazu herangezogen werden kann, einen „Grad der Inkorrekt-Gestelltheit“ zu definieren. Dieser hängt bei Diskretisierung eines unendlichdimensionalen, inkorrekt gestellten Problems direkt mit der Kondition der Näherungsprobleme zusammen und ist damit numerisch relevant. Es wird auch auf die Frage des bei inkorrekt gestellten Problemen typischen Genauigkeitsverlusts auch bei bestmöglicher Rekonstruktion und auf die Rolle von a-priori-Information eingegangen. Der Hauptteil des Buches beschäftigt sich dann mit der Methode der Tikhonov-Regularisierung sowohl für lineare als auch für nichtlineare Probleme in sehr ausführlicher Weise. Das für die numerische Rechnung zentrale Problem der Parameterwahl wird sowohl vom deterministischen als auch vom stochastischen Gesichtspunkt her beleuchtet. Bemerkenswert ist das ausführliche Literaturverzeichnis mit mehr als 500 Referenzen. Dieses anspruchsvolle Buch eignet sich gut als Einführung in das aktuelle Forschungsgebiet der inversen Probleme, bringt aber auch für Spezialisten eine Fülle interessanter Materialien, das bisher nur in der Primärliteratur gefunden werden konnte.

H. Engl (Linz)

Küpper, T. - Seydel, R. - Troger, H. (Eds.): *Bifurcation: Analysis, Algorithms, Applications. Proceedings of the Conference at the Univ. of Dortmund, August 18–22, 1986.* (Intern. Schriftenreihe zur Num. Math. Vol. 79.) Birkhäuser-Verlag, Therwil, 1987, VIII+359 S.

Der vorliegende Tagungsband zur gleichnamigen Konferenz, die im August 1986 in Dortmund abgehalten wurde, vermittelt ein lebhaftes Bild vom Stand der Bifurkationsforschung vor zwei Jahren. Auf ca. 350 Seiten werden 36 Beiträge geboten, denen man meist anmerkt, daß sie durch ein Begutachtungsverfahren gegangen sind (was ja bei Konferenz-Proceedings nicht immer selbstverständlich ist). Der Rahmen der Aufsätze ist weit gesteckt: von theoretischen Überlegungen zu numerischen Verfahren, die zunehmend an Bedeutung gewinnen, von der Flüssigkeitsmechanik zur Fahrzeugdynamik und Computergraphik. Zwar sind naturgemäß die meisten Beiträge für Spezialisten geschrieben – aus einigen kann aber auch der Nichtspezialist wertvolle Einsichten erzielen. Obwohl keiner der Beiträge des Sammelbandes eine ausgesprochene wirtschaftswissenschaftliche Problemstellung behandelt, kann die Lektüre auch einschlägig interessierten mathematischen Ökonomen empfohlen werden. Verzweigungsprobleme werden in der mathematischen Wirtschaftstheorie in Zukunft eine zunehmend wichtigere Rolle spielen (schon jetzt wird die Hopf-Verzweigung in der Wachstumstheorie und in gewissen dynamischen Optimierungsmodellen erfolgreich angewendet). Herausgeber und Verlag haben einen gefällig aufgemachten Band produziert, welcher die stürmische Entwicklung der Bifurkationstheorie und ihrer Anwendungen in Physik und Technik vielfältig widerspiegelt.

G. Feichtinger (Wien)

Kurzhanski, A. B. - Sigmund, K. (Eds.): *Dynamical Systems. Proceedings of an IIASA Workshop held at Sopron, September 9–13, 1985.* (Lecture Notes in Econom. and Math. Systems, Vol. 287.) Springer-Verlag, Berlin, 1987, VI+215 S., DM 44,-.

Im September 1985 organisierten K. Sigmund (Universität Wien) und A. B. Kurzhanski (System and Decision Sciences Program vom IIASA) ein Workshop über „Mathematics of Dynamic Processes“. Das vorliegende Buch stellt den Proceedingsband zu dieser Tagung dar. Die Heterogenität der Beiträge kommt durch folgende Tatsache zum Ausdruck: 16 Beiträge sind in 5 Teilen gegliedert: Diskrete dynamische Systeme, „viability theory and multivalued dynamics“, Stabilitätsanalyse, gesteuerte dynamische Systeme, biologische und soziologische Anwendungen. Unter den Autoren finden sich eine Reihe international renommierter Spitzenwissenschaftler. Das mathematische Niveau ist durchwegs hoch. Fachleute für die abgehandelten Themenkreise über dynamische Systeme werden den Band sicherlich schätzen.

G. Feichtinger (Wien)

Mañé, R.: *Ergodic Theory and Differentiable Dynamics.* (Ergebnisse d. Math. u. ihrer Grenzgebiete, 3. Folge, Bd. 8.) Springer-Verlag, Berlin, 1987, XII+317 S., DM 148,-.

Die vorliegende Einführung in die Ergodentheorie bringt einerseits viele Ergebnisse und Methoden, die in anderen Lehrbüchern zu finden sind, wie grundlegende Resultate über maßtreue Abbildungen, den Problemkreis der Ergodensätze und den Satz von Kolmogorov-Sinai über die Entropie. Andererseits findet man neben vielen Beispielen aus Physik und Differentialgeometrie eine ausführliche Darstellung der ergodischen Theorie von Diffeomorphismen (Stichwörter: Ljapunovexponent, Sätze von Oseledec und Pesin, Ungleichung von Ruelle, Brin-Katokformel, Anosovdiffeomorphismen). So gesehen ist dieses Buch eine wert-

volle Ergänzung der bestehenden Literatur. Daß es gut geschrieben ist, sei erwähnt. Daß auch Kettenbrüche vorkommen, erfreut den Referenten besonders.
F. Schweiger (Salzburg)

Siu, Y.-T.: *Lectures on Hermitian-Einstein Metrics for Stable Bundles and Kähler-Einstein Metrics*. (DMV-Seminar, Bd. 8.) Birkhäuser-Verlag, Thewil, 1987, 171 S., sFr. 40,-.

Dieser Band enthält die Vorlesung, die der Autor während des DMV-Seminars in Schloß Mickeln bei Düsseldorf im Juni 1986 hielt. Er ist gewissen nicht-linearen (quadratischen) partiellen Differentialgleichungen geometrischen Ursprungs auf Mannigfaltigkeiten gewidmet, die in letzter Zeit gelöst werden konnten und lange offene Vermutungen bestätigten. Die erste dieser Gleichungen, die in Kapitel 1 behandelt werden, bezieht sich auf die Frage nach der Existenz und Eindeutigkeit von Hermiteschen Einstein-Metriken auf stabilen Vektorbündeln über algebraischen Mannigfaltigkeiten. Solche Mannigfaltigkeiten besitzen Kähler-Strukturen, und die Einstein-Gleichung wird mit Hilfe der Spurbildung bezüglich einer solchen Kähler-Struktur geschrieben. Nach S. K. Donaldson wird gezeigt, daß solche Hermitesche Einstein-Metriken immer eindeutig existieren, und zwar mit Hilfe der Wärmeleitungsmethode, durch Induktion nach der Dimension der Basismannigfaltigkeit. Das Wichtigste ist dabei die Existenz von *a priori*-Abschätzungen. Kapitel Zwei ist dann der Lösung der Calabi-Vermutung über die Existenz von Kähler-Einstein-Metriken nach Yau und Aubin auf kompakten Kähler-Mannigfaltigkeiten (mit antikanonischer Klasse Null oder negativ) gewidmet. Die hier verwendete Methode ist die Stetigkeitsmethode, die ebenfalls auf *a priori*-Abschätzungen beruht. Die Eindeutigkeit (bis auf Biholomorphie) solcher Metriken wird im dritten Kapitel gezeigt. Die Frage nach der Existenz von Kähler-Einstein-Metriken auf Kähler-Mannigfaltigkeiten mit positiver antikanonischer Klasse ist noch offen: Man weiß, daß es nicht immer geht, denn es gibt Obstruktionen, die im Kapitel 4 behandelt werden. Im Kapitel 5 wird dann gezeigt, daß es unter zusätzlichen Voraussetzungen doch Kähler-Einstein-Metriken auf Kähler-Mannigfaltigkeiten mit positiver antikanonischer Klasse gibt, nämlich dann, wenn die Mannigfaltigkeit geeignete endliche Symmetriegruppen besitzt. Dieses Resultat wurde vom Autor gefunden. Dieses Buch ist ein Beispiel dafür, daß man auf wenigen Seiten doch eine ganze Menge von sehr qualitativem Mathematik bieten kann.
P. Michor (Wien)

Wloka, J.: *Partial Differential Equations*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1987, VII+518 S.

Dieses bekannte Standardwerk ist ursprünglich in Deutsch erschienen und nun ins Englische übersetzt worden. Neben einer strengen Einführung in die Theorie der elliptischen, parabolischen und hyperbolischen Gleichungen betrachtet der Autor auch numerische Methoden zur praktischen Lösung dieser Differentialgleichungen. Das betrifft sowohl Differenzmethoden wie auch Variationsmethoden für elliptische Differentialoperatoren. Eine zentrale Rolle in der Behandlung allgemeiner elliptischer Randwertprobleme spielen die Lopatinski-Sapiro-Bedingungen. Zum Verständnis des Buches sind Grundlagen der Funktionalanalysis erforderlich. Speziellere Sachverhalte, wie etwa Fredholm-Operatoren, der Schaudersche Fixpunktsatz und Bochner-Integrale werden dort entwickelt, wo sie benützt werden. Aus didaktischen Gründen vermeidet der Autor weitgehend Pseudo-Differentialoperatoren.

J. Hertling (Wien)

Computer Science – Informatique – Informatik

Becker, K.-H. - Dörfler, M.: *Computergraphische Experimente mit Pascal. Chaos und Ordnung in Dynamischen Systemen*. Vieweg-Verlag, Braunschweig/Wiesbaden, 1986, XII+319 S.

Dieses Buch gibt eine leicht lesbare und anschauliche Darstellung eines Grenzgebietes aktueller Forschung (Dynamische Systeme), in dem ohne Einsatz des Computers neue Erkenntnisse unmöglich wären. In leicht verständlicher Art und Weise werden Computerprogramme erstellt für die graphische Darstellung von Julia-Mengen der Iterationen von Polynomen der Gestalt $p(z)=z^2+c$ sowie der Julia-Mengen beim Newton'schen Algorithmus für die Auffindung der Nullstellen der Polynome z^3-1 , z^4-1 und z^5-1 . Breiter Raum ist auch den Programmen zur graphischen Darstellung des Apfelmännchens gewidmet. Die Angaben beziehen sich auf die Apple-Pascal-Version 1.1 des UCSD-Pascal-Systems, können aber auch leicht auf andere Pascal-Versionen des jeweilig verfügbaren PC's übertragen werden.
F. Haslinger (Wien)

Bohlender, G. et al.: *PASCAL-SC. Wirkungsvoll programmieren, kontrolliert rechnen*. Bibliographisches Inst., Mannheim, 1986, 195 S., DM 48,-.

PASCAL-SC ist eine Erweiterung von Standard PASCAL, die am Institut für Angewandte Mathematik der Universität Karlsruhe entwickelt wurde. SC steht dabei für scientific computing. Dementsprechend sind die zusätzlichen von PASCAL-SC angebotenen Sprachelemente vor allem für das wissenschaftliche Rechnen und numerische Aufgabenstellungen nützlich. Insbesondere werden unterstützt: Gleitkommaarithmetik (mit kontrollierter Rundung), Intervallarithmetik, komplexe Arithmetik, Vektor- und Matrixarithmetik, Funktionen mit allgemeinem Ergebnistyp und Operatoren. Von den allgemeinen Erweiterungen seien verbesserte Möglichkeiten zur Manipulation von Zeichenketten, dynamische arrays und Sprachelemente zur Unterstützung des Modulkonzepts angeführt. Die neuen „string-Zeichenketten“ erinnern dabei an die Characterstrings von PL/I. Die dynamischen arrays bieten unter anderer Syntax im wesentlichen die gleiche Funktionalität wie die Conformat-array-Schemata von ISO-Standard-PASCAL. Unter einem „Modul“ wird hier eine Sammlung von Prozeduren, Funktionen, Operatoren und dazugehörigen Konstanten- und Typdefinitionen verstanden; eine Aufspaltung in Interface- und Implementierungsteil wird nicht vorgenommen, und es ist auch keine Datenkapselung möglich. Das Buch kann als Lehrbuch, aber auch für Referenzzwecke verwendet werden. Der Text des Buches wurde gesetzt, der Aufbau zeigt Sorgfalt und Umsicht, die Aufmachung ist ansprechend. Nur die Gestaltung der Syntaxdiagramme erscheint nicht optimal, und deren starke Verkleinerung erschwert die Lesbarkeit. Ohne jeden Zweifel stellen die dargestellten Spracherweiterungen bequeme und nützliche Werkzeuge dar, insbesondere für Aufgaben des wissenschaftlichen Rechnens und numerische Probleme. Angesichts der zur Zeit geringen Verfügbarkeit von Implementierungen erscheint der Interessentenkreis für das Buch (noch) relativ eingeschränkt.
W. Panny (Wien)

Lau, H. T.: *Combinatorial Heuristic Algorithms with FORTRAN*. (Lecture Notes in Econom. and Math. Systems, Vol. 280.) Springer-Verlag, Berlin, 1986, VII+126 S., DM 29,-.

Das Buch enthält FORTRAN 77-Heuristiken für eine Reihe bekannter NP-schwerer kombinatorischer Optimierungsprobleme: Zunächst ein Verfahren für allgemeine ganzzahlige lineare Probleme basierend auf Ideen von Hillier, ein Verfahren für lineare Programme in 0-1-Variablen nach Toyoda und das polynomiale Approximationsverfahren für 0-1-Rucksackprobleme nach Ibarra und Kim. Der

zweite Teil des Buches behandelt Graphenprobleme. Zunächst wird die Christofides-Heuristik für Rundreiseprobleme beschrieben, dann werden Verfahren für das Steiner-Baum-Problem, für Graphenpartition, für k-Median- und k-Center-Probleme angeführt. Für jedes Problem wird der verwendete Algorithmus kurz beschrieben. Dann folgt eine Beschreibung der Programmparameter, ein Testbeispiel samt Output und die Programmlisten. Das Buch ist gedacht als Unterstützung für Kurse in kombinatorischer und ganzzahliger Optimierung. Es wird diesem Zweck wohl auch gerecht, vorausgesetzt, man gibt sich die Mühe, 100 Seiten FORTRAN aus einem Buch abzuschreiben bzw. in den Rechner zu tippen; es gibt keinen Hinweis im Buch, wie man auf intelligente Weise zu den Programmen kommt. F. Rendl (Graz)

Rand, R. H. - Armbruster, D.: *Perturbation Methods, Bifurcation Theory and Computer Algebra*. (Applied Mathematical Sciences, Vol. 65.) Springer-Verlag, Berlin, 1987, IX+243 S., DM 64,-.

The volume deals with the application of computer algebra programs to several perturbation methods. Chapter 1 and Chapter 4 present Lindstedt's method including a stability analysis of the solutions. This method copes with the difficulties arising from the regular perturbation technique. The basic idea is to stretch time and expand the frequency in a power series for a suitable class of ODEs. The system MACSYMA automatically finds limit cycles. This analytical technique is compared to the numerical solution. In Chapter 2 the method of center manifolds is discussed. This technique applies to systems which, when linearized at an equilibrium point, have purely imaginary eigenvalues and others with negative real part. In Chapter 3 ODEs are analysed by the methods of normal forms. This technique is specialized in Chapter 6 for Hamiltonian systems. While normal form transformations are applied to autonomous ODEs, the method of averaging is used for nonautonomous systems. All these techniques, let aside Lindstedt's method, aim to give only essential information on the systems that are discussed. This holds also for the Lyapunow-Schmidt Reduction technique for treating bifurcation. In the appendix a short introduction to MACSYMA is offered. Each chapter first presents the perturbation method together with examples, then sample runs of the computer algebra programs together with a complete program listing are offered. Exercises are added to each chapter. The volume can be used for self study (MACSYMA ought to be available) or for seminars including computer exercises. It is an excellent example of how to combine analysis, numerical analysis and computer algebra. Hj. Wacker (Linz)

Vél u, J.: *Méthodes mathématiques pour l'informatique*. Dunod Ed. Paris, 1987, VII+260 S., F 120,-.

Von den mathematischen Methoden für die Informatik enthält dieses Buch vor allem die Grundlagen. Diese Grundlagen sind sorgfältig, axiomatisch in einem sehr breiten Stil entwickelt. Im ersten Kapitel werden Mengen, endliche Mengen und elementare Kombinatorik geboten, im zweiten Kapitel Relationen. Das dritte Kapitel ist den „Teilen einer Menge“ gewidmet und enthält u.a. das Prinzip der Einschließung und Ausschließung und Kombinatorische Wahrscheinlichkeiten. Das vierte Kapitel enthält eine Einführung in die Logik, das fünfte Boolesche Algebra und das sechste Boolesche Funktionen. Im siebenten Kapitel wird die Vereinfachung von Formeln behandelt, und im achten werden einfache Grundlagen der Zahlentheorie, wie etwa der Euklidischen Algorithmus und das Rechnen mit Kongruenzen dargestellt. Das neunte Kapitel schließlich behandelt Codierungstheorie. Das Buch schließt mit einem Anhang über Zahlensysteme und einigen Konzepten aus der linearen Algebra, wie etwa linearen Vektorräumen und etwas Matrizenrechnung. Wie gesagt, die Grundlagen sind sorgfältig entwickelt, aber auf Grund der Breite der Darstellung führt das Buch nicht sehr weit. J. Hertling (Wien)

Wiedermann, J.: *Searching Algorithms*. (Teubner-Texte zur Mathematik, Band 99.) B. G. Teubner-Verlag, Leipzig, 1987, M 13,-.

Bei dem vorliegenden Bändchen handelt es sich vorwiegend um einen Extrakt des berühmten Buches von Knuth „Sorting and Searching“, angereichert um einige Neuentwicklungen. Es hat den Charakter eines Schlagwortkatalogs: viele Konzepte werden oberflächlich beschrieben. Somit ist das Werk sehr gut geeignet, eine erste Übersicht über Datenstrukturen und Algorithmen zum Suchen zu vermitteln. Der Rezensent möchte in diesem Zusammenhang auf das geeignetere Werk von G. Gonnet „Handbook of algorithms of data structures“ verweisen. Der günstige Preis läßt an eine Verwendung als Vorlesungsskriptum denken. Leider fehlen die theoretischen Analysen der Algorithmen, sodaß der Theoretiker wenig Nutzen an der Lektüre hat; den Praktiker wird wiederum die Darstellung der Programme in Pseudo-Code stören. Es muß festgehalten werden, daß die Existenz ähnlicher (und besserer) Bücher von Autoren wie Mehlhorn, Sedgwick, Wirth etc. die Kaufentscheidung beeinflussen dürfte. H. Prodingner (Wien)

Applied Mathematics, Numerical Analysis – Mathématiques appliquées, analyse numérique – Angewandte und numerische Mathematik

Durrani, T. S. et al. (Eds.): *Mathematics in Signal Processing. Proceedings of a Conference held at Univ. of Bath, September 17–19, 1985*. (The Inst. of Math. & Its Applications Conf. Series, New Series Number 12.) Oxford Univ. Press, Oxford, 1987, XVI+677 S., £ 65,-.

Dieser Tagungsband einer Konferenz über mathematische Methoden der Signalverarbeitung an der Universität Bath im September 1985 enthält 46 (und damit etwas mehr als die Hälfte der auf der Tagung präsentierten) Arbeiten. Die Arbeiten sind nach Schwerpunkten gegliedert. Der Band enthält Arbeiten zur Signalanalyse (etwa: Sampling-Reihen, die Ableitungen enthalten), zu Numerischen Methoden (die teilweise auch unabhängig von Anwendungen in der Signalverarbeitung von Interesse sind, wie etwa eine Arbeit zur Konstruktion von „Systolic Arrays“ zur Lösung von least-squares-Problemen mit linearen Nebenbedingungen), zu (adaptiven) Filtertechniken. Einen Schwerpunkt bilden die beiden (sich thematisch überschneidenden) Kapitel über Bildrekonstruktionen und Inverse Probleme. Behandelt werden hier Regularisierungsverfahren (wobei Parallelentwicklungen zur umfangreichen mathematischen Literatur nicht zu übersehen sind), Dekonvolution, das Problem der Extrapolation bandbeschränkter Signale, die „Maximum-Entropy-Methode“ und Tomographie. Da alle Arbeiten Spezialthemen gewidmet sind und das Buch keine ausgesprochenen Überblicksartikel enthält, ist der Band (trotz seines Titels) nicht als erste Einführung in die Anwendung mathematischer Methoden in der Signalverarbeitung geeignet. Es handelt sich vielmehr um eine Zusammenstellung aktueller Forschungsarbeiten, die eher für Spezialisten von Interesse sind. H. Engl (Linz)

Jacques, I. - Judd, C.: *Numerical Analysis*. Chapman & Hall, London, 1987, VI+326 S.

Ein entscheidendes Kennzeichen dieser Einführung in die Numerische Mathematik ist es, daß sie sich von den Voraussetzungen her auf einem sehr elementaren Niveau bewegt, was immerhin für manche Zielgruppen von Interesse ist. Andererseits wird aber eine durchaus vernünftige Auswahl von numerischen Verfahren geboten, und diese werden pädagogisch einfühlsam an Beispielen demonstriert. In den mathematischen Begründungen bleiben die Autoren gelegentlich etwas schuldig. Etwas irreführend ist der Titel des Abschnitt „Methoden der Approximations-

theorie", weil er hauptsächlich der Interpolation gewidmet ist und nur die Methode der kleinsten Quadrate für diskrete Daten und stetige Funktionen enthält. Schließlich soll noch auf die große Anzahl von Beispielen mit Lösungen hingewiesen werden. Man kann dieses Buch mit gutem Gewissen empfehlen.

J. Hertling (Wien)

K e y f i t z, N.: *Applied Mathematical Demography. 2nd Ed. (Springer Texts in Statistics.)* Springer-Verlag, Berlin, 1985, XXI+441 S.

Die zweite Auflage des bekannten Lehrbuchs ist gegenüber der ersten Ausgabe (erschienen 1977 im Wiley-Verlag) um drei Kapitel erweitert. Das Buch bietet in nunmehr 15 Kapiteln eine moderne und umfassende Einführung in die mathematische Demographie. Die Kapitelüberschriften lauten: 1. Introduction: Population Without Age, 2. The Life Table, 3. Mortality Comparisons; The Male-Female Ratio, 4. Fixed Regime of Mortality and Fertility: The Uses of Stable Theory, 5. Birth and the Intrinsic Rate of Natural Increase, 6. Reproductive Value, with Applications to Migration, Contraception, and Zero Population Growth, 7. Understanding Population Characteristics, 8. Projection and Forecasting, 9. Some Types of Instability, 10. The Demographic Theory of Kinship, 11. Microdemography, 12. The Multi-state Model, 13. Family Demography, 14. Heterogeneity and Selection in Population Analysis, 15. Epilogue: How Do We Know the Facts of Demography? (Die Kapitel 12, 13 und 14 sind in der zweiten Auflage hinzugekommen.) Der Verfasser versteht es, die grundlegenden Methoden der mathematischen Demographie in einer einfachen mathematischen Sprache darzulegen (es werden nur Grundkenntnisse der Analysis vorausgesetzt). Durch die zahlreichen Anwendungsbezüge, die sich nicht zuletzt auch in Titelüberschriften wie z. B. „Eliminating Heart Disease Would Make Very Little Difference to Population Increase, Whereas Eradication of Malaria Makes a Great Deal of Difference“ oder „Why Three-Child Families Constitute a Population Explosion, Whereas Two-Child Families Would lead to the Extinction of Mankind“ manifestieren, wird das Interesse des Lesers unmittelbar angesprochen. Das Buch ist bestens geeignet, in die mathematische Demographie einzuführen und zu einem tieferen Verständnis der demographischen Prozesse zu verhelfen. Wer auch an einer mathematischen Grundlegung der demographischen Verfahren interessiert ist, dem sei zusätzlich zur „Applied Mathematical Demography“ die vom selben Verfasser geschriebene „Introduction to the Mathematics of Population“ (Addison-Wesley, 1977) empfohlen.

W. Timischl (Wien)

P r e s s, W. H. et al.: *Numerical Recipes in C. The Art of Scientific Computing.* Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1988, XXII+735 S., £ 27,50.

Eines der „klassischen“ Handbücher auf dem Gebiet der Numerischen Algorithmen, *Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing*, liegt nun in einer Version für die Programmiersprache C neu vor. Mit dieser Neuausgabe wird der wachsenden Bedeutung von C auch im Bereich der Numerischen Datenverarbeitung Rechnung getragen. Ähnlich wie die ursprünglichen Versionen für PASCAL und FORTRAN handelt es sich hier um eine einzigartige Kombination aus einem Lehrbuch der Numerik und einer praxisorientierten Algorithmensammlung (in Form von C-Unterprogrammen, die natürlich auch auf Diskette erhältlich sind). *Numerical Recipes in C* ist inhaltlich bemerkenswert vollständig; der Umfang der behandelten Verfahren geht weit über den einer Standardvorlesung über Numerische Mathematik hinaus. Auf über 700 Seiten sind von numerischer linearer Algebra über Funktionsapproximation, Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme, Integration, FFT, parametrische und nichtparametrische Statistik bis hin zu gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen praktisch alle wichtigen Bereiche der

Numerik berücksichtigt. Auf die Besonderheiten der Sprache C wird ausführlich eingegangen und viel Wert auf standardisierte und gut lesbare Programmtexte gelegt. Die Darstellung ist hinreichend anspruchsvoll und dennoch leicht verständlich. Besonders hervorzuheben ist auch die perfekte äußere Gestaltung; Lektüre und praktischer Einsatz dieses Handbuchs werden damit zum Vergnügen.

W. Auzinger (Wien)

T o d d, P. H.: *Intrinsic Geometry of Biological Surface Growth. (Lecture Notes in Biomathematics, Vol. 67.)* Springer-Verlag, Berlin, 1986, IV+128 S., DM 28,50.

Zentralthema dieser „Lecture Notes in Biomathematics“ sind differentialgeometrische Methoden zur Untersuchung der Gestaltveränderungen der Oberfläche lebender Strukturen im Verlauf des Heranwachsens. Zwischen den Oberflächen aufeinanderfolgender Entwicklungszeitpunkte ist eine Flächenabbildung f durch gleiche Koordinaten zu erklären und ihr Verzerrungsfeld λ zu untersuchen. Unter der Annahme, daß die Komplexität der Wachstums-Kontrollmechanismen mit der „Glattheit“ von λ korreliert, wird für die „glatteste“ Abbildung f das Dirichlet-Integral von λ ein Minimum annehmen. In diesem Sinn sind die konformen Abbildungen f , weil isotrop verzerrend, die günstigsten. Diese Überlegungen werden im vorliegenden Buch insbesondere auf den Wachstumsprozeß der Hirnrinde von Fretchen-Embryonen bis hin zum erwachsenen Tier angewendet. Der Kalkül wird zunächst in einer nahezu lehrbuchartigen Einführung anhand von grob simplifizierten Oberflächen (etwa der sphärisch angenommenen Wurzelspitze) entwickelt, und es werden bekannte Verfahren erläutert. Das Buch bietet bis auf die Interpretation des Ergebnisses, daß nämlich die Minimierung der „Wachstums-Steuerungsenergie“ Ursache und die bestmögliche Approximation der Konformität der Flächenabbildung die zugehörige Wirkung sei, nichts Neues. Neben durchaus Handfestem (den aus der reichlich zitierten Literatur entnommenen Beispielen) finden sich leider auch langatmige und falsche Textpassagen mit zum Teil trivialem Inhalt. Völlig überflüssig zitiert, wird da die Klein'sche Flasche zur Kline's bottle. Überhaupt weist das nur vervielfältigte Maschinschriftmanuskript viele Fehler auf. Dennoch wird der „reine“ Differentialgeometer dem Verlag für die Herausgabe dieses Lecture Notes-Bandes sicher sehr dankbar sein, eröffnet ihm dieses Buch doch ein breites Anwendungsgebiet seiner Wissenschaft, für das auch außerhalb des Mathematikerkreises hervorragendes Interesse besteht.

G. Weiß (Wien)

W e g s c h e i d e r, K.: *Invarianzeigenschaften von Diskriminanzanalyseverfahren. (Studien zur angew. Wirtschaftsforschung u. Statistik, Heft 19.)* Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 1986, 269 S., DM 88,-.

Das Buch gibt im ersten Teil eine entscheidungstheoretische Darstellung der Theorie der Diskriminanzverfahren; dazu gehören auch Kriterien zur Beurteilung der Verfahren. Weiters gibt der Autor eine Literaturübersicht zu Verfahrensvergleichen und zur Kontaminations-Robustheit. Im zweiten Teil werden Invarianzeigenschaften der Verfahren diskutiert, ein Thema, das in dieser Monographie erstmals systematisch dargestellt wird. Der Autor behandelt die Invarianz unter Transformation und unter Vertauschung der Klassen. Es zeigt sich, daß die üblichen parametrischen Verfahren weitgehend, daß aber Kern-Dichte-Schätzmethoden nur begrenzt invariant unter Koordinatentransformationen sind. Alle Verfahren sind vertauschungsinvariant. Unter Invarianz-Gesichtspunkten ergeben sich auch Verbesserungen bestehender Verfahren, etwa hinsichtlich der Robustheit gegen Kontamination. Obwohl in relativ strengem mathematischen Stil geschrieben, ist das Buch auch für den Anwender durch die Hinweise auf praktisch-relevante Eigenschaften aufschlußreich. Es kann jedem empfohlen werden, der an theoretischen oder praktischen Aspekten der Diskriminanzanalyse interessiert ist.

P. Hackl (Wien)

Wilkinson, J. H.: *The Algebraic Eigenvalue Problem. (Monographs on Numerical Analysis.)* Oxford Univ. Press, Oxford, 1988, XVIII+662 S.

Seit seinem Erscheinen im Jahr 1965 gilt dieses Buch als Klassiker. Es bietet eine weitgespannte Übersicht über stabile und instabile numerische Algorithmen. Nach der Entwicklung des theoretischen Hintergrundes betrachtet der Autor die Störungstheorie, die Fehleranalyse, die Lösung linearer algebraischer Gleichungen, Hermitesche Matrizen, die Reduktion allgemeiner Matrizen auf „kondensierte“ Formen, die Eigenwerte von Matrizen in kondensierter Form, die LR- und QR-Algorithmen und schließlich iterative Methoden. Etwas ungewohnt ist der erzählende Stil des Werkes. Er entspringt der Absicht des Autors, nicht in erster Linie Sätze zu formulieren und zu beweisen, sondern „Einsicht zu vermitteln“. Tatsächlich können ja minimale technische Änderungen von Algorithmen einen bedeutenden Einfluß auf deren Effektivität haben. Der Autor hat sich bemüht, komplizierte Sachverhalte möglichst einfach darzustellen, und dadurch ist das Buch einem weiten Leserkreis zugänglich.

J. Herfling (Wien)

Mathematics of Economy – Économétrie – Wirtschaftsmathematik

Hillier, F. S. - Lieberman, G. J.: *Introduction to Operations Research, 4th Ed.* Holden-Day Publ., Oakland, 1986, XVIII+888 S.

Dies ist die vierte Auflage eines der erfolgreichsten Lehrbücher über Operations Research-Methoden. Schon bei seinem erstmaligen Erscheinen (1967) hat es eine Marktlücke in der Lehrbuchliteratur geschlossen und seither seine Stellung ständig verstärkt. Der Umfang ist dabei durch Ausbau der vorhandenen Verfahren und Hinzunahme neuer Gebiete stark gestiegen. Markenzeichen dieses Standardwerkes ist die Einführung in die grundlegenden Methoden anhand von Beispielen, bei der anschließenden Schilderung der Verfahren wird die verwendete Mathematik bewußt möglichst elementar gehalten und eher sparsam verwendet. Im Gegensatz zu manchen anderen am Markt befindlichen OR-Lehrbücher werden die mathematischen Hilfsmittel aber solide präsentiert und stets adäquat angewendet; es handelt sich auch nicht um eine Rezeptsammlung in dem Sinne, daß Verfahren unbegründet und ohne Beweis dargeboten werden. Manches Positive ließe sich noch über den „Hillier-Lieberman“ sagen, aus dem inzwischen Generationen von Wirtschaftswissenschaftlern ihre OR-Ausbildung bezogen haben: die durchgerechneten Beispiele, anhand derer in die Begriffswelt der Entscheidungsmodelle eingeführt wird, der klare Aufbau, die ausführliche Darstellung, welche das Werk sehr geeignet für das Selbststudium macht. So gut wie alle wichtigen OR-Methoden und Modelle werden präsentiert (gewisse Lücken in früheren Auflagen wurden geschlossen). Teil 1 führt ins OR ein. Die Darstellung der sechs Phasen einer OR-Studie sollte Pflichtlektüre für Ökonomen, Planungsfachleute und einschlägig interessierte Mathematiker sein. Teil 2 handelt von Linearer Programmierung. Teil 3 bringt Netzwerkanalyse, dynamische Programmierung, Spieltheorie, ganzzahlige und nichtlineare Programmierung. Teil 4 beschäftigt sich mit stochastischen Modellen des Operators Research. Neben einer Einführung in stochastische Prozesse enthält es Bedienungstheorie, Lagerhaltungstheorie, Prognosemodelle, Markoffsche Entscheidungsmodelle, Zuverlässigkeitstheorie. Entscheidungstheorie sowie Simulationsmodelle. Besonders gelungen scheinen dem Rezensenten das Kapitel über dynamische Optimierung und jene über Theorie und Anwendung von Warteschlangenmodellen. Es wird kaum ein Lehrbuch geben, in welchem die Optimierungsmodelle der Bedienungstheorie so gekonnt dargestellt werden. Beim vorliegenden Werk handelt es sich um das beste Buch, welches über OR-Methoden für Anwender auf dem Markt ist. Jeder an ökonomischen Entscheidungsmodellen Interessierte sollte es kennen.

G. Feichtinger (Wien)

Lehmann-Waffenschmidt, M.: *Gleichgewichtspfade für Ökonomien mit variierenden Daten. (Math. Systems in Economics, Bd. 99.)* Hain-Verlag, Königstein, 1985, 116 S., DM 36,-.

Im Modell einer geschlossenen Ökonomie sind, wie bekannt, die Akteure durch ihre Anfangsausstattungen und Nachfragefunktionen charakterisiert. Gleichgewicht liegt vor, falls es, unter gewissen einschränkenden Bedingungen, Preistupel gibt, die eine Kompatibilität der einzelnen Wirtschaftspläne sichern. Die positive Beantwortung der Existenzfrage induziert Stabilitätsbetrachtungen hinsichtlich der Reaktion der Gleichgewichtspreistupel auf homotope Veränderungen der Nachfragefunktionen. Ordnet man jedem Punkt t eines Intervalls I die Menge $G(t)$ der Gleichgewichtspreistupel einer Ökonomie $O(t)$ zu, sieht man sich trotz stetiger Variation der Nachfragefunktionen mit einem geradezu chaotischen Verhalten des Übergangs von $G(t)$ zu $G(t')$ konfrontiert. So bedarf es eines erheblichen Maßes an Scharfsinn und Beharrlichkeit, um die Suche nach Gleichgewichtspfad, das sind stetige Abbildungen (im Idealfall stetige Kurven beschränkter Länge), die jedem $t \in I$ ein Preistupel $p(t) \in G(t)$ zuordnen, erfolgreich abzuschließen. Mit tiefen Mitteln der algebraischen Topologie gelingt der Nachweis der Existenz von Pseudogleichgewichtspfaden bzw. unter ökonomisch relevanten Voraussetzungen der Existenz von Gleichgewichtspfaden. Die griffige mathematische Diktion des Buches findet im dialektisch ausgewogenen Stil der ökonomischen Legitimation eine kongeniale Ergänzung, die selbst Skeptiker milde stimmt.

R. Perko (Graz)

Reiter, S. (Ed.): *Studies in Mathematical Economics. (MAA Studies in Mathematics, Vol. 25.)* The Math. Assoc. of America, Washington, (Wiley) 1986, XIII+441 S., £ 39,25.

Dieser Band der „Studies in Mathematics“ besteht aus 8 voneinander unabhängigen Übersichtsartikeln ebensovieler Autoren (G. Debreu, L. Hurwicz, H. W. Kuhn, A. MacColl, R. B. Myerson, R. Radner, S. Reiter und C. Simon) über mathematische Methoden in den Untersuchungen über (meist: mikro-) ökonomische Zusammenhänge. Nach einer Einführung über Spieltheorie stehen meist Fragen über Gleichgewichtszustände zur Diskussion, die mit Methoden der linearen Optimierung und der Analysis angegangen werden. Auch der praktisch-algorithmische Aspekt der Berechnung von Gleichgewichten wird behandelt. Weitere Themen sind dezentrale Mechanismen und Modelle für Entscheidungsverhalten, wenn nur mit gewissen Wahrscheinlichkeiten rational entschieden wird. Besondere Beachtung finden Resultate, die von schwer zu bestimmenden Parametern (Wirtschaftsentwicklung, ...) „nicht sehr stark“ abhängen. Das Buch ist für höhersemitrige Studenten, Mathematiker und Ökonomen gedacht, die genügend Grundkenntnisse in Analysis und Wahrscheinlichkeitstheorie besitzen. Eine gelungene Zusammenstellung wichtiger Themen der mathematischen Ökonometrie!

G. Pilz (Linz)

Mathematical Physics – Physique mathématique – Mathematische Physik

Ball, J. M. (Ed.): *Material Instabilities in Continuum Mechanics and Related Mathematical Problems. The Proceedings of a Symposium Year, organized by the Department of Math. Heriot-Watt Univ. Edinburgh, 1985.* Oxford Univ. Press, Oxford, 1988, XI+542 S., £ 45,-.

Der Band enthält die Beiträge eines über ein ganzes Jahr laufenden Symposiums über Materialinstabilitäten. Die Mehrheit der Artikel beschäftigt sich mit verschiedensten Aspekten der mathematischen Analyse von Phasenübergängen in

Festkörpern und Flüssigkeiten. Dabei ist eine bemerkenswerte Neubelebung dieses Bereiches durch kürzlich gemachte Fortschritte in der Theorie der Behandlung von Systemen nichtlinearer partieller Differentialgleichungen und der Variationsrechnung festzustellen, die zu vielen neuen physikalischen Einsichten führte. Weiters enthält der Band auch Artikel, die Probleme der Festkörper- und Fluidmechanik, der mathematischen Physik und der Optimierung betreffen. H. Troger (Wien)

Chorin, A. J. - Majda, A. J. (Eds.): *Wave Motion: Theory, Modelling and Computation. Proceedings of a Conference in Honor of the 60th Birthday of P. D. Lax. Math. Sciences Research Inst. Berkeley, June 9-12, 1986. (Math. Sciences Research Inst. Publ., Vol. 7.)* Springer-Verlag, Berlin, 1987. X+336 S., DM 69,-.

Unter vielen anderen Gebieten der Angewandten Mathematik hat Peter Lax insbesondere wesentliche Beiträge zu verschiedensten Fragen der Wellenausbreitung geleistet. Daher wurde auch dieses Thema zu einem Festkolloquium anlässlich seines 60. Geburtstag von den Herausgebern ausgewählt. Eine Reihe seiner prominentesten Mitarbeiter und Schüler haben Beiträge zu diesem Band geleistet, der damit auch eine Momentaufnahme der gegenwärtigen Forschung der Gruppe um P. Lax darstellt. Die Arbeiten decken, wie schon der Titel ausdrückt, ein breites Spektrum von der Analysis bis zu rein numerischen Methoden ab.

H. Troger (Wien)

Collins, J.: *Renormalization. (Cambridge Monographs on Math. Physics.)* Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1984, X+380 S., £ 40,-.

Die in diesem Buch behandelte Renormierung ist eine Methode der Quantenfeldtheorie, mit der theoretische Physiker durch sinnvolle Änderung (Renormierung, Maßstabswechsel) von Parametern divergente zu konvergenten Ausdrücken umändern und so zu anscheinend experimentell gut bestätigten Voraussagen gekommen sind. Da Renormierung z.B. auch in der Theorie der dynamischen Systeme und des Chaos eine Rolle spielt, ist es sicher lohnend, diese Methode in einem der mathematischen Physik gewidmeten Werk mathematisch zu fundieren und zu verstehen. Anhand des vorliegenden Buches ist dieses Verstehen meiner Ansicht nach aber nicht möglich, jedenfalls nicht für einen (durchaus vorgebildeten und interessierten) Mathematiker. Keiner der für das Werk fundamentalen Begriffe wie z.B. der verwendeten bewerteten (Feynman-)Graphen, der Renormierung oder der Renormierungsgruppe wird befriedigend, geschweige denn exakt mathematisch definiert, obgleich dem Autor im Einband und in der Einleitung die Notwendigkeit von präzisen Konzepten und die Gefahr einer Entartung in obskure Mathematik durchaus klar sind. Beispiele wie in diesem Buch sind zwar sowohl zur Motivation als auch zur Illustration von Definitionen und Resultaten nötig und aner kennenswert, aber kein Ersatz für diese. Der Autor strebt „complete rigor“ zwar nicht an, mir scheint die Art der Darstellung und der Beweise allerdings das Gegenteil davon zu sein; sie ist geprägt von einer ständigen Benutzung eines nicht erklärten Jargons. Um nicht in den gleichen Fehler wie der Autor zu verfallen, möchte ich auf Einzelheiten des Werkes nicht eingehen, außer darauf, daß auch eine relativ einfache Methode wie die der Dimensionsregularisierung mathematisch äußerst ungeschickt dargestellt wird. Daß das Buch, wie angestrebt, für einen „graduate student“ in Teilchenphysik nützlich sein könnte, kann ich mir nicht vorstellen. Ob es einem Spezialisten etwas geben kann, kann ich natürlich nicht beurteilen; jedenfalls habe ich trotz mehrfacher Suche keinen gefunden, der mir die Bürde der Besprechung dieses Werkes abnehmen wollte. Möglicherweise sind die theoretischen Physiker noch nicht so weit, dieses wichtige Gebiet auch mathematisch befriedigend abzuhandeln.

Ü. Oberst (Innsbruck)

Da Fermos, C. et al. (Eds.): *Oscillation Theory, Computation and Methods of Compensated Compactness. (The IMA Volumes in Math. and Its Applications, Vol. 2.)* Springer-Verlag, Berlin, 1986, IX+395 S., DM 82,-.

Beim vorliegenden Band handelt es sich um die Proceedings eines gleichnamigen Workshops am Institute for Mathematics and its Applications (IMA) in Minnesota. Das übergeordnete Thema umfaßte nichtlineare hyperbolische Systeme bei Erhaltungsgesetzen, Kontinuumsmechanik und numerische Methoden. Das Workshop sollte Fachleute der analytischen und der numerischen Seite zusammenführen. Im Buch zieht sich als roter Faden das Studium von Limites der Lösungen singular gestörter Gleichungen durch mit dem Ziel, oszillatorisches und turbulentes Verhalten in den Griff zu bekommen. Es finden sich hervorragende einführende Artikel zu den Themen Youngsches Maß, „compensated compactness“, nichtlineare geometrische Optik, Zusammenhang starke Konvergenz – schwache Konvergenz – Oszillationen. Von der numerischen Seite sind Beiträge über Differenzenverfahren anzutreffen, insbesondere über TVD-Verfahren („total variation diminishing“-codes); hervorzuheben sind auch einige Berichte über Computerexperimente, welche im derzeitigen Stadium der Theorie eine wichtige Rolle spielen. Die Herausgeber waren offenbar bemüht, ein lesbares Überblicks- und Einführungswerk in die laufende Forschung auf dem Gebiet der quasilinearen hyperbolischen Systeme zusammenzustellen. Im Gegensatz zu anderen Sammelwerken kann diesem das Prädikat „empfehlenswert“ verliehen werden.

M. Oberguggenberger (Innsbruck)

Dazard, P. - Desolneux-Moulis, N. - Morvan, J.-M. (Eds.): *Aspects dynamiques et topologiques des groupes infinis de transformation de la mécanique. Séminaire Sud-Rhodanien de Géométrie VI (Travaux en Cours 25).* Hermann, Paris, 1987, 146 S., F 180,-.

Der vorliegende Band beinhaltet die Abhandlungen der „Journées lyonnaises de la Société Mathématique de France (26-30 mai 1986) dédiées à A. Lichnerowicz“. Im einzelnen sind das die folgenden Beiträge: M. Chaperon: Autour du Théorème de Poincaré-Birkhoff, P. Donato: Revêtements d'orbites difféologiques, J. P. Dufour: Intervalles de rotation pour des multi-applications du cercle, L. H. Eliasson: Compensation of signs in a small divisor problem, A. Floer: Holomorphic Curves and a Morse Theory for fixed points of exact symplectomorphisms, P. Iglesias: Connexions et difféologie, F. Laudenbach: Immersions lagrangiennes et fonctions génératrices, D. Mac Duff: Symplectic structures on R^{2n} , J. C. Sikorav: Non-existence de sous-variété lagrangienne exacte dans C^n (d'après Gromov), A. Weinstein: Some problems in Symplectic Geometry, E. Zehnder: A Poincaré-Birkhoff-type result in higher Dimensions. Dabei behandeln P. Donato und P. Iglesias den Zugang zu unendlichdimensionalen Gruppen über Diffeologien, der von Souriau stammt; J. C. Dufour und L. H. Eliasson behandeln Transformationsgruppen im Sinn dynamischer Systeme. Die restlichen Arbeiten beschäftigen sich mit Fixpunktsätzen und mit symplektischer Starrheit. Der Artikel von A. Weinstein ist eine Sammlung von 10 offenen Problemen.

P. Michor (Wien)

Faynman, R. P. - Leighton, R. B. - Sands, M.: *Feynman, Vorlesungen über Physik. Bd.1: Mechanik, Strahlung, Wärme.* Oldenbourg-Verlag, München, 1987, 748 S., DM 78,-.

Feynmans Vorlesungen über Physik am Caltech erfreuen sich weltweit großer Beliebtheit. Mit diesem Band 1 liegt eine deutsche Übersetzung eines einjährigen

„Vorlesungsversuches“ aus den Jahren 1961–62 für ca. 180 Studenten, eine für amerikanische Verhältnisse ungeheure Anzahl, vor. Dem Vorwort kann entnommen werden, daß diese Vorlesungen auf moderne Physik abgestimmt werden sollen. Auch der Intelligenteste der Klasse soll nicht alles auf Anhieb erfassen können. Im gedruckten Werk über Mechanik (mit spezieller Relativitätstheorie), Strahlung (mit Dopplereffekt) und Wärme (mit kinetischer Gastheorie) sowie Akustik ist dieses „Ziel“ gemessen an europäischen einführenden Büchern nicht mehr zu erkennen, vielleicht mit Ausnahme des letzten Kapitels über Symmetrie in physikalischen Gesetzen. Die Ausstattung des Buches ist sehr gut, der Text vielleicht wegen einer zu wörtlichen Übersetzung „uneben“. Als Zweitlektüre für Studenten der Naturwissenschaften und der Mathematik im ersten Universitätsjahr ist der Band aber durchaus empfehlenswert.

F. Ziegler (Wien)

Garcia, P. L. - Perez-Rendon, A. (Eds.): *Differential Geometric Methods in Mathematical Physics. Proceedings of the 14th International Conference held in Salamanca, June 24–29, 1985. (Lecture Notes in Mathematics, Vol. 1251.)* Springer-Verlag, Berlin, 1987, VII+300 S., DM 50,—.

Dies sind die Abhandlungen der im Titel erwähnten Konferenz. Es sind 14 Artikel abgedruckt, im einzelnen: *Superalgebras and supermanifolds*: O. Sánchez-Valenzuela and S. Sternberg: The automorphism group of a Hermitian superalgebra. A. Crumeyrolle: Le principe de trialité, le principe d'interaction et les algèbres de Lie graduées orthosymplectiques. M. Batchelor: Graded manifolds and pairs. *Superfield Theory*: Y. Choquet-Bruhat: Mathematics for classical supergravities. U. Bruzzo: Lagrangian Gauge Theories on supermanifolds. A. López Almorox: Supergauge theories in graded manifolds. J. Muñoz Masqué and D. H. Ruipérez: Variational berezinian problems and their relationship with graded variational problems. *Classical and quantized field theory*: R. Kerner: Cosmology and Kaluza-Klein Theories. Y. Ne'eman: Strings: from hadron dual models to gravity, unification and the structure of space-time. C. Duval: The Dirac and Levy-Leblond equations and geometric quantization. J. D. Mc Crea: Poincaré gauge theory of gravitation: foundations, exact solutions and applications of computer algebra. *Differential Geometric Techniques*: M. Modugno: Systems of vector valued forms on a fibred manifold and applications to gauge theories. J. A. Pereira da Silva: Essential extensions of some infinite dimensional Lie algebras. J. Gómez and F. Varela: Sur certaines expressions globales d'une forme volume.

P. Michor (Wien)

I e s a n, D.: *Saint-Venant's Problem. (Lecture Notes in Math., Vol. 1279.)* Springer-Verlag, Berlin, 1987, VIII+162 S., DM 28,50.

Das klassische Saint-Venantsche Problem ist die Bestimmung des Gleichgewichtszustandes eines homogenen, isotropen, linear elastischen Zylinders, der durch Oberflächenkräfte, die an seinen ebenen Enden wirken, belastet ist. Bei der Lösung dieses Problems führte Saint-Venant das Saint-Venantsche Prinzip ein, das ein wichtiges Hilfsmittel zur ingenieurmäßigen Lösung von Problemen der Elastizitätstheorie wurde. Im vorliegenden Buch gibt der Autor vorerst einen Überblick über diese klassischen Probleme, um dann auf neuere Entwicklungen einzugehen. Hier werden insbesondere Fragen behandelt; die die Werkstoffeigenschaften auf Anisotropie, Inhomogenität und schließlich Cosserat-Kontinua erweitern. Dieser in gut lesbarem Stil geschriebene Band wird für jeden Mathematiker, der an Problemen der Elastizitätstheorie interessiert ist, und auch für Ingenieure, denen er eine nette Einführung in das Saint-Venantsche Prinzip liefert, eine willkommene Lektüre sein.

H. Troger (Wien)

Jones, A. - Gray, A. - Hutton, R.: *Manifolds and Mechanics. (Australian Math. Soc. Lecture Series 2.)* Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1987, 166 S., £ 6,50.

Das Buch hat sich zum Ziel gesetzt, die Lücke zwischen den Grundkenntnissen der Analysis und der klassischen Mechanik einerseits und der Theorie der Mannigfaltigkeiten und ihrer Anwendung auf die Mechanik andererseits zu schließen. Man kann das Unternehmen als durchaus geglückt bezeichnen. Der leitende Gedanke ist eine geometrische Einführung des Lagrangeschen Formalismus, der bis an jüngste Publikationen auf diesem Gebiet heraufgeführt.

F. Schweiger (Salzburg)

Nikiforov, A. F. - Uvarov, V. B.: *Special Functions of Mathematical Physics. A Unified Introduction with Applications.* Birkhäuser-Verlag, Thewil, 1988, XVIII+427 S., sFr. 168,—.

The book under review, which is intended as a textbook for students of physics, presents a unified treatment of the basic properties of the classical systems of orthogonal functions (Jacobi, Laguerre, Hermite polynomials, Bessel functions, hypergeometric functions etc.), together with their applications in the solution of several important partial differential equations of physics. The unified approach mentioned in the title does not refer to methods of harmonic analysis and group representations but rather to the fact that the functions dealt with are all solutions of Sturm-Liouville problems with low order polynomials as coefficients, more precisely solutions of differential equations of the form

$$u'' + \frac{\tau}{\sigma} u' + \frac{\bar{\sigma}}{\sigma^2} u = 0$$

where σ and $\bar{\sigma}$ are polynomials of degree at most two and τ is a linear polynomial.

J. B. Cooper (Linz)

Parrott, S.: *Relativistic Electrodynamics and Differential Geometry.* Springer-Verlag, Berlin, 1987, XI+308 S., DM 110,—.

Vieles über Zweck, Stil und Eigenständigkeit dieses Buches wird im Vorwort gesagt: daß es, ohne ein Lehrbuch sein zu wollen, eher, von einem Mathematiker geschlagen, eine Brücke zwischen Mathematik und Physik, eine kurze, aber vollständige Darstellung der logischen Struktur der klassischen relativistischen Elektrodynamik in der Sprache und im Geist der koordinatenfreien Differentialgeometrie bieten soll; daß es ferner mit Vorliebe (und ausführlichst), aber ohne endgültige Stellungnahme, bei Problemen verweilt, die von anderen beiseitegeschoben oder ignoriert werden, dies „... overly cautious and pedantic ...“ vielleicht Physikern, „... too loose ...“ Mathematikern. Inhaltlich etwas mehr sagen die fünf Kapitelüberschriften: Special Relativity, Mathematical Tools, The Electrodynamics of Infinitesimal Charges, The Electrodynamics of Point Charges, Further Difficulties and Alternate Approaches. Beherrschendes Thema ist die Lorentz-Dirac'sche Gleichung für die Bewegung eines geladenen Teilchens, nicht zu verwechseln mit der quantenmechanischen Dirac'schen Wellengleichung des Elektrons. Im übrigen ist das Buch reich an Hinweisen auf offene Probleme und manche Unzulänglichkeiten der geltenden Elektrodynamik und kann nicht zuletzt deshalb zuerst Lehrern, wegen der zahlreichen Aufgaben mit ausführlichen Lösungen aber auch Studierenden sehr empfohlen werden. Beide können als Gegenwärtige davon nur Gebrauch machen nach Mißachtung der Widmung: To those who have gone before and those who will come after.

H. Gollmann (Graz)

Penrose, R. - Rindler, W.: *Spinors and Space-Time. Vol. 1: Two-Spinor Calculus and Relativistic Fields. Vol. 2: Spinor and Twistor Methods in Space-Time Geometry.* Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1984, 1986, X+458, IX+501 S.

Das vorliegende zweibändige, insgesamt etwa 950 Seiten umfassende Werk beruht auf zwei einfachen algebraischen Tatsachen. 1. Sind S, \bar{S} zwei zweidimensionale komplexe Vektorräume (Spinorräume) und $\epsilon, \bar{\epsilon}$ antisymmetrische Bilinearformen $\neq 0$ auf ihnen, so definiert $\epsilon \otimes \bar{\epsilon}$ auf $S \otimes \bar{S}$ eine nicht ausgeartete symmetrische Bilinearform; sind $S = \bar{S}$, $\bar{\epsilon} = \overline{\epsilon}$ komplex-konjugiert zu S, ϵ , so ist die Einschränkung von $\epsilon \otimes \bar{\epsilon}$ auf $\text{Herm}(S \otimes \bar{S}) = \{\text{hermitesche Elemente von } S \otimes \bar{S}\}$ reellwertig und die zugehörige quadratische Form von der Signatur $++++$ (Minkowski-(Vektor)raum der speziellen Relativitätstheorie). 2. Ist T ein vierdimensionaler komplexer Vektorraum („Twistorraum“) mit Dualraum T^* und ϵ eine Determinantenfunktion darauf, so liefert das eine lineare Abbildung $\Lambda^2 T \rightarrow \Lambda^2 T^*$ und damit auf $\Lambda^2 T$ ein inneres Produkt; ist weiter H eine hermitesche Sesquilinearform der Signatur $++--$ auf T bzw. die zugehörige antilineare Abbildung $T \rightarrow T^*$, so bilden die Elemente von $\Lambda^2 T$, deren Bilder unter $H \wedge H$ mit denen unter der vorigen Abbildung übereinstimmen, einen reellen Vektorraum, auf dem die Einschränkung des genannten inneren Produkts reell und von der Signatur $++--$ ist. (Der zugehörige projektive Raum ist die konforme Komplettierung des Raums der (Pseudo)sphären des (affinen) Minkowskiraums der speziellen Relativitätstheorie.)

Band 1 (2) arbeitet nun die Konsequenzen aus 1.(2.) aus, die sich für die Theorie der Felder auf einer 4-dimensionalen Mannigfaltigkeit mit Lorentz-Metrik (Signatur $++--$) („Welt“) ergeben. Die Kapitelüberschriften: 1 Geometrie der Weltvektoren und -spinoren, 2 Abstrakte Indizes und Spinoralgebra, 3 Spinoren und Welttensoren, 4 Differentiation und Krümmung, 5 Felder in der Raum-Zeit, 6 Twistoren, 7 Nullkongruenzen, 8 Klassifikation von Krümmungstensoren, 9 Konforme Asymptotik. Anhänge: Bd. 1: Diagrammnotation, Bd. 2: Spinoren in n Dimensionen. (Kapitel und Formeln sind über beide Bände hinweg durchlaufend numeriert, die Seiten jedoch nicht. Band 2 beginnt mit einer 42-seitigen Zusammenfassung von Band 1, um eine relative Unabhängigkeit der Bände voneinander zu erreichen; es folgt Kap. 6.)

Es ist an dieser Stelle unmöglich, auf die vielen bemerkenswerten Einzelheiten dieses Werks einzugehen, es muß genügen, wenig hervorzuheben. Der Stoff wird in jedem Detail gleichermaßen geometrisch-anschaulich und kalkülmäßig-algorithmisch durchdrungen, wobei Bekanntes und Originales in einer über beide Bände hinweg einheitlichen Notation mit einheitlichen, wohldurchdachten Konventionen entwickelt wird. Dementsprechend sind Anforderungen an den Leser: Sinn für geometrische Anschauung und für Kalkülmäßiges (letzteres betrifft vor allem die „abstrakte Indexnotation“, die hier axiomatisiert wird). Vieles erscheint hier erstmalig in Lehrbuchform. An inhaltlichen Besonderheiten sei erwähnt, weil aus den genannten Kapitelüberschriften nicht zu entnehmen: in Kap. 4 die Theorie der spingewichtigen Kugelfunktionen (ein flexibleres Instrument als die Vektor- und Tensorkugelfunktionen); in Kap. 5 Vektorbündel (Yang-Mills-Theorie), das charakteristische Anfangswertproblem und die verallgemeinerte Kirchhoff-Formel; in Kap. 6 eine systematische („kohomologische“) Diskussion der Erhaltungsgrößen bei konformer Symmetrie sowie die Twistorkonturintegralformeln zur Lösung von Feldgleichungen als angewandte „Garbenkohomologie auf einem Daumnagel“; in Kap. 8 die Klassifikation des Ricci-Tensors; in Kap. 9 die Theorie der „asymptotisch flachen“ Raumzeiten einschließlich der Bondi-Masse (zeitliche Zunahme, Positivität) und der Drehimpulsproblematik. Das Werk, das die über 25 Jahre hinausgehende schöpferische Befassung der Autoren (insbes. von R. Penrose) mit ihrem Gegenstand spiegelt, ist durch ein recht vollständiges Literaturverzeichnis

sowie Autoren- und Sachregister ergänzt und führt an die neueste Forschung auf diesem Gebiet heran. Es wendet sich wohl in erster Linie an mathematische Physiker mit Spezialisierung auf relativistische klassische Feldtheorie, doch würden viele Gesichtspunkte und Ideen weitere Verbreitung verdienen.

H. Urbantke (Wien)

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

Alfred, B. M.: *Elements of Statistics for the Life and Social Sciences.* (Springer Texts in Statistics.) Springer-Verlag, Berlin, 1987, XIII+190 S., DM 68,-.

Der Band ist eine Einführung in stochastische Begriffsbildungen und Methoden für einen Personenkreis, der der Mathematik fern steht. Die Beispiele und Motivationen entstammen der Anthropologie, der Medizin, der Regionalstatistik und den Sozialwissenschaften. Der Autor unternimmt den Versuch, einem nicht statistisch vorgebildeten Wissenschaftler stochastische Denkweisen nahe zu bringen. Er geht damit den richtigen Weg der zeitgemäßen Erkenntnis, der von deterministischen Modellvorstellungen zu adäquateren stochastischen Modellen für kausale Zusammenhänge führt. Die Beispiele und der Aufbau sind für jenen Leserkreis, der angesprochen werden soll, gut gewählt. Den Mathematiker wird die Darstellung vielleicht nicht so begeistern. Der Band ist aber ein wichtiger Beitrag zur Verbreitung der Beschreibung stochastischer Kausalität. Ein interessantes Literaturverzeichnis und die solide Aufmachung machen den Band zu einem guten Buch.

R. Viertl (Wien)

Härtter, E.: *Wahrscheinlichkeitsrechnung, Statistik und mathematische Grundlagen. Begriffe, Definitionen, Formeln.* Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 1987, XXV+675 S., DM 98,-.

Die vorliegende Sammlung ist gedacht als schnelle Informationsquelle über grundlegende Tatsachen aus den im Titel erwähnten Gebieten. Der Inhalt gliedert sich in 5 Kapitel: Deskriptive Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Stochastische Prozesse, Induktive Statistik und Mathematische Grundlagen, wobei das letzte Kapitel ungefähr ein Drittel des Buches einnimmt. Ein Tabellenanhang ergänzt den Text. Bei der Behandlung der deskriptiven Statistik in Kapitel 1 vermißt der Rezensent die neueren Verfahren der explorativen Datenanalyse. Die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie sind unter Umgehung der Maßtheorie in Kapitel 2 sehr sauber und klar dargestellt. Dort werden beispielsweise 45 verschiedene diskrete und stetige Verteilungen diskutiert. Verwunderlich ist allerdings, daß als Approximation der Chi-Quadrat-Verteilung mit n Freiheitsgraden für $n > 30$ die Normalverteilung mit Mittelwert n und Varianz $2n$ vorgeschlagen wird, obwohl die relativ bekannte und einfache Wilson-Hilferty-Approximation, die auf einer Kubikwurzeltransformation basiert, wesentlich genauer ist. In Kapitel 3 werden vor allem autoregressive Prozesse, Martingale, Markovprozesse und Markovketten behandelt. Kapitel 4 widmet sich eingehend der klassischen Schätz- und Testtheorie, während die Auswahl der parametrischen und nichtparametrischen Tests etwas willkürlich erscheint. So wird beispielsweise als Lokationstest bei verbundenen Stichproben nur der Vorzeichenstest erwähnt, wogegen der Wilcoxon-Rangsummentest und der t-Test in diesem Zusammenhang nicht vorkommen. Das Konzept der gleichmäßig besten Tests (parametrische Testtheorie) wird eingehend behandelt, hingegen wird der wichtige Begriff der lokal besten Tests (nichtparametrische Testtheorie) nicht eingeführt. Im 5. Kapitel werden die Grundlagen der reellen Analysis, linearen Algebra, analytischen Geometrie, Differenzgleichungen und gewöhnlichen Differentialgleichungen erörtert. Die Zielgruppe für dieses

leicht lesbare und mit vielen Beispielen aufgelockerte Buch scheinen am ehesten Mathematikstudenten, Ingenieurstudenten und Anwender der Statistik zu sein. Dem Stochastiker hingegen wird dieses Nachschlagewerk für DM 98,- wohl zu viel Selbstverständliches und zu wenig am modernen Konzepten und Methoden bieten.

E. Stadlober (Graz)

Kiefer, J. C.: *Introduction to Statistical Inference. (Springer Texts in Statistics.)* Springer-Verlag, Berlin, 1987, VIII+334 S., DM 98,-.

Der Statistiker J. C. Kiefer, der 1981 im Alter von 57 Jahren starb, verfaßte mehr als hundert Arbeiten sowie mehrere Bücher und Monographien. Seine gesammelten Werke, die drei Bände umfassen, wurden 1985 von Springer herausgegeben und in den IMN 142/43, S. 151f. besprochen. Nun liegt ein von G. Lorden herausgegebenes Buch vor, das auf Vorlesungen basiert, die Kiefer während seiner langen Tätigkeit an der Cornell University gehalten hat. Diese Aufzeichnungen stellen keine Sammlung von statistischen Methoden und Kochrezepten dar, wie dies üblicherweise von einem einführenden Statistiklehrbuch zu erwarten ist, sondern es werden die grundlegenden Ideen der mathematischen Theorie vom rationalen Standpunkt der Entscheidungstheorie aus dargelegt. Nach einführenden Bemerkungen und Beispielen in den Kapiteln 1 bis 3 werden in Kapitel 4 wesentliche Kriterien für die Auswahl einer statistischen Prozedur diskutiert. Darunter fallen entscheidungstheoretische Konzepte wie die Zulässigkeit, das Bayes- und Minimaxprinzip und klassische Ansätze wie erwartungstreue Schätzung, die Maximum-Likelihood- und Momentenmethode. In Kapitel 5 wird auf lineare unverzerrte Schätzungen eingegangen, während in Kapitel 7 das Problem der Punktschätzung behandelt wird. Einige Standardmethoden für das Testen von Hypothesen und für Konfidenzintervalle werden in den Kapiteln 8 und 9 angegeben. Die vielen Beispiele im Text und die Aufgaben mit teils sehr ausführlichen Lösungshinweisen am Ende jedes Kapitels tragen zur Vertiefung des Verständnisses wesentlich bei. Das mit sehr viel Schwung geschriebene und einem Minimum an Formalismus und wahrscheinlichkeitstheoretischen Voraussetzungen auskommende Buch ist ein wertvoller Beitrag zur Diskussion über wichtige Ansätze der modernen statistischen Entscheidungstheorie. Es ist allerdings nicht geeignet für jene Leser, die Standardmethoden zur Auswertung von Datenmaterial kennenlernen möchten.

E. Stadlober (Graz)

Lütkepohl, H.: *Prognose aggregierter Zeitreihen. (Studien zur angew. Wirtschaftsforschung u. Statistik, Heft 18.)* Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 1986, 193 S., DM 64,-.

Das Buch behandelt das Prognoseproblem auf der Basis von Modellen für zeitdiskrete Systeme im Zusammenhang mit ökonomischen Phänomenen. Der erste Abschnitt ist eine knappe Übersicht über Vektor-ARMA-Prozesse; hier wird auch ihre Beziehung zu ökonomischen Modellen skizziert. Der Rahmen, in dem temporale (d.h. zeitliche Aggregation über mehrere Perioden) und temporäre Aggregation (über Regionen, Wirtschaftseinheiten etc.) behandelt werden, sind lineare Transformationen der ARMA-Prozesse. Stochastische Struktur, Eigenschaften und Schätzung werden im Abschnitt 2, Prognose im Abschnitt 3 diskutiert. Die Übertragung dieser Ergebnisse auf die Aggregation von ARMA-Prozessen erfolgt in den Abschnitten 4 und 5 (Prognose). In allen Abschnitten werden die Ergebnisse an Hand von Beispielen diskutiert. Die Frage nach Nutzen und Effekt bzw. nach Kriterien zum Operationalisieren der Aggregation von Zeitreihen ist besonders für den Ökonomen von eminenter praktischer Bedeutung. Temporale Aggregation von ARMA-Prozessen und von Variablen in dynamischen ökonometrischen Modellen wurde dementsprechend in einer großen Zahl von Publikationen behan-

delt, wobei vorwiegend univariate Situationen diskutiert werden. Das Verdienst der vorliegenden Monographie ist die Behandlung des multivariaten Falles, der die simultane Berücksichtigung der temporalen und kontemporären Aggregation notwendig macht, und die systematische Darstellung. Das Buch kann allen Ökonomen und an Wirtschaftsstatistik Interessierten empfohlen werden.

P. Hackl (Wien)

Matérn, B.: *Spatial Variation, 2nd Ed. (Lecture Notes in Statistics, Vol. 36.)* Springer-Verlag, Berlin, 1986, 151 S., DM 33,-.

Der Band ist eine Neuauflage einer 1960 veröffentlichten Dissertation der Universität Stockholm. Es wurden einige Fehler korrigiert und ein Anhang über neuere Entwicklungen hinzugefügt. Räumliche Variation und deren stochastische Beschreibung spielt in der Regionalstatistik eine wichtige Rolle. In diesem Werk werden Modellbildungen für räumliche Phänomene aus dem Gebiet stochastischer Prozesse besprochen. Daß dies aus der Sicht von 1960 geschieht, tut der sachlichen Tiefe keinen Abbruch. Es zeigt vielmehr schöne Anwendungsgebiete der Theorie stochastischer Prozesse und ist für an Anwendungen stochastischer Modellbildungen interessierte Leser eine interessante Lektüre.

R. Vierl (Wien)

Peters, W. S.: *Counting für Something. Statistical Principles and Personalities. (Springer Texts in Statistics.)* Springer-Verlag, Berlin, 1987, XVIII+275 S., DM 72,-.

Das Buch gibt eine Übersicht über Problemstellungen, Ideen und Entwicklungen in der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. Die 22 Kapiteln behandeln neben klassischen Themen einzelne Personen („Karl Pearson“, „Pearson to Gosset to Fisher“, „R. A. Fisher“, „Jerzy Neyman“), ihre Beiträge und ihr Wirken. Eigene Kapitel sind auch einigen Themen gewidmet, die historisch besonders interessant sind („Political Arithmetic“, „Sampling: Polls and Surveys“, „Quality Control“, „Observational Studies and Program Evaluation“). Jedes Kapitel ist mit ausführlichen Literaturhinweisen versehen. Das Buch stellt naturgemäß keine besonderen mathematischen Ansprüche. Es kann nichtsdestoweniger jedem „Junior-Statistiker“ und jedem historisch Interessierten bestens empfohlen werden.

P. Hackl (Wien)

Resnick, S. I.: *Extreme Values, Regular Variation and Point Processes. (Applied Probability Vol. 4.)* Springer-Verlag, 1987, XII+320 S., DM 145,-.

Das vorliegende Buch vermittelt dem (entsprechend vorgebildeten) Leser in höchst anregender Weise tiefe Einsichten in das Verhalten der Extremwerte $M_n = \max(X_1, X_2, \dots, X_n)$ von unabhängigen, identisch verteilten Zufallsvariablen X_1, X_2, \dots, X_n . Ausgangspunkt ist das wohlbekannte Resultat von Gnedenko (1943), de Haan (1970) und Weissman (1975), wonach als Grenzverteilung der in geeigneter Weise normierten Folge M_1, M_2, \dots im nichtausgearteten Fall nur drei Verteilungen in Frage kommen. Kapitel 1 beschäftigt sich mit dem Anziehungsbereich dieser 3 Extremwertverteilungen. Kapitel 2 diskutiert dieses Konvergenzverhalten im Detail. Insbesondere werden Fragen hinsichtlich der Konvergenz von Momenten bzw. Dichten behandelt sowie Ergebnisse über große Abweichungen und Konvergenzgeschwindigkeiten vorgestellt. Kapitel 3 bringt eine einheitliche Darstellung jener Teilgebiete der Punktprozeßtheorie, welche für ein Verständnis des Grenzverhaltens der Extremwerte notwendig sind. Speziell sind dies die Theorie der Poissonprozesse, der Fragenkomplex Laplacefunktional sowie schwache und vage Konvergenz von Punktprozessen und Zufallsmaßen. Dieses Grenzverhalten von Extremwerten wird in Kapitel 4 untersucht. Besonderes Augenmerk wird dabei auf

den „Prozeß der Rekordzeiten“ $(L_j)_{j \in \mathbb{N}}$, das ist die Folge der Indizes, in denen die Folge der Extremwerte $(M_n)_{n \in \mathbb{N}}$ springt, sowie auf den „Prozeß der Rekordwerte“ $(X_{L_j})_{j \in \mathbb{N}}$ gelegt. Schließlich befaßt sich Kapitel 5 noch mit den entsprechenden multivariaten Fragestellungen.
P. Weiß (Linz)

Rozanov, Y. A.: *Introduction to Random Processes*. Springer-Verlag, Berlin, 1987, VIII+117 S., DM 54,-.

In diesem (ursprünglich 1982 in Russisch erschienenen) Buch gelingt es dem Autor in bemerkenswerter Kürze und Prägnanz, die Grundzüge der Theorie der stochastischen Prozesse in kontinuierlicher Zeit, von Markoffketten mit abzählbarem Zustandsraum über die Brownsche Bewegung bis hin zu Diffusionsprozessen, vorzustellen. Dabei werden auch Ausflüge in die Welt der Verzweigungsprozesse und der Bedienungssysteme unternommen. (Ein wenig irritierend finde ich hier die Kapitelüberschrift „Random Processes in Multi-Server Systems“, da dann doch nur ein single server system behandelt wird.) In der zweiten Hälfte des Buches wird der L^2 -Kalkül für stochastische Prozesse wesentlich verwendet. Es liegt hier auch ein starker Akzent auf linearen stochastischen Differentialgleichungen, wengleich vorher der klassische Existenzsatz für Itô-Differentialgleichungen bereitgestellt wird. Es ist wohl ein Tribut an die Kürze des Buches, daß sich der Autor durchgehend auf die Präsentation klassischer Resultate beschränkt. Abgesehen von der Erwähnung einiger weiterführende Lehrbücher finden sich auch keine Literaturzitate, insbesondere auch keine Hinweise auf neuere Entwicklungen in der Theorie der stochastischen Prozesse. Die Beweise – so etwa die Herleitung des Kalman-Bucy-Filters im letzten Kapitel – werden didaktisch einfühlsam aufgebaut, manche der Argumente sind geschickt in Übungsaufgaben verpackt. Weil es dem Autor gelungen ist, diese didaktischen Noten mit der schon angesprochenen Bündigkeit in Einklang zu bringen, scheint mir das Buch eine sehr gute Grundlage für eine Einführungsvorlesung über stochastische Prozesse zu sein.

A. Wakolbinger (Linz)

Yadrenko, M. I.: *Spectral Theory of Random Fields*. Optimization Software Inc., New York (Springer), 1983, 259 S., DM 68,-.

Das vorliegende Werk enthält eine einheitliche Darstellung der Spektraltheorie von homogenen und isotropen Zufallsfeldern. Darüber hinaus wird die Anwendung der Theorie auf zahlreiche statistische Probleme wie Extrapolation, Regression und Mittelwertschätzung ausführlich dargestellt. Eine ausführliche Bibliographie rundet das wichtige Werk ab.
F. Konecny (Wien)

Elementary Mathematics – Mathématiques élémentaires – Elementarmathematik

Lehmann, J.: *Mathematik – von der Pflicht zur Kür. Prüfungs- und Übungsaufgaben, Knoteleien und Lösungshinweise*. (Mathematische Schulbücherei, Nr. 130.) Teubner-Verlag, Leipzig, 1987, 148 S., M 12,-.

Das Buch ist eine mathematische Aufgabensammlung (mit Lösungen) über Arithmetik, Planimetrie, Lineare Gleichungen und Ungleichungen sowie Gleichungssysteme, Textaufgaben, Funktionen, Trigonometrie, Stereometrie und Darstellende Geometrie. Die Aufgabensammlung ist für Höhere Schulen gedacht, bietet aber auch interessante Beispiele für Studenten, die (vorzugsweise) keiner technischen Fakultät angehören. Der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben ist sehr übersichtlich als Pflicht- (das sind die leichten) und Kür- (das sind die schwierigeren) Aufgaben gekennzeichnet.
G. Hofer (Linz)

Sharpe, D.: *Rings and Factorization*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1987, IX+111 S., £ 17.50.

Hinter dem vielversprechenden Titel verbirgt sich ein Büchlein, welches einige Ergebnisse über kommutative Ringe mit 1 einem Leserkreis anbietet, der erst von der Nützlichkeit der elementaren Mengenlehre und der heute üblichen mathematischen Sprache überzeugt werden muß. Das Buch enthält den Zwei-Quadrate-Satz, das Gauß'sche Lemma und das Eisenstein'sche Irreduzibilitätskriterium, aber keine Idealtheorie. Angesichts des hohen Preises gemessen am Informationsgehalt kann der Rezensent dieses Buch nicht weiterempfehlen.
G. Lettl (Graz)

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

INDIANA UNIVERSITY MATHEMATICS JOURNAL

(Formerly the Journal of Mathematics and Mechanics)

Edited by

E. Bedford, J. E. Brothers, C. Foias, W. P. Ziemer and an international board of specialists

The subscription price is \$ 95.00 per annual volume. Private individuals personally engaged in research or teaching are accorded a reduced rate of \$ 30.00 per volume. The JOURNAL appears in quarterly issues making one annual volume of approximately 930 pages.

Indiana University, Bloomington, Indiana U.S.A.

PACIFIC JOURNAL OF MATHEMATICS

Editors: V. S. Varadarajan (Managing Editor), Herbert Clemens, R. Finn, Hermann Flaschka, Ramesh A. Gangoli, Vaughan R. F. Jones, Robion Kirby, C. C. Moore, H. Samelson, Harold Stark

The Journal is published 10 times a year with approximately 200 pages in each issue. The subscription price is \$ 190,00 per year. Members of the American Mathematical Society may obtain the Journal for personal use at the reduced price of \$ 95,00 per year. Back issues of all volumes are now available. Price of back issues will be furnished on request.

PACIFIC JOURNAL OF MATHEMATICS

P. O. BOX 969

CARMEL VALLEY, CA. 93924

NACHRICHTEN

DER

ÖSTERREICHISCHEN

MATHEMATISCHEN GESELLSCHAFT

SEKRETARIAT: WIEDNER HAUPTSTRASSE 8-10, 1040 WIEN (Techn. Universität)

TELEPHON 58 8 01 POSTSPARKASSENKONTO 7823950

42. Jahrgang

Dezember 1988

Nr. 149

Vorträge an den Grazer Universitäten

10. 12. 1957. K. Horvatić (Zagreb): An embedding theorem for polyhedra.
17. 12. 1987. I. Ivanšić (Zagreb): Unknotting of the disk in E^3 keeping the boundary fixed.
11. 3. 1988. Naoki Katoh (Japan/Laxenburg): An ε -approximation scheme for minimum-variance combinatorial problems.
24. 3. 1988. G. Wildenhain (Rostock): Das Dirichlet-Problem bei elliptischen Gleichungen höherer Ordnung.
18. 5. 1988. Günther Ruhe (Leipzig): Bikriterielle Min Cost Flows – Komplexität und Algorithmen.
19. 5. 1988. R. Poljak (Kiew): Aspects of Linear and Nonlinear Programming.
26. 5. 1988. W. H. Greub (Toronto): Das isopermetrische Problem und die mittlere Krümmung.
30. 5. 1988. W. Törnig (Darmstadt): Berechnung von zweidimensionalen Grenzschichten mit kompakten Differenzenverfahren höherer Ordnung.
 1. 6. 1988. Mathias Bogнар (Budapest): Einbettungen von lokalkompakten abelschen Gruppen in euklidische Räume.
 8. 6. 1988. Zenon Moszner (Krakau): Sur la commutativité des homomorphismes.
 9. 6. 1988. Zenon Moszner (Krakau): Sur une équation fonctionnelle dans la théorie de la relativité restreinte.
28. 6. 1988. Ernst Binz (Mannheim): Allgemeine globale Bewegungsgleichungen kompakter deformierbarer Medien.
30. 6. 1988. Ray Redheffer (Los Angeles/Karlsruhe): Die Streumatrix in Operatoralgebren.
 7. 7. 1988. J. A. Goldstein (New Orleans): Degenerate Parabolic Boundary Value Problems.

Im März 1988 hielt Prof. Dr. G. Wildenhain (Rostock) am Institut für Mathematik der Universität Graz eine Gastvorlesung über „Potentialtheorie und Approximationstheorie für elliptische Differentialgleichungen beliebiger Ordnung“.

Gastvorträge vom 1. 1. 1987 – 30. 9. 1988 an der Universität Innsbruck

Prof. Bogdan Ziemian (Polnische Akademie der Wissenschaften, Warschau): „Fundamentallösungen für Invariante Partielle Differentialgleichungen“ (5. 3. 1987).

Dr. Stevan Pilipovic (Novi Sad): „Hilberttransformation“ (19. 3. 1987).

Prof. B. A. Gottwald (Freiburg): „Zur mathematischen Simulation von physikalisch-chemischen und biologischen Prozessen“ (22. 5. 1987).

Prof. Dr. Hermann Maurer (Graz): „Neue Methoden des computer-unterstützten Unterrichts“, „Anwendungen von Bildschirmtext“ (11. 6. 1987).

- Prof. Dr. Manfred T a s c h e (Rostock): „Diskrete Fouriertransformation und Zahlentheorie“ (17. 6. 1987).
- Prof. Peter R e n t r o p (Kaiserslautern): „Anforderungen der Fahrzeugdynamik an Integrationsverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen“ (24. 11. 1987).
- Michel R o c h e (Genf): „Fehleruntersuchungen von Rosenbrockmethoden mit Algebro-Differentialgleichungen“ (4. 12. 1987).
- Dr. Ryszard W a w a k (Warschau): „Applications of the Fourier Transform to the Study of Singularities“ (25. 3. 1988).
- Prof. Dr. Günther W i l d e n h a i n (Rostock): „Das Dirichletsche Problem für elliptische Differentialgleichungen als Modellproblem für allgemeine elliptische Randwertaufgaben“ (17. 3. 1987).
- Prof. Maria S c h o n b e k - D i P e r n a (Berkeley): „Large time behavior of solutions to Navier-Stokes equations“ (24. 6. 1988).
- Prof. V. S. V l a d i m i r o v (Moskau): „The Distribution Theory over p-adic fields and some applications in mathematical physics“ (29. 6. 1988).
- Prof. Ronald J. D i P e r n a (Berkeley): „Hyperbolic conservation laws and shock waves“ (1. 7. 1988).

Vorträge im akademischen Jahr 1987/1988 am Mathematischen Institut der Montanuniversität Leoben

9. Oktober 1987: Prof. Dr. R. K ü h n a u (Martin-Luther-Universität, Halle Wittenberg/DDR): „Schlichte Funktionen mit quasikonformer Fortsetzung“.
22. Oktober 1987: Prof. Dr. H.-H. K a i r i e s (TU Clausthal/BRD): „Charakterisierung der Gammafunktion durch ihre Funktionalgleichungen“.
22. Oktober 1987: Prof. Dr. U. M e r t i n s (TU Clausthal/BRD): „Bestimmung von Eigenwertschranken bei partiellen Differentialgleichungen“.
20. November 1987: Prof. Dr. P. G r u b e r (TU Wien): „Kugellagerungen – ein historischer Überblick“.
19. Februar 1988: Prof. Dr. H.-Ch. R e i c h e l (Universität Wien): „Topologische Aspekte der nichtarchimedischen Analysis“.
24. Februar 1988: Prof. Dr. H. T r o g e r (TU Wien): „Nichtlineare Stabilitätstheorie mit einigen technischen Anwendungen“.
4. März 1988: Doz. Dr. W. R u p p e r t (Universität f. Bodenkultur Wien): „Stone-Čech-Kompaktifizierungen und Kombinatorik“.
16. März 1988: Dr. F. A u r e n h a m m e r (TU Graz): „Algorithmische Aspekte von Gale-Transformationen“.
29. April 1988: Dr. P. P a u l e (Universität Linz): „Identitäten vom Rogers-Ramanujan-Typ: Von Bailey bis Baxter“.
13. Mai 1988: Prof. Dr. R. H e e r s i n k (TU Graz): „Darstellungen von Lösungen elliptischer Gleichungen durch Differentialoperatoren“.
20. Mai 1988: Prof. Dr. J. C i g l e r (Universität Wien): „Einige Bemerkungen über Catalan-Familien“.
22. Juni 1988: Prof. Dr. M. P l u m m e r (Vanderbilt University/USA): „Matching and Covering in Graphs“.
24. Juni 1988: Doz. Dr. W. M ü l l e r (TU Graz): „Zahlentheoretische Probleme in kubischen Zahlkörpern“.
24. Juni 1988: Prof. Dr. C. H. C. L i t t l e (University of Palmerston North, New Zealand): „Discrete Jordan Curve Theorems“.
27. Juni 1988: Prof. J. C. D a v i s (University of Kansas/USA): „Automated Correlation of Well Logs“.
1. Juli 1988: Prof. Dr. R. R e d h e f f e r (University of California/Los Angeles/USA): „Die Streumatrix in Operatoralgebren“.

Todesfall

Alexander A i g n e r, Professor Emeritus der Karl-Franzens-Universität Graz, ist am 7. Juni 1988 im 79. Lebensjahr verstorben. (S. den Nachruf auf S. 9 dieses Heftes.)

Persönliches

Am 24. Juni 1988 wurde an der Universität Wien in feierlicher Form das Doktordiplom von Herrn emer. o. Prof. Dr. Edmund H l a w k a erneuert.

Hon.-Prof. Dr. H. N i e d e r r e i t e r (Österr. Akademie der Wissenschaften) hielt bei der SIAM Conference on Discrete Mathematics in San Francisco (13.–16. 6. 1988) einen eingeladenen Vortrag über das Thema „Low-discrepancy sequences and their applications“ und beim International Forum on Information Theory and Its Applications in Tokio (27.–30. 6. 1988) einen eingeladenen Hauptvortrag über das Thema „The generation of pseudorandom sequences for stream ciphers“.
(Mitt. H. Niederreiter)

Prof. Dr. Georg P f l u g (bisher Universität Gießen) wurde, als erster Inhaber dieser neugeschaffenen Stelle, zum ordentlichen Professor für Computerverfahren (Operations Research-Verfahren und computationale Statistik) am Institut für Statistik und Informatik der Universität Wien ernannt.

Alexander Aigner: Tangenten an den Frohsinn

Dieses 1978 erschienene Bändchen enthält über 60 vorwiegend heitere Gedichte und ist nun zum Preis von S 70,- wieder erhältlich. Bestellungen sind zu richten an:

Prof. Dr. F. Halter-Koch,
Mathematisches Institut der Universität Graz,
A-8010 Graz, Halbärthgasse 1/1.

Redaktionsschluß: 25. Oktober 1988

Ende des redaktionellen Teils

M HUMOR IN DER A THEMATIK

Heinrich Hemme

HEUREKA!

Unterhaltsame Mathematik in 95 Rätseln mit ausführlichen Lösungen. 1988. 109 Seiten mit zahlr. Abb., kartoniert DM 19,80.

Das Buch enthält mathematische Denksportaufgaben mit ausführlichen Lösungen. Jedes Problem hat einen besonderen Kniff, den man zuerst erkennen muß und der dann ein Aha!-Erlebnis hervorruft. Für die meisten Aufgaben sind nur geringe Mathematikkenntnisse nötig, einige erfordern jedoch ein Grundwissen in Algebra und Geometrie. Bleistift und Papier sind beim Lösen der Aufgaben überflüssig. Eine Spezialität des Autors: Zahlreiche Lösungen läßt er in eine vertiefte Variante der Aufgabe münden, die dann ihrerseits ihre Lösungen erfährt. Ja, mitunter folgt noch eine dritte Stufe des Problems. Dieses Buch gibt auch einen Einblick in die Geschichte der Unterhaltungsmathematik: Alle Probleme und Lösungen sind mit ausführlichen Quellenangaben versehen.

Bitte fördern Sie den Sonderprospekt **Humor in der Mathematik** an!

**Vandenhoeck
& Ruprecht**
Göttingen und Zürich

Klaus Langmann

Die mathematischen Abenteuer von Fritz und Katharina

222 kurzweilige Aufgaben für das Grundstudium der Mathematik. 1988. 141 Seiten mit zahlr. Abb. u. Zeichn., kart. DM 19,80

Viele Studenten der Mathematik, Physik, anderer Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften stellen während der mathematischen Anfängervorlesungen die Frage nach Anwendungen des behandelten Stoffes. Dem kommt K. Langmanns Büchlein auf ungewöhnliche Weise entgegen: anhand einer kurzweiligen illustrierten Abenteuergeschichte ergeben sich alltägliche Fragestellungen, zu deren Lösung fast alle wichtigen Ergebnisse des mathematischen Grundstudiums anzuwenden sind.

Die in den Lösungshinweisen formulierten Aufgaben sind so untergliedert, daß sie von den Studenten parallel zum Vorlesungsstoff bearbeitet werden können. Der erste Teil der Aufgabensammlung kann auch von Schülern im Leistungskurs Mathematik gelöst werden, während der zweite Teil Kenntnisse der Analysis mehrerer Variablen (bis zum Oberflächen-Integral) und der Linearen Algebra (bis zur Jordan-normalform) voraussetzt.

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 1988

Vorsitzender:	Prof. Dr. W. Kuich (TU Wien)
Stellvertreter:	Prof. Dr. L. Reich (U Graz)
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. DDr. 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.