

# An unsere Leser!

Wir bitten unsere Mitglieder, den fälligen

**JAHRESBEITRAG VON öS 130.-**

oder den Gegenwert in beliebiger Währung umgehend zu überweisen an die

*Österreichische Mathematische Gesellschaft  
Karlsplatz 13, 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:

Wien, im Juni 1986

**SEKRETARIAT DER ÖMG**  
Technische Universität  
Wiedner Hauptstr. 6-10, A-1040 Wien

**INTERNATIONAL MATHEMATICAL  
NEWS**

**NOUVELLES MATHÉMATIQUES  
INTERNATIONALES**

**INTERNATIONALE  
MATHEMATISCHE NACHRICHTEN**

NACHRICHTEN DER ÖSTERREICHISCHEN  
MATHEMATISCHEN GESELLSCHAFT

EDITED BY  
ÖSTERREICHISCHE MATHEMATISCHE GESELLSCHAFT

142/43

Juni 1986

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:

ARGENTINIEN: C. G. D. Gregorio (Buenos Aires)  
AUSTRALIEN: J. P. Ryan (Univ. Melbourne)  
BALKANISCHE MATHEMATIKERUNION: N. Teodorescu  
BRASILIEN: L. Nachbin (Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas,  
Rio de Janeiro)  
BULGARIEN: I. P. Ramadanov (Bulg. Acad. Sciences, Inst. Math.)  
FINNLAND: E. Pehkonen (Univ. Helsinki)  
FRANKREICH: M. Decuyper (Univ. Lille)  
GROSSBRITANNIEN: The Institute of Mathematics (Southend-on-Sea),  
The London Mathematical Society  
INDIEN: K. Balagangadharan (Tata Inst., Bombay)  
ISRAEL: J. Zaks (Univ. Haifa)  
ITALIEN: C. Zanco, Unione Matematica Italiana, Milano  
JAPAN: K. Iséki (Kobé Univ.)  
JUGOSLAWIEN: S. Prešić (Univ. Beograd), D. Palman, Zagreb  
KANADA: The Canadian Mathematical Society (Ottawa)  
NIEDERLANDE: H. G. J. Pijls (Univ. Amsterdam)  
ÖSTERREICH: C. Binder (TU Wien)  
POLEN: Z. Semadeni (Akad. Warschau)  
RUMÄNIEN: D. Mangeron (Inst. Polyt. Jassy)  
SCHWEIZ: S. Piccard (Univ. Neuchâtel)  
TSCHECHOSLOWAKEI: J. Kurzweil (Akad. Wiss. Prag)  
TÜRKEI: F. Aykan (Techn. Univ. Istanbul)  
UNGARN: J. Szabados (Budapest)  
USA: L. K. Durst (Amer. Math. Soc., Providence)

INTERNATIONAL MATHEMATICAL NEWS  
NOUVELLES MATHÉMATIQUES INTERNATIONALES  
INTERNATIONALE MATHEMATISCHE NACHRICHTEN

Herausgegeben von der  
ÖSTERREICHISCHEN MATHEMATISCHEN GESELLSCHAFT

40. Jahrgang

Wien – Juni 1986

Nr. 142/143

**Gödel-Symposium Wien**  
anlässlich des 80. Geburtstages 1986



*Kurt Gödel (1906–1978)*

Edmund Hlawka:

### Erinnerungen an Kurt Gödel

Als Student hatte ich das Glück, Gödel fast jeden Tag zu sehen. Das kam so: Durch eine Protektion meines Physikprofessors in der Schule und dessen Freund Clemenz hatte ich einen Platz in der Bibliothek des Mathematischen Seminars – und zwar schon im I. Semester (es war dies 1934) – bekommen. Diese Begünstigung enthielt aber die Verpflichtung, bei der Ausgabe der Bücher behilflich zu sein. In der Bibliothek hatte ich nun Gelegenheit, alle Bücher und Zeitschriften zu lesen. Von dieser Gelegenheit machte ich ausgiebig Gebrauch. Ich war erlöst, nicht mehr auf meine bescheidene Privatbibliothek, die ich mir im Laufe meiner Schulzeit angelegt hatte, angewiesen zu sein. Die Bibliothek wurde nicht nur von Studenten, sondern auch von den Professoren, Dozenten und Doktoren besucht. Dies galt vor allem für Karl Menger. Er war außerordentlicher Professor, oft in der Bibliothek zu sehen, die er immer mit stürmischen Schritten betrat. Von den Doktoren, die später berühmt wurden, möchte ich nur einige hervorheben: so den späteren Statistiker Dr. Wald, die Algebraikerin Olga Tausky-Todd, die heute in Pasadena lebt, und Heinrich B. Mann, der heute ebenfalls in den Vereinigten Staaten lebt. Die Dozenten waren gerne bereit, auch mit Studenten zu sprechen, zum Beispiel über die Arbeit, die sie gerade vorbereiteten – vielleicht mit dem Hintergedanken, sie als Hörer für ihre Spezialvorlesungen anzuwerben.

Eine Ausnahme unter den Dozenten bildete Gödel. Er war damals nicht nur bereits weltberühmt, sondern auch bei den Studenten angesehen – was ja nicht dasselbe ist – aufgrund seiner Arbeit (ich zitiere jetzt ungenau) „Die Unvollständigkeit der formalen Mathematik“, wenn sie auch den meisten Studenten nicht verständlich war. Gödel wirkte meist so in Gedanken versunken, daß man es nicht wagte, ihn ohne weiteres anzusprechen.

Ich habe mich vorher bei der Nennung der Habilitationsschrift unexakt ausgedrückt. Der Titel seiner Habilitationsschrift war, wie allgemein bekannt, vorsichtiger gehalten und lautet tatsächlich „Über formal unentscheidbare Sätze der Principia mathematica und verwandter Systeme I“<sup>\*)</sup>. Sie ist in den Monatsheften Band 38, 1931, S 173–198 erschienen. Daß die Habilitationsschrift gerne auch von Fachleuten als Unvollständigkeitssatz zitiert wird, hat seinen Grund darin, sie vom Gödelschen Vollständigkeitssatz „seiner Dissertation“ (1929) zu unterscheiden. Gödel war aufgrund seiner Habilitationsschrift Privatdozent, hatte also einen Titel, der heute in Österreich nicht mehr üblich ist. Die Bezeichnung Privatdozent bedeutete eigentlich ganz grob gesprochen, daß er vom Staat für seine Vorlesungen nicht bezahlt wurde. Er war auf das Kollegengeld seiner Hörer angewiesen, und von diesem Geld konnte man nicht leben. Es gab noch anderer Privatdozenten am Institut. Zwei dieser Privatdozenten waren Assistenten am Mathematischen Institut. Dann gab es noch als Privatdozenten Hans Hornich, der erst 1937 eine, durch die Berufung von Prof. Mayrhofer, frei gewordene Assistentenstelle erhielt, und E. Helly, der Chefmathematiker bei Phönix war.<sup>\*\*)</sup> Gödel hatte ein Stipendium am Institute für Advanced Studies in Princeton. Er war daher im Durchschnitt nur die Hälfte des Jahres in Wien. Wie ich schon gesagt habe, galt Gödel als sehr zurückhaltend, dies war wohl auch durch eine gewisse Scheu bedingt. Wie ich auch schon gesagt habe, habe ich ihn oft in der Bibliothek und auf dem Gang des Institutes umherschreiten gesehen. Besonders aufgefallen ist mir sein Mantel mit einem schönen Kragen, den er oft getragen hat und zwar bis tief in das Frühjahr hinein. Bevor

\*) Der zweite Teil ist nie im Druck erschienen, findet sich aber ausführlich dargestellt im Buch von Hilbert-Bernays II.

\*\*) Ein weiterer Privatdozent war Walther Mayer, der ein kleines Kaffeehaus besaß und damit die Forderung erfüllte, die man damals an unbesoldete Personen bei der Habilitation stellte: ein kleines Vermögen zu besitzen. W. Mayer habe ich nicht gesehen, da er seit 1931 Assistent bei Einstein war. (Das Vermögen konnte auch fiktiv sein.)

ich über die Vorlesungen von Gödel rede, will ich eine Geschichte erzählen, die sich in der Bibliothek zugetragen hat und die ich selbst erlebt habe, da sie ein Beispiel für die Geistesabwesenheit Gödels darstellt: es waren außer Gödel, der stundenlang in ein Buch vertieft war, auch Menger und Heinrich Mann anwesend. Menger hat Mann zugeredet, er solle Versicherungsmathematik und Statistik studieren, damit könne er noch am ehesten Geld verdienen. Es waren ja viele, so auch Mann, arbeitslos. Menger dachte wahrscheinlich auch an das Wirtschaftsforschungsinstitut, damals führte es den Namen Institut für Konjunkturforschung, welches von der Industrie unterhalten wurde. Der Leiter des Institutes war damals Oskar Morgenstern. Sein Stellvertreter war der spätere Finanzminister Kamitz. An diesem Institut wurden Leute für Projekte angestellt und die ausbezahlten Beträge konnten zum Lebensunterhalt des Betreffenden, der dort tätig war, beitragen. So war z. B. eben der Statistiker Wald an diesem Institut tätig. Menger hat also Mann zugeredet, indem er sagte: „Von der Versicherungsmathematik bzw. von der Statistik kann man leben.“ Auf einmal sagte Gödel: „Cantor“. Menger fragte ihn, was er damit meine, darauf Gödel: „Sie sprechen doch über Mengenlehre?“ Das Mißverständnis ist vielleicht dadurch entstanden, daß Menger die Arbeitsweise oder die Methoden der Statistik so erklärt hat, daß dort auch Mengen – wenn auch endliche Mengen – miteinander verglichen werden. Diese Geschichte beleuchtet deutlich, daß Gödel sich ausschließlich auf seine Untersuchungen konzentrierte. Hans Hahn und Menger haben Gödel sehr gefördert,<sup>\*)</sup> so hat Menger auf Gödel auch in seinen Vorlesungen stets hingewiesen und er hat ihn zum Euler des 20. Jhs. erklärt. Der Vergleich ist mit bis heute nicht ganz klar. Vielleicht hat er gemeint, daß Gödel genauso wie Euler zahlentheoretische Methoden benützt hat. Vielleicht auch hat er das so gemeint, daß Gödel so wie Euler rekursive Funktionen verwendete.

Es gibt auch noch eine dritte Erklärung: Euler und auch Leibniz haben bei der Begründung der Differential- und Integralrechnung unendlich kleine Größen verwendet. Gödel hat mehrmals die Meinung vertreten, daß ein exakter Aufbau der Analysis auch auf dieser Grundlage möglich und wünschenswert wäre, und hat die Non-Standardanalysis begrüßt. Gödel hat immer darauf hingewiesen, wie sehr er durch die zahlentheoretischen Vorlesungen von Prof. Furtwängler angeregt wurde.

Beim Unvollständigkeitssatz spielt ja die Zerlegung einer natürlichen Zahl in Primfaktoren und der chinesische Restsatz eine wichtige Rolle.

Die Pellsche Gleichung hat dann bei der Lösung des 10. Hilbert'schen Problems eine wichtige Rolle gespielt. Nach Erinnerungen von älteren Kollegen, also Erinnerungen von Erinnerungen, hat Gödel noch Mengenlehre und reelle Funktionen bei Hahn und Philosophie bei Schlick gehört. Andere Fachgebiete der Mathematik, z. B. die klassische Analysis, hätten ihn weniger interessiert. Man sagte damals, Gödel sei sozusagen nur an der feinen Mathematik interessiert und die einfache Mathematik wäre ihm fremd gewesen. Diese Behauptung darf man nicht ernst nehmen. Sie ist eigentlich mehr oder weniger eine Wanderanekdote. Man hat dasselbe auch von anderen Mathematikern behauptet, daß sie nicht imstande gewesen wären, Kindern bei den Hausaufgaben zu helfen. Das ist natürlich Unsinn, denn wie schon Kronecker sagte „In der Mathematik ist man König und Arbeiter zugleich“.

Überhaupt darf man, allgemein gesprochen, den Sätzen und Beweisen der Mathematiker schon glauben, aber nicht immer den Aussagen, die Mathematiker über andere Mathematiker machen. Z. B. wurde Gödel gerne nachgesagt, daß er es sehr leicht gehabt habe. Zuerst hat er in seiner Dissertation gezeigt, daß die Mathe-

\*) Hilbert war zunächst verärgert. Der Groll von Zermelo wurde von Gödel in einem Brief besänftigt.

matik vollständig sei, und in seiner Habilitationsschrift, daß die Mathematik unvollständig sei. Diese Geschichte war auch in Princeton eine sehr oft erzählte Geschichte. Dieser Scherz soll aber einen ernsthaften Kern haben. Es soll ein Mitglied der Habilitationskommission oder der Fakultät gefragt haben, ob nicht die Habilitationsschrift nur die direkte Fortsetzung der Dissertation sei, und es sollte doch der Kandidat auf verschiedenen Gebieten sich ausweisen. Wenn diese Frage wirklich gestellt wurde, so war sie nicht ernsthaft gemeint, denn im Protokoll der Sitzung findet sich meiner Erinnerung nach keine Bemerkung dieser Art. Gödel selbst hat immer darauf hingewiesen, daß einer seiner wichtigsten Anreger zu seiner Habilitationsschrift Leibniz war, der ja bereits die Idee der Gödelisierung gehabt hat, indem er den Begriffen Zahlen zuordnete und die logischen Operationen in Analogie zu den arithmetischen Operationen setzte.\*) Gödel war von Leibniz so beeindruckt, daß er sogar nach Hannover gehen wollte und den Nachlaß von Leibniz, diese ungeheure Ansammlung von Zetteln, durchsehen wollte. Diese Absicht hatte er sogar noch später, als er schon in Amerika lebte. Es liegt auch ein Briefwechsel von Gödel mit dem Leibniz-Archiv in Hannover vor. Im SS 1935 hielt er die erste Vorlesung, die ich bei ihm gehört habe. Der genaue Titel der Vorlesung ist mir nicht mehr in Erinnerung. Gödel behandelte aber in dieser Vorlesung das Kontinuumproblem, welches Cantor so formuliert hatte: Es gibt auf der Zahlengeraden für jede Menge nur drei Möglichkeiten; entweder ist sie endlich, abzählbar unendlich oder von der gleichen Mächtigkeit wie die Zahlengerade.

Gödel skizzierte in dieser Vorlesung – die er übrigens ausführlich auch in Princeton gehalten hat – einen Beweis, daß es stets ein Modell der Mengenlehre gibt, in dem die allgemeine Kontinuumshypothese gültig ist. Damit hatte Gödel die eine Hälfte seiner Vermutung gezeigt, daß nämlich die Kontinuumshypothese innerhalb der axiomatischen Mengenlehre – Gödel legt dabei die von Neumann-Bernays und von ihm selbst entwickelte Axiomatik der Mengenlehre zugrunde – unentscheidbar ist. Das gleiche gilt für das Auswahlaxiom. Die volle Behauptung wurde bekanntlich erst 1963 von Paul Cohen in Stanford gezeigt. Hierzu gibt es eine Geschichte, die mir Gabor Szegő erzählt hat. Paul Cohen beeilte sich, Gödel von seinem Resultat Mitteilung zu machen. Die Mathematiker in Stanford fürchteten, daß Gödel so reagieren würde, wie dies Gauß bei Bolyai, einem Entdecker der nichteuklidischen Geometrie, gemacht hat. Gauß hat bekanntlich erwidert, daß er, Gauß, diese Entdeckung schon lange besitze, fast sogar mit den gleichen Buchstaben, aber er sei überzeugt, daß Bolyai nicht von ihm abgeschrieben habe. Also ein typisch unfreundliches Gutachten.

Gödel aber hat anders reagiert. Er gratulierte Cohen zu seiner Methode – der Forcing-Methode. Er selbst hätte die Lösung auf einem anderen Weg gesucht. Er werde aber auf jede Publikation verzichten; und er forderte Cohen auf, sein Resultat ehest möglich zu veröffentlichen.

Damit war das 1. Hilbertsche Problem in einer von Hilbert nicht vermuteten Weise gelöst. Hilbert selbst hat ja einen fehlgeschlagenen Versuch unternommen, die Kontinuumshypothese zu beweisen.<sup>1)</sup> Gödel suchte immer nach einer Ergänzung der axiomatischen Mengenlehre, in der die Kontinuumshypothese falsch ist.<sup>2)</sup>

Um nun auf die Vorlesung von 1935 zurückzukommen, die auch als Buch in der Princeton Series erschienen ist (1. Auflage 1940), so ist zu sagen, daß der Hörsaal, es war der kleine Hörsaal, voll besetzt war.

Bald aber leerte sich der Hörsaal. Gödel hat sich bei seinen Vorlesungen fast nie zu den Hörern gewandt. Sein Gesicht war immer zur Tafel gerichtet. Solcherart vortragend, hat er zunächst als Einleitung den Inhalt des bekannten Buches von Hilbert-Ackermann skizziert. Der Vortrag erfolgte in sehr raschem Tempo. Ich

\*) Hilbert hat nach Mitteilung von Bernays schon an eine Arithmetisierung der Mathematik gedacht, aber keine brauchbare Möglichkeit gefunden. Man sollte auch Löwenheim und Skolem nicht vergessen.

kann mich nur erinnern, daß er in der ersten Stunde mehrmals auf den Schluß Barbara und auf seine Bedeutung hingewiesen hat.

Zusammenfassend muß ich ganz offen sagen, daß ich bald überhaupt nichts mehr verstanden habe; und dies galt auch für die meisten Hörer. Prof. Mostowski, der bekannte Logiker, der meiner Erinnerung nach auch anwesend war, hat wohl am meisten verstanden. Cohen sagt selbst, daß der Inhalt des Buches, das den Inhalt der Vorlesung enthält, schwierig zu verstehen ist; dies gilt vor allem für eine Stelle, über die, wie Cohen sagt, viele gestolpert sind. Auch andere Mathematiker wie z. B. R. Brauer haben mir dies mitgeteilt. Bei mir war das natürlich nicht verwunderlich, ich war ja erst in den ersten Semestern und meine Vorbildung reichte zum Verständnis der Vorlesung in keiner Weise aus. Gödel hat auch im Seminar bei Menger vorgetragen.<sup>3)</sup> Das waren wichtige Vorträge, dazu gibt es kurze Notizen im Kolloquiumsbericht (1936), aber da war ich nicht dabei.

Ich möchte noch zu den Unentscheidbarkeitsätzen etwas sagen: Man hat damals und auch später nach dem Kriege viele berühmte ungelöste Probleme dahingehend untersucht, ob sie vielleicht auch unentscheidbar wären. Man hat solche in der Topologie und in der Gruppentheorie gefunden. Man hat eine zeitlang geglaubt, daß der Primzahlsatz, der mit Methoden der höheren Analysis bewiesen wurde, für die elementare Analysis ein unentscheidbarer Satz ist, also ohne Hilfsmittel der Funktionentheorie der Zetafunktion nicht bewiesen werden kann. Dies ist aber nach den Untersuchungen von A. Selberg und P. Erdős nicht der Fall, und diese Entdeckung hat nach dem Krieg großes Aufsehen erregt. Furtwängler hat in seinen Vorlesungen über analytische Zahlentheorie es stets als eine wichtige Aufgabe der Zahlentheorie hingestellt, möglichst analytische Hilfsmittel in der Zahlentheorie zu vermeiden. Es gibt natürlich unentscheidbare Sätze in der Zahlentheorie, das ist gerade der Inhalt der Habilitationsschrift von Gödel, so z. B. die Widerspruchsfreiheit der Zahlentheorie selbst.

Damit hatte Gödel das 2. Hilbertsche Problem im negativen Sinne gelöst.

Gentzen hat trotzdem in Erweiterung des Hilbertschen Programmes eine Widerspruchsfreiheit geliefert.

Gödel selbst hat dann später nach einigem Zögern und Bedenken mit Hilfe von sog. Funktionalen einen anderen Beweis für das Resultat von Gentzen gegeben.<sup>4)</sup>

Das 10. Hilbertsche Problem, nämlich, ob es ein konstruktives Verfahren gibt, um jede diophantische Gleichung zu lösen, wurde ebenfalls negativ entschieden durch die Untersuchungen von Julia Robinson, Martin Davis und Matiyasevič, und zwar anschließend an Gödel mit zahlentheoretischen Methoden. Damit wurde der Gödelsche Unvollständigkeitssatz verschärft.

Es wurde lange Zeit vermutet, daß die Fermatsche Vermutung vielleicht auch unentscheidbar ist. Dies aber scheint nach dem Satz von Faltings nicht der Fall zu sein.

Ich habe Gödel dann nach dem Krieg erst wieder in Princeton getroffen, wo ich 1956/57 eingeladen war. Ich konnte damals mit Gödel sprechen. Man mußte sich telefonisch anmelden. Er hat sich ja sehr selten am Institut aufgehalten. Er hat mich sehr freundlich empfangen und ich war über eine Stunden lang bei ihm. Die Bibliothekarin hat dies exzeptionell gefunden. Er war sehr freundlich und hat sich genau über die Wiener Verhältnisse erkundigt. Ich habe ihn auch gebeten, nach Wien zu kommen; dies hat er aus Krankheitsgründen abgelehnt. Er hat sehr schlecht ausgesehen, aber ich habe dies auf seine Diät, die er sich selbst verschrie-

<sup>1)</sup> Mit Hilfe der Baireschen Klassen.

<sup>2)</sup> Das Axiom von Martin ist ein erster Schritt in dieser Richtung.

<sup>3)</sup> Über die Länge von Beweisen.

<sup>4)</sup> Diese Methode wurde von Federmann, Schütte, Takeuti und Wang fortgesetzt.

ben hat, zurückgeführt. Ich habe ihn, ehrlich gesagt, für einen Hypochonder gehalten und für Hypochonder – ich bin selbst einer – habe ich volles Verständnis. Es soll die Lektüre einiger medizinischer Bücher in seiner Jugend zu dieser Hypochondrie beigetragen haben. Ich habe Gödel dann noch mehrmals gesehen und gesprochen, auch über Dinge des Alltags. In der gleichen Zeit (1950) waren noch u. a. der Logiker Schütte, der nun in München ist, und Bernays anwesend. Er hat Schütte freundlich und Bernays erfurchtsvoll behandelt.

Damals war auch der junge Mathematiker Paul Cohen anwesend. Gödel hat ihn damals für die Logik gewonnen. Übrigens hat Gödel, der an sich einige Vorlesungen am Institut gehalten hat – er war dazu auch nicht verpflichtet –, Interesse am Unterricht gefunden, so hat er z. B. den Sohn von Oskar Morgenstern privat unterrichtet. Darauf war Morgenstern besonders stolz.

Zusammenfassend möchte ich sagen: Gödel war vielleicht schwierig, aber ein grundgütiger Mensch. Seine Frau Adele war mit ihrer Lebensbejahung eine ungeheure Stütze für ihn. Wenn man seine Arbeiten liest, staunt man über seine hohe geistige Konzentration. Dies erklärt auch seine Geistesabwesenheit im täglichen Leben. In gewisser Hinsicht war er wie Gauß. Er wollte nur etwas publizieren, was wirklich voll abgeschlossen war. Es sind viele seiner Erkenntnisse bis heute nicht publiziert, und der Inhalt seines gesamten Werkes ist bei weitem nicht ausgeschöpft. In seinem Nachlaß liegen noch viele verborgene Schätze.

Er war aber nicht wie Gauß. Er hat junge Talente stets gefördert und ihre Verdienste anerkannt.

C. C. Christian (Wien):

#### Würdigung Gödels

Nachdem meine Vorredner bereits Wesentliches zu Gödel beigetragen haben, möchte ich Ihre Aufmerksamkeit nicht weiters übermäßig in Anspruch nehmen.

Wenn auch ein großer Geist wie Gödel nicht so sehr durch seine Biographie, sondern durch das von ihm geschaffene Werk gewürdigt werden kann, so möchte ich dennoch dem Wunsch der Veranstalter entsprechend einige biographische Daten kurz in Erinnerung bringen: Gödel wurde am 28. 4. 1906 in Brünn geboren. Die Mutter, Marianne, geb. Handschuh, eine Brüunnerin, stammte väterlicherseits aus dem Rheinland. Der Vater, Rudolf, stammte aus Wien und war geschäftsführender Direktor und Teilhaber einer der führenden Brüunner Textilfirmen. Er verstarb mit 54 Jahren und hinterließ die Familie wohlversorgt, das Zentrum derselben wurde die Mutter, eine überaus feinsinnige, kulturell hochstehende Dame. Der Ehe entstammte neben Kurt noch der ältere Sohn Rudolf, der den Arztberuf erwählte und ein angesehener Röntgenologe wurde.

Was nun Kurt betrifft, so erhielt er seine Gymnasialausbildung in Brünn. Er kam 1924 nach Wien, wo er sich – abgesehen von kurzen Auslandsaufenthalten – bis 1939 aufhielt. Über Gödels Studienzeit, seine Lehrer (o. Proff. Furtwängler, Hahn, Wirtinger, ao. Prof. Menger, Doz. Lense, Helly, W. Mayer, Victoris, später Hornich, Thirring, Schlick) und seine Beziehungen zum Wiener Kreis hat bereits Herr Hlawka gesprochen. Mit 23 Jahren reichte er 1929 seine Dissertation „Über die Vollständigkeit des Funktionenkalküls“ ein. Schon 1932 folgte die Einreichung seiner berühmten Arbeit „Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme“ als Habilitationsschrift. Er erhielt die *venia legendi* am 11. 3. 1933. Sein Habilitationsvater Hahn erkannte die große Bedeutung dieser Arbeit, wie aus dessen Habilitationsgutachten hervorgeht, das in meiner Arbeit „Leben und Wirken Kurt Gödels“ in den Monatsheften für Mathematik abgedruckt ist. Nicht jedermann wollte sofort die Gödelsche Arbeit anerkennen, dies gilt für Zermelo, aber auch Hilbert.

1938 heiratete er Adele Porkert. Da nach der Annexion Österreichs an das Deutsche Reich die österreichische Habilitationsnorm außer Kraft gesetzt wurde, mußte ein Antrag auf Ernennung zum beamteten Dozenten neuer Ordnung gestellt werden; dem Antrag wurde 1940 stattgegeben. Gödel machte jedoch hiervon keinen Gebrauch. Denn schon Ende 1939 – also nach Kriegsbeginn – reiste er, nach zwei vorhergehenden Kurzaufenthalten in Princeton, USA, wo er seine in Wien konzipierte Arbeit über die relative Konsistenz des Auswahlaxioms und der Kontinuumshypothese vortrug, endgültig nach Amerika, wo er 1948 US-Staatsbürger wurde und von wo er auch nach Kriegsende nicht mehr zurückkehrte. Gödel wirkte am berühmten Institute for Advanced Study, wo er erst 1953, also 47-jährig, Professor wurde. Daß Gödel neben seinen drei berühmtesten Arbeiten noch andere Arbeiten verfaßt hat, außer auf logischem auch auf physikalischem und philosophischem Gebiet, wurde zum Teil schon von meinen Vorrednern betont, ebenso versteht es sich von selbst, daß er zahlreiche Schüler hatte und von ihm zahlreiche Anregungen ausgingen, daß er ferner zahlreiche Auszeichnungen erhielt, amerikanische, englische und auch österreichische: Anlässlich seines 60. Geburtstages wählte ihn die Österreichische Akademie der Wissenschaften zum Ehrenmitglied. Ein diesbezügliches Schreiben Gödels an die Akademie ist in meiner zuvor erwähnten Arbeit ebenfalls abgedruckt.

Von einer am 23. 2. 1966 verliehenen Honorarprofessur für Mathematik an der Universität Wien machte er leider keinen Gebrauch. Nach Teilung der alten Philosophischen Fakultät konnte die neuerstandene Formal- und Naturwissenschaftliche Fakultät das nunmehr verleiher gewordenene Ehrendoktorat der Naturwissenschaften verleihen lassen. Diese Verleihung wurde noch zu Lebzeiten Gödels beantragt, nachdem dieser auf meine diesbezügliche Anfrage keinen Einspruch erhoben hatte bzw. erheben ließ. Nach dem inzwischen erfolgten Ableben Gödels wurde im Einverständnis mit Gödels Frau die Ehrenpromotion posthum vollzogen.

Wie wir hörten, war Gödel ein zurückhaltender, lebenswürdiger, hilfsbereiter Mensch, der sich in jüngeren Jahren in Gesellschaft sehr wohl fühlte, ohne jedoch das Bedürfnis nach verbaler Kommunikation zu haben, später einen eher kleinen Freundeskreis hatte, zu dem Einstein und Morgenstern gehörten. Er hatte ein labiles Nervensystem, litt in früheren Jahren an einem Duodenalulcus, später an vermutlich nervösen Magenbeschwerden und an Depressionen und befand sich mehrfach in Spitalsbehandlung. Anlässlich eines früheren Nervenzusammenbruchs im Anschluß an seine berühmteste Arbeit stellte der von meinen Vorrednern erwähnte Zahlentheoretiker Furtwängler die Frage, ob die nervöse Konstitution Gödels eine Folge seiner geistigen Produktivität sei oder aber umgekehrt. Cesare Lombroso, der Verfasser von „Genie und Irrsinn“, sowie Ernst Kretschmer, der Verfasser von „Geniale Menschen“, würden die Frage nicht im Sinne einer einseitig gerichteten Kausalität, sondern im Sinne einer Wechselwirkung beantwortet haben. Am 14. 1. 1978 verstarb Gödel, angeblich an einem Herzversagen, vermutlich z. T. auch aufgrund einer durch seine Diät verursachten chronischen Inanition.

Zweifellos sind durch das verdienstvolle Buch von Hofstadter „Gödel, Escher, Bach“ die Gödelschen Resultate einem breiteren Publikum zugänglich gemacht worden. Ich möchte daher auf eine ausführlichere Darstellung dieser Resultate verzichten und einiges wenigens zu der Frage bemerken: Hat sich 8 Jahre nach Gödels Tod etwas an der Einschätzung seiner Resultate geändert? Zweifellos gibt es Leute, die von einem entstandenen „Gödelmythos“ sprechen und meinen, verschiedene Vorbehalte machen zu können. So möchte ich einige kurze Bemerkungen zu drei Einwänden im Zusammenhang mit den beiden Unvollständigkeitsätzen machen. Meine Bemerkungen beziehen sich dabei beim 1. Unvollständigkeitsatz auf die Gegensätze Gödel diagonalisierung – Cantordagonalisierung, eine Übertragung?, Gödelselbstreferenz – Eubulidesselbstreferenz, eine Übertragung?;

beim 2. Unvollständigkeitssatz auf die Frage Bernaysbedingungen: ja – nein, ein Übersehen von Bedingungen? Bekanntlich hat Gödel seinen Unvollständigkeitssatz, demzufolge jede konsistente rekursiv-axiomatische Erweiterung der formalen Zahlentheorie (des Peanoformalismus) mindestens einen unentscheidbaren, d. h. weder beweisbaren noch widerlegbaren Satz besitzt, durch Angabe eines formalen Satzes bewiesen, der bei Standardinterpretation genau dann wahr ist, wenn er im zahlentheoretischen Formalismus unbeweisbar ist. Diesen Satz kann man diagonalisierte Gödelformel nennen. Er geht aus der Gödelformel – einer Satzformel mit genau einer freien Variablen – dadurch hervor, daß man diese Variable durch die Arithmetisierungsziffer der Gödelformel ersetzt. Daß man jeder Formel genau eine natürliche Zahl als ihre Gödelzahl oder Arithmetisierungszahl zuordnen kann, hat bereits Herr Hlawka erwähnt. Warum sprechen wir von einer diagonalisierten Gödelformel als einer diagonalisierten Formel? Die Menge aller zahlentheoretischen Formeln, insbesondere die Menge solcher Formeln mit genau einer freien Variablen, ist abzählbar. Man kann von der 0ten, 1ten, 2ten, ... i-ten Formel sprechen. Aus jeder dieser Formeln mit 1 freien Variablen kann man unendlich viele Sätze erhalten, wenn man diese Variablen der Reihe nach durch die Gödelziffern der 0-ten, 1ten, ... i-ten Formel ersetzt. Denkt man sich diese Sätze in einer quadratischen Matrix angeschrieben, dann stehen die Sätze  $F_i \frac{x_i}{F_i}$ , die aus Satzformeln

mit einer freien Variablen dadurch entstehen, daß man die ihnen zukommenden Gödelziffern für ihre Variablen einsetzt, in der Diagonalen. Gödel hat nun nicht etwa im Sinne des Cantorschen Diagonalverfahrens aus den in der Diagonalen stehenden formalen Sätzen einen die Grundlage seines Beweises bildenden Satz konstruiert, sondern einen einzigen formalen Satz ausgewählt, nämlich jenen, der bei Standardinterpretation genau dann wahr ist, wenn er im Peanoformalismus unbeweisbar ist.

Bei vorausgesetzter Konsistenz der Zahlentheorie zeigte er, daß die Annahme der Beweisbarkeit dieses Satzes seine Unbeweisbarkeit impliziert, was nach dem Prinzip in contrarium die Unbeweisbarkeit des Satzes bedeutet. Ebenso zeigte er bei vorausgesetzter  $\omega$ -Konsistenz, daß die Annahme der Widerlegbarkeit dieses Satzes seine Unwiderlegbarkeit impliziert, was wieder nach dem Prinzip in contrarium die Unwiderlegbarkeit bedeutet. Das tragende Fundament dieser Beweisführung ist der Gödelisierungsmonomorphismus zwischen syntaktischen Gebilden und den über ihnen bestehenden Relationen einerseits sowie den natürlichen Zahlen und den homomorph-entsprechenden Relationen über diesen andererseits; ferner das Repräsentationstheorem rekursiver Relationen und Funktionen.

Etwas ganz anderes ist das Cantorsche Diagonalisierungsverfahren, das von Cantor entwickelt wurde, die Nichtabzählbarkeit der reellen Zahlen, insbesondere des rechts-halboffenen Intervalles  $[0,1)$ , zu beweisen. Unter der zu widerlegenden Annahme, daß das Intervall  $[0,1)$  abzählbar ist, kann man von der 0ten, 1ten, ... i-ten reellen Zahl dieses Intervalles sprechen. Jede dieser Zahlen ist durch eine unendliche Dezimalfolge charakterisiert. Ordnet man diese Dezimalen wieder in einer quadratischen Matrix an, so steht in der k-ten Spalte der i-ten Zeile die k-te Dezimalstelle der i-ten reellen Zahl der Aufzählung. Cantor hat nun mit den in der Diagonalen stehenden Dezimalen eine reelle Zahl – nennen wir sie Cantorzahl – konstruiert, deren Ganzzahlanteil 0 ist und deren Dezimalen nur 0 oder 1 sind. Die i-te Dezimale der Cantorzahl ist 0, wenn die i-te reelle Zahl als i-te Dezimale eine von 0 verschiedene Zahl hat, die i-te Dezimale der Cantorzahl ist 1, wenn die i-te reelle Zahl der Aufzählung als i-te Dezimale 0 hat. Die solchermaßen konstruierte Zahl muß klarerweise selbst dem Intervall  $[0,1)$  angehören, also kraft der zugrundeliegenden Voraussetzung in der Aufzählung etwa an k-ter Stelle vorkommen. Die k-te Dezimale der Cantorzahl wäre 1, wenn sie definitionsgemäß 0 sein sollte

und sie wäre 0, wenn sie definitionsgemäß 1 sein sollte; ein Widerspruch. Die Annahme der Abzählbarkeit des Intervalles  $[0,1)$  und damit die Abzählbarkeit der reellen Zahlen selbst ist falsch.

Das Cantorsche Diagonalisierungsverfahren, das sich in mannigfacher Weise – etwa beim Beweis der Nichtabzählbarkeit der Funktionen mit den natürlichen Zahlen als Definitionsbereich und  $\{0,1\}$  als Wertebereich – übertragen läßt, hat also mit dem Gödelschen Diagonalisierungsverfahren nichts zu tun. Das einzig gemeinsame ist die indirekte Beweismethode da und dort. Sollte trotz dieser nur geringen Comparabilität die Frage erhoben werden, ob das Cantorsche Nichtabzählbarkeitsresultat oder das Gödelsche 1. Unvollständigkeitsresultat für die Mathematik von größerer Bedeutung ist, so mag es vielleicht den einen oder anderen an formaler Mathematik nicht interessierten Mathematiker geben, dem das die reellen Zahlen betreffende Resultat wichtiger erscheint. Was den technischen Schwierigkeitsgrad betrifft, so kommt ein höherer zweifellos dem Gödelschen Resultat zu. Das Cantorsche Resultat versteht der Student bereits im 1. Semester. Um das Gödelsche Resultat auch technisch nachvollziehen zu können, dafür bedarf es mannigfaltiger Vorbereitungen. Hat man sich die involvierten – zuvor von mir erwähnten – Voraussetzungen angeeignet, kann man natürlich den Gödelbeweis für den 1. Unvollständigkeitssatz in ebensolcher Kürze durchführen wie den Cantorbeweis. Die Cantordiagonalisierung ist also in keiner Weise Pate gestanden für die Gödel diagonalisierung. Wie ein Mathematiker zu seinen Resultaten gelangt ist, kann oft schwer rekonstruiert werden. Man gelangt oft zu einem Resultat, indem man ursprünglich vergeblicherweise etwas ganz anderes hat beweisen wollen. Ob die Lügnerparadoxie des Eubulides von Milet zündend war für den 1. Unvollständigkeitssatz, kann nicht mit Sicherheit behauptet werden. Es ließe sich jedoch zeigen, daß die illegitime Selbstbezüglichkeit des der Lügnerparadoxie zugrundeliegenden Scheinsatzes etwas ganz anderes ist als die legitime, korrekte Selbstbezüglichkeit der diagonalisierten Gödelformel. Die Gödelsche Leistung kann von hier aus also nicht geschmälert werden. Natürlich kennen wir heute auch andere Beweismethoden für den 1. Gödelschen Unvollständigkeitssatz der Zahlentheorie, etwa: Unter Verwendung des Satzes, daß jede rekursiv-axiomatische und maximal-konsistente Theorie entscheidbar ist, folgt sofort die Unvollständigkeit der Zahlentheorie, wenn man – was zuerst Church getan hat – beweist, daß die Zahlentheorie unentscheidbar ist, d. h., daß die Menge der Theoremmzahlen der Zahlentheorie nicht rekursiv ist\*), was weiter bedeutet, daß es kein algorithmisches Verfahren zur Beweisbarkeitsfeststellung gibt; hier handelt es sich also um einen anderen Entscheidbarkeitsbegriff als den zuvor erwähnten 2-stelligen, sich auf Sätze bezüglich einer formalen Theorie beziehenden. Daß auch Vollständigkeit im Sinne des Vollständigkeitssatzes etwas anderes ist als Vollständigkeit im Sinne des Unvollständigkeitssatzes, möge nur angemerkt werden. So ist der Peanoformalismus gemäß dem Vollständigkeitssatz in dem Sinne vollständig, daß in ihm jede Formel beweisbar ist, die in jedem Modell für den Peanoformalismus gültig ist; der Peanoformalismus ist gemäß dem Unvollständigkeitssatz in dem Sinn *nicht* vollständig, daß in ihm *nicht* jeder in ihm unwiderlegbare Satz beweisbar ist.

Ebenso findet man in der Literatur die Behauptung, Gödel hätte beim Beweis seines 2. Unvollständigkeitssatzes, der die Unentscheidbarkeit (d. h. Nichtbeweisbarkeit und Unwiderlegbarkeit) eines formalen Satzes zum Inhalt hat, der bei Standardinterpretation genau dann wahr ist, wenn die Zahlentheorie konsistent ist und

\*) Der Beweis, daß jede konsistente Erweiterung des Peanoformalismus  $Z_P$  unentscheidbar ist, erfolgt etwa auf der Basis eines der beiden folgenden Nichtrepräsentierbarkeitssätze:

In einer konsistenten Theorie T, in der die Diagonalfunktion funktional repräsentierbar ist, ist die Menge  $\text{Thm}_T$  der Gödelzahlen von T-Theoremen nicht negationstreu repräsentierbar. In einer konsistenten Theorie T ist die Menge  $\text{Thm}_T^*$  der Zahlen, deren Diagonalisierte T-Theoremmzahlen sind, nicht negationstreu repräsentierbar.

der die wichtige Folgerung nach sich zieht, daß – anders als bei manchen Subsystemen – die Widerspruchsfreiheit des Peanoformalismus nicht mit systeminternen Mitteln bewiesen werden kann, gewisse von Bernays angegebene Bedingungen übersehen. Auch dies hat sich als unzutreffend erwiesen.

Ich habe etwa genau vor einem Jahr an der Universität Leipzig in einem 2-stündigen Vortrag dieses Thema behandelt. Der technische Schwierigkeitsgrad verbietet, hier in Kürze darauf einzugehen.\*)

Auf die philosophischen und computerwissenschaftlichen Implikationen dieser Gödelschen Unvollständigkeitsresultate wird in den nachfolgenden Einzelreferaten eingegangen werden. Die Gödelschen Relativkonsistenzresultate wurden noch zu Gödels Lebzeiten (1963) durch Cohen zu einem weiteren Unentscheidbarkeitsresultat des Auswahlaxioms bzw. der Continuumshypothese verschärft. Bei vorausgesetzter Konsistenz der Basismengentheorie ist das Auswahlaxiom ein unentscheidbarer Satz der Basismengentheorie, die Continuumshypothese ein unentscheidbarer Satz der auswahlaxiomatischen Erweiterung der Basismengentheorie. Gödel selbst neigte zu der Ansicht, daß man eines Tages einen intuitionskonformen Satz finden wird, der die Continuumshypothese zu widerlegen gestattet. Bis heute ist ein solcher Satz leider nicht gefunden worden. Viele Beweise, die mit der speziellen Continuumshypothese geführt werden, können mittels des Martin-Axioms geführt werden, das von der Continuumshypothese impliziert wird, diese aber nicht umgekehrt impliziert. Das Martin-Axiom kann aber nicht der von Gödel erhoffte Satz sein: Würde in  $ZF + \text{Spez } CH$  das Martin-Axiom die Negation der Continuumshypothese implizieren, dann wäre das formale System  $ZF + \text{Spez } CH$  inkonsistent, aufgrund des Gödelschen Relativkonsistenzresultates wäre dann aber  $ZF$  inkonsistent. Ist also  $ZF$  konsistent, dann kann das Martin-Axiom die Negation der speziellen Continuumshypothese nicht implizieren. Da darüber hinaus das System  $ZF + MA + CH$  bekanntlich relativ konsistent ist, so kann das Martin-Axiom auch nicht die Continuumshypothese implizieren. Die Continuumshypothese ist also unentscheidbar in der um das Martin-Axiom erweiterten Basismengentheorie. Beim derzeitigen Stand ist man eher geneigt, die Continuumshypothese zu akzeptieren. Die Gödelsche Herausforderung bleibt aber weiters aufrecht. Die Akzeptierung der Allgemeinen Continuumshypothese, derzufolge es zwischen einer unendlichen Menge und ihrer Potenzmenge keine zwischengroßen Mengen gibt, stellt natürlich kein Inkonsistenzrisiko, aber eine starke Behauptung dar, wenn man bedenkt, daß etwa die Vereinigungsoperation von einer Menge zu einer solchen Menge führen kann, daß zwischen beiden unendlich viele verschieden-zwischengroße Mengen liegen können. Im Anschluß an das Gödelsche Relativkonsistenzresultat bezüglich des Auswahlaxioms möchte ich ebenfalls betonen, daß sich Gödel schon sehr frühzeitig der Bedeutung der Infinitesimalien bewußt war. Er selbst hat durch sein Resultat wesentlich zur Rechtfertigung der Leibnizschen Idee von den Infinitesimalien beigetragen, wie ich in einer in Amerika erschienenen Arbeit aufgewiesen habe. Aus einem mir freundlicherweise von Frau Olga Tausky-Todd – der früheren Assistentin von Hans Hahn, die mit Gödel befreundet war, ihn oft zum Tee einlud und mit ihm gemeinsam das Schlicksche Seminar besuchte – übermittelten Schreiben von Kurt Gödel an Frau Julia Robinson geht hervor, welch große Bedeutung Gödel der Nonstandardanalysis zusprach.

Zusammenfassend kann also gesagt werden: Auch 8 Jahre nach Gödels Tod kann an der überragenden Bedeutung Gödels, die durch die Mannigfaltigkeit, die inhaltliche Tragweite und den hohen technischen Schwierigkeitsgrad seiner Resultate begründet ist, nicht gerüttelt werden, von einem Gödelmythos kann man in keiner Weise sprechen.

\*) In einer für die Sitzungsberichte der Österreichischen Akademie der Wissenschaften geplanten Arbeit „Bemerkungen zu drei Einwänden gegen Kurt Gödel“ wird dieses Thema behandelt.

## 2 Americans of European background, from Columbia U. and the Institute for Advanced Study, to Share 1986 Wolf Prize in Mathematics

Herzlia, Israel – Two American leaders in the development of modern mathematics, both originally from Europe, have won the 1986 Wolf Foundation Prize in Mathematics, it was announced here this week. The \$ 100,000 Israel-based international award will be shared by Polish-born Professor Samuel Eilenberg of Columbia University, New York, and Professor Atle Selberg of the Institute for Advanced Study at Princeton, New Jersey, who is the first Norwegian to win a Wolf Prize.

Professor Selberg, who initiated the study of the arithmeticity of lattices, is being honored for "his profound and original work on number theory and on discrete groups and automorphic forms".

The announcement of Professor Selberg's award came, by coincidence, during his current two month visit to Israel as Guest Lecturer at the Institute for Advanced Studies of Tel Aviv University.

The Wolf Prize Committee stated that "... his contributions are so deep and so many that his name is already part of the history of mathematics." Born 1917 in Langesund, Norway, with a Ph. D. from the University of Oslo, he has been associated with the Institute for Advanced Study since 1947. He also taught at Syracuse University, N. Y.



A. Selberg

### 39 Years at Columbia

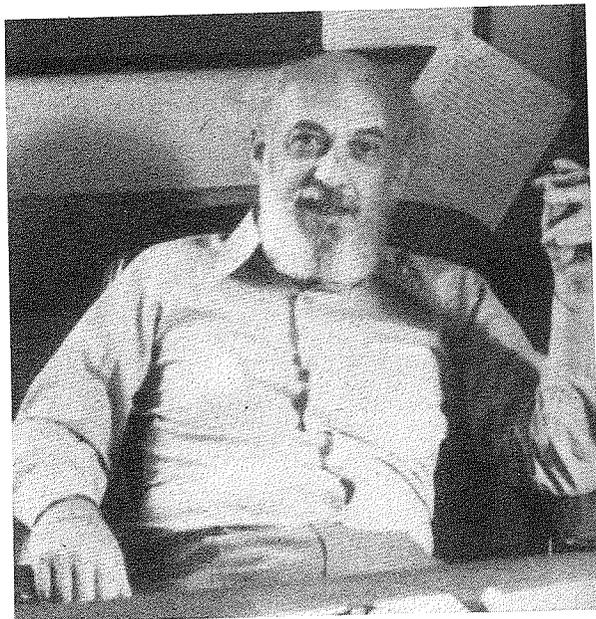
Honored for his fundamental work in algebraic topology and homological algebra, Professor Samuel Eilenberg is also noted as a creator of the singular homology theory.

Born 1913 in Warsaw, Professor Eilenberg received his Ph. D. from Warsaw University and in 1941 joined the staff of the University of Michigan. He has taught at Columbia University since 1947, and was Chairman of its Department of Mathematics, 1982–1984. Professor Emeritus today, he was also Visiting Lecturer at Princeton University, Tata Institute, Bombay, and the Hebrew University, Jerusalem.

Last year's Wolf Prize for Mathematics went to Professors Kunihiko Kodaira of the Japan Academy, Tokyo, and Hans Lewy of the University of California, Berkeley. Two other members of the Institute for Advanced Study at Princeton have shared the Wolf Mathematics Award; Professor Hassler Whitney in 1982, and Professor André Weil in 1979.

The \$ 12 million Wolf Foundation was established in 1976 to "promote science and art for the benefit of mankind" by the late Dr. Ricardo Wolf. It awards \$ 100,000 prizes in the fields of Chemistry, Physics, Agriculture, Medicine and the Arts, as well as Mathematics.

Chemist, diplomat and philanthropist, Dr. Wolf was born in Germany, emigrated to Cuba, and was Cuban Ambassador to Israel where he remained until his death in 1981 at the age of 93. The Chairman of the Council of the Wolf Foundation is the Israel Minister of Education and Culture, and the prizes will be presented to the recipients in May 1986 by the President of Israel at the Knesset in Jerusalem.



S. Eilenberg

## NEWS – INFORMATIONS – NACHRICHTEN

### AUSTRALIA – AUSTRALIE – AUSTRALIEN

#### Rollo Davidson Trust

At a meeting of the Trustees on 10 March 1986, Rollo Davidson Prizes were awarded to:

Peter Hall of the Australian National University, Canberra, for his work on continuum percolation, and to:

Jean-Francois Le Gall of the Université Pierre et Marie Curie, Paris, for his use of local-time arguments to obtain uniqueness theorems for stochastic differential equations, and for his work on the multiple points of brownian motion.

The first Rollo Davidson Prize was awarded in 1976, and sixteen prizes have now been awarded. The work of the trust is supported by the gift of royalties, and by individual donations. Correspondence should be addressed to its Secretary: The Bursar, Churchill College, Cambridge CB3 0DS, U.K.

#### Meetings in Australia

August 9–15, 1987 *International Conference on Abelian Groups*. Perth, Western Australia. Details may be obtained from the Organizer, Dr. P. Schultz, Department of Mathematics, University of Western Australia, Nedlands, W.A. 6009, Australia.

August 17–20, 1987 *International Conference on Rings, Modules and Radicals*, Hobart, Tasmania. Details may be obtained from the Organizer, Dr. B. J. Gardner, Mathematics Department, The University of Tasmania, G.P.O. Box 252C, Hobart, Tas. 7001, Australia. (LMS Newsletter)

#### Overseas visitors to Australia

Prof. S. Abhyankar (Purdue Univ.), Dr. R. G. Barakat (Harvard Univ.), Prof. E. A. Bender (Univ. of California at San Diego), Prof. M. Crampin (Open Univ.), Mr. Asbjørn Damhus (Univ. of Copenhagen), Prof. C. Godsil (Simon Fraser Univ.), Dr. H. P. W. Gottlieb (Griffith Univ.), Prof. R. M. Hardt (Univ. of Minnesota), Prof. Graham Higman (Univ. of Illinois at Urbana-Champaign), Dr. K. Holmaker (Chalmers Univ. of Goteborg), Dr. P. D. Jarvis (Univ. of Tasmania), Prof. A. Joyal (Univ. du Québec à Montréal), Dr. D. F. Katz (Univ. of California, Davis), Prof. S. Klainerman (Courant Institute, NYU), Prof. B. V. Limaye (Indian Institute of Technology, Bombay), Dr. F. H. Lin (Univ. of Minnesota), Prof. G. Lusztig (MIT), Dr. Ieke Moerdijk (Amsterdam), Prof. Amnon Ne'eman (Princeton), Prof. K. Nickel (Univ. Freiburg), Prof. M. D. Plummer (Vanderbilt Univ.), Dr. G. Schneider (Univ. Essen), Prof. J. Shatah (Courant Institut, NYU).  
*IMU Canberra Circular*

### AUSTRIA – AUSTRICHE – ÖSTERREICH

#### 6<sup>th</sup> Austro-Hungarian Number Theory Seminar

Am 2. Mai 1986 fand an der Technischen Universität Wien das 6. Österreichisch-Ungarische Zahlentheorie-Seminar statt, an dem 11 ungarische und 20 österreichische Mathematiker teilnahmen. Dabei wurden zwei Übersichts- und 13 Kurzvorträge gehalten.

#### Übersichtsvorträge:

V. T. Sós: Simultaneous approximation and complexity.  
R. F. Tichy: Uniform distribution and some applications.

*Kurzvorträge (in chronologischer Reihenfolge):*

- F. Halter-Koch: Pell's equations and continued fractions.  
G. Baron: On a problem of Erdős.  
P. Erdős: Some problem in number theory.  
G. Larcher: On rationals with small continued fraction coefficients.  
I. Z. Ruzsa: Essential and semilar components.  
K. Györy: Equal values of binary forms at integral points.  
J. Pintz: On density theorems for zeta-functions and L-functions.  
G. Turnwald: Uniform distribution mod 1 of sequences related to the sum-of-digits function.  
P. Kiss: Prime divisors of Lucas numbers.  
A. Geroldinger: Factorization of blocks in cyclic groups.  
Sz. Révész: An extremal problem in the theory of the oscillation of the number of primes.  
M. Goldstern: Asymptotic distribution of recurring sequences.  
M. Drmota: C-uniformly distributed functions. *F. Halter-Koch (Graz)*

**IFAC-IMACS Symposium on Simulation of Control Systems, Vienna, Austria 22-26 September 1986.** For further information write to I. Troch, T.U. Wien, Wiedner Hauptstraße 6-10, A-1040 Wien, Austria.

**BELGIUM - BELGIQUE - BELGIEN**

In Anwesenheit Seiner Majestät des Königs Baudouin wurde der alle fünf Jahre zu vergebende „Dr. A. de Leeuw-Damry-Bourlard“-Preis dem Mathematiker Prof. Dr. Jean Bourgain und dem Genetiker Prof. Dr. René Thomas, beide von der Freien Universität Brüssel, am 27. Februar 1986 im Palast der Akademien zu Brüssel überreicht.

Als Jurymitglied war Prof. Dr. P. K. Butzer, Lehrstuhl A für Mathematik, zu diesem feierlichen Festakt und dem damit verbundenen Empfang geladen. Über die mit je 2.000.000 belg. Francs dotierten Preise, die von dem „Fonds National de la Recherche Scientifique“ verliehen werden, war für den Zeitraum 1981-1985 in der Schlußsitzung zu Brüssel vom 20. Juni 1985 (unter 17 Kandidaten) entschieden worden.

**BRAZIL - BRÉSIL - BRASILIEN**

**Topology - Brazil**

The Fifth Brazilian Conference on Topology will take place at The Universidade de Sao Paulo, Brazil from 7-17 July 1986. Further details may be obtained from: Paulo F. S. Porto Jr., Instituto de Ciencias Matemáticas de Sao Carlos, Universidade de Sao Paulo, Caixa Postal 668, 13.560 Sao Paulo - SP, Brasil.

*(LMS Newsletter)*

**VIII Latin American School of Mathematics IMPA, Rio de Janeiro, Brazil, 14 July, 1986.** For information write to: Comissão Organizadora VIII ELAM Instituto de Matemática Pura e Aplicada, Estrada Dona Castorina, 110-Jardim Botânico, 22460 Rio de Janeiro - RJ, Brazil. *(IMU Canberra Circular)*

**CANADA - CANADA - KANADA**

**Intuitive and Recreational Mathematics**

The Eugene Strens conference in Intuitive and Recreational Mathematics and its History will be held at the University of Calgary, from 27 July to 2 August 1986. Invited speakers (and some topics) include:

Elwyn Berlekamp (My favorite combinatorial games): H. S. M. Coxeter (Frieze patterns), P. Erdős, Aviezri Fraenkel, Martin Gardner, Sol Golomb (Polyominoes), Ron Graham, Branko Grünbaum (Escher), Heiko Harborth (Matchsticks in the plane), Hendrik Lenstra, Willy Moser, Angela Newing (Henry Ernest Dudeney), Roger Penrose, John Rigby (Fun with tessellations), Doris Schattschneider (Escher as a closet mathematician), John Selfridge, David Singmaster (The utility of recreational mathematics), John Wilker (Tiling 3-space with circles).

There will be displays, both amateur and commercial, of book, games, puzzles and films.

The Strens Collection of books and manuscripts on intuitive and recreational mathematics and its history was in part presented by the Strens family and in part purchased by Richard Guy in 1983. It has been installed as a Special Collection in The University of Calgary Library.

Eugene Strens was an engineer, amateur mathematician and friend of the artist, Maurits Escher. He lived in Breda in The Netherlands and devoted much of his life to the lighter side of mathematics. He assembled a collection of 2000 items, most of them books, but some journals, newspaper clippings and manuscripts of his own compilation.

Further details may be obtained from: Madeleine Aldridge, Conference Coordinator, Faculty of Continuing Education, The University of Calgary, 2500 University Drive N.W., Calgary, Alberta, Canada T2N 1N4. Telephone (403)220-5051. *(LMS Newsletter)*

**Conference on Constructive Function Theory, Edmonton, Canada, 22-26 July 1986.** For further information write to the Department of Mathematics, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada T69 2G1.

*IMU Canberra Circular*

**CHINA - CHINE - CHINA**

An **International Conference on computer-aided drafting, design and manufacturing technology** will be held at Beijing, China, on November 11-15, 1986, sponsored by CEGS, the China Engineering Graphics Society, and by ATI, the Automation Technology Institute of the USA. The conference solicits papers on CG, CAD and CAM, with emphasis on micro-computer applications.

Contact addresses: Dr. Peter C. C. Wang, P.O. Box 242 Pebble Beach, Calif. 93953, USA, Phone (408) 625-1401, Telex 757624 (for participants from America and Japan); Prof. Chen Jiannan, P.O. Box 85, Beijing, China, Cable No.: Beijing 0085, Telex 22036 BIAAT CN (for participants from other countries).

**CUBA**

**Seminar on Approximation and Optimization, Havana, Cuba, 12-16 January 1987.** For further information write to H. T. Banks, Applied Mathematics Division, Brown University, Providence, Rhode Island 02912, USA.

*IMU Canberra Circular*

**FINLAND - FINLANDE - FINNLAND**

The Finnish Mathematical Society organizes the **13<sup>th</sup> Rolf Nevalinna-Colloquium at the University of Joensuu, August 10-13, 1987.** The organizing committee consists of Seppo Rickman (Helsinki) as a chairman, Timo Erkama (Joensuu), Ilpo Laine (Joensuu), Olli Lehto (Helsinki), I. S. Louhivaara (Berlin), Oli Martio (Jyväskylä), Mika Seppälä (Helsinki), Kurt Strebel (Zürich) and Tuomas Sorvali (Joensuu) as a secretary. The program of the Colloquium will concentrate on com-

plex analysis and related topics. A part of the Colloquium will be devoted to the scientific work of Professor Lars Ahlfors to celebrate his 80th birthday. Professor Lennart Carleson and Professor F. W. Gehring already agreed to lecture on the mathematical work of Lars Ahlfors.  
*Ilpo Laine (Joensuu)*

#### FRANCE – FRANCE – FRANKREICH

**Joint IMA-GAMM-SIAM-SMAI Conference: First Joint International Conference on Industrial and Applied Mathematics, Paris, France, 29 June–4 July 1987.** For further information write to Service des Relations Exterieures, Domaine de Voluceau, BP 105 – 78153 Le Chesnay Cedex, France.  
*IMU Canberra Circular*

#### FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY – RFA – BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

##### DMC-Seminar 1986

Die deutsche Mathematiker-Vereinigung veranstaltet im Jahre 1986 vor allem für jüngere Mathematiker (mit abgeschlossener fortschrittlicher Hochschulbildung) insgesamt vier einwöchige Kurse im Schloß Mickeln in Düsseldorf-Himmelgeist. Die Teilnehmer können durch die Stiftung Volkswagenwerk finanzielle Unterstützung erhalten. Interessenten werden gebeten, sich möglichst rechtzeitig, spätestens bis zum jeweils angegebenen Termin, an folgender Stelle anzumelden:

Frau I. Heydrich, Mathem. Institut, Universitätsstraße 1, 4000 Düsseldorf 1.  
Bitte geben Sie bei der Anmeldung Ihr Arbeitsgebiet und Ihre Stellung an.

Die Veranstaltungen dauern jeweils von Montag bis Samstag. Für An- bzw. Abreise sind die Sonntage vorgesehen.

**1. Nonlinear Methods in Complex Differential Geometry** vom 8. bis 15. Juni 1986 (Anmeldeschluß: 1. Mai 1986). Referenten: J. Jost (Univ. Bochum), Y.-T. Sui (Harvard Univ., Cambridge, MA).

Subject: The lecturers will present recent results in complex differential geometry obtained by methods of nonlinear partial differential equations in the following areas: a) Harmonic maps and application to Kähler geometry, b) Monge-Ampère equations and Kähler-Einstein metrics, c) Hermitian-Einstein metrics for stable holomorphic vector bundles (if time permits).

Prerequisites: Elementary Riemannian and Kähler geometry and some knowledge of elliptic linear partial differential equations.

References: Jost, J., Harmonic mappings between Riemannian manifolds. Australian National University Press, Canberra 1984. Sachs, J. and Uhlenbeck, K., The existence of minimal immersions of 2-spheres, *Ann. of Math.*, 113 (1981), 1–24. Sui, Y.-T. and Yau, S.-T., Compact Kähler manifolds of positive bisectional curvature, *Invet. Math.* 59 (1980), 189–204. Siu, Y.-T., Complex-analyticity of harmonic maps, vanishing and Lefschetz theorem, *J. Diff. Geom.* 17 (1982), 55–138. Yau, S.-T., On the Ricci curvature of a compact Kähler manifold and the complex Monge-Ampère equation I, *Comm. Pure Applied Math.* 31 (1978), 339–411. Donaldson, S., Anti self-dual Yang-Mills connections over complex algebraic surfaces and stable vector bundles, *Proc. London Math. Soc.* 50 (1985) 1–26.

**2. Algebraische Transformationsgruppen und Invariantentheorie** vom 31. August bis 7. September 1986 (Anmeldeschluß: 1. Juli 1986). Referenten: H. Kraft (Univ. Basel), T. A. Springer (Univ. Utrecht), P. Slodowy (Univ. Bonn/Liverpool).

Themen: 1. *Grundlagen und Einführung mit Beispielen* (Invariantenring und algebraischer Quotient, Konjugationsklassen von Matrizen, Invarianten endlicher Gruppen, quadratische und alternierende Formen, Determinante und Pfaffsche, allgemeine Eigenschaften von Quotienten, Quotientenkriterium, ...)

2. *Die Fundamentaltheoreme der klassischen Invariantentheorie* (Invarianten von Vektoren und Covektoren und ihre Relationen, orthogonale und symplektische Invarianten mehrerer Vektoren, charakteristischer Zugang und Zusammenhang mit Darstellungstheorie, ...)

3. *Binäre Formen* (Darstellungstheorie von  $SL_2$ , Abzählkalkül, Poincaré-Reihen, symbolische Methode, Kovarianten und U-Invarianten, ...)

4. *Stabilitätsfragen* (Einparameter-Untergruppen, Hilbert-Mumford Kriterium, Beweise, Anwendungen auf Nullfaser, stabile und instabile Punkte, ...)

5. *Ausblicke* (z.B. Lunas Scheibensatz, Popovs Endlichkeitssätze, Gruppeneinbettungen nach Luna und Vust, die Methode von Kempf und Ness, Rationalitätsfragen, ...)

Voraussetzungen: Eine gewisse Vertrautheit im Umgang mit einfachen algebraisch-geometrischen Begriffsbildungen (etwa § 1–5 des Anhangs I des Buches von H. Kraft, siehe unten).

Literatur: H. Kraft: *Geometrische Methoden in der Invariantentheorie. Aspekte der Mathematik D1*, Vieweg-Verlag 1984. T.A. Springer: *Invariant Theory*. Springer Lecture Notes 585, 1977.

**3. Neuere Multivariate Methoden in der Statistik** vom 21. bis 28. September 1986 (Anmeldeschluß: 1. Juli 1986).

Referenten: P. J. Hubert (Harvard Univ., Cambridge, MA), W. Stuetzle (Univ. of Washington, Seattle).

Themen: Computer-intensive, nicht parametrische multivariate Methoden.

Literatur: P. J. Huber, *Projection Pursuit*, *Ann. Statist.* 13 (1985) 435–525. L. Breimann et al., *Classification and Regression Trees* (1984), Wadsworth, Belmont, CA. L. Breimann and J. H. Friedman, *Estimating Optimal Transformations for Multiple Regression and Correlation*, *J. Amer. Statist. Assoc.* 80 (1985) 580–619.

**4. Numerische Behandlung steifer Differentialgleichungen** vom 5. bis 12. Oktober 1986 (Anmeldeschluß: 1. September 1986).

Referenten: P. Deuffhard (Univ. Heidelberg), E. Hairer (Univ. Genf), G. Wanner (Univ. Genf).

Themen: Beispiele steifer Differentialgleichungen: Numerische Verfahren zur Lösung steifer Differentialgleichungen: Mehrschrittverfahren, implizite Runge-Kutta-Verfahren, Rosenbrock-Verfahren, Extrapolationsverfahren; Stabilitätsuntersuchungen: A-Stabilität (Theorie der Ordnungsterne, positive Funktionen), nichtlineare Stabilität (B-Stabilität, Kontaktaktivität), „Äquivalenz“ beider Stabilitätsbegriffe; Konvergenzaussagen für beliebig steife Probleme (B-Konvergenz); numerische Vergleiche, Simulation großer chemischer Systeme, Behandlung differentiell-algebraischer Systeme, algorithmische Klassifikation „steif/nicht-steif“.

Vorkenntnisse: Grundkenntnisse in: Gewöhnliche Differentialgleichungen, numerische Verfahren für nicht-steife Differentialgleichungen (Mehrschrittverfahren, explizite Runge-Kutta-Verfahren, explizite Extrapolationsverfahren).

Literatur: P. Henrici, *Discrete variable methods in ordinary differential equations*, J. Wiley & Sons 1962; C. W. Gear, *Numerical initial value problems, in ordinary differential equations*, Englewood Cliffs: Prentice-Hall 1971; K. Dekker and J. Verwer, *Non-Linear stability of one-step methods*, North-Holland 1984; G. Wanner, E. Hairer and S. P. Nørsett, *Order stars and stability theorems*, BIT 18 (1978), 475–489; von denselben Autoren ein Buch: *Numerical treatment of ordinary differential equations*, 1986.

#### Personal-Nachrichten

Prof. H. Alt (HS Hildesheim) wurde auf eine C3-Professur für Numerische Mathematik und Informatik an der FU Berlin berufen.

Prof. H.-W. A l t e n wurde zum Dekan des FB Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften der KFH Freiburg gewählt.

Dr. H. A n g s t l wurde zum Oberstudiendirektor an der TU München ernannt.

Prof. R. A n s o r g e wurde zum Institutsdirektor des Institutes für Angewandte Mathematik an der U Hamburg gewählt.

Dr. J. A p p e l l wurde zum Akad. Oberrat a. Z. an der U Augsburg ernannt.

Dr. G. A u m a n n erhielt die Lehrbefähigung für Mathematik an der TU München.

Priv.-Doz. W. B a l s e r Abteilung für Allgemeine Angewandte Mathematik der U Ulm erhielt den Merckle-Forschungspreis 1985.

Prof. M. B a r n e r (U Freiburg) beging am 19. 4. 1986 seinen 65. Geburtstag.

Dr. K. B e h n k e habilitierte sich an der U Hamburg.

Dr. J. B e n z wurde zum Professor für Unternehmensführung im FB Angewandte Informatik und Mathematik an der FH Fulda berufen.

Prof. J. B i s k u p wurde zum Dekan, Prof. H. G a n z i n g e r zum Prodekan des Fachbereiches Informatik der U Dortmund gewählt.

Priv.-Doz. A. B o d e wurde zum C2-Professor für Informatik an der U Erlangen-Nürnberg ernannt.

Priv.-Doz. Ursula B r e c h t k e n - M a n d e r s c h e i d wurde zum apl. Professor an der U Würzburg ernannt.

Prof. M. B r e l o t (U Paris) wurde zum korrespondierenden Mitglied der Bayerischen Akademie der Wissenschaften gewählt.

Prof. Renate C a r l s o n wurde zum C2-Professor an der U Hamburg ernannt.

Priv.-Doz. A. C l a u s i n g vertritt eine Professur für Informatik an der U Münster.

Prof. M. D a l C i n (U Tübingen) wurde auf eine C4-Professur für Informatik an der U Frankfurt berufen.

Dr. H. D e l f s erhielt die Lehrbefugnis für Mathematik an der U Regensburg.

Prof. M. D o b r o w o l s k i (U der BW München) wurde zum C3-Professor für Angewandte Mathematik an der U Erlangen Nürnberg ernannt.

Dr. M. F a l k habilitierte sich für Mathematik an der U/GH Siegen.

Dr. J. A. F i s c h e r habilitierte sich an der TU München für Geschichte der Mathematik und der Informatik.

Dr. D. F o x wurde zum Akad. Rat z. A. an der HS Hildesheim ernannt.

Prof. H. G e h r i n g erhielt einen Ruf auf eine C4-Professur für Wirtschafts-informatik an der U Bremen.

Priv.-Doz. G o l z e wurde zum Professor für Theoretische Informatik an der TU Braunschweig ernannt.

Dr. M. G r a b o w s k i (U Warschau/Polen) ist Gastwissenschaftler am Institut für Informatik und Praktische Mathematik und Abteilung Logik des philosophischen Seminars der U Kiel.

Dr. P. G r i t z m a n n wurde auf eine Professur für Mathematik an der U/GH Siegen berufen.

Prof. J. G r o s c h e (Firma Krupp Atlas Elektronik Bremen) wurde auf eine Professur für Graphische Datenverarbeitung, Informationssysteme und Systemanalyse der FH Gießen-Friedburg berufen.

Dr. M. G r ü t e r wurde zum Priv.-Doz. an der U Düsseldorf ernannt.

Dr. C. H a b e l (TU Berlin) wurde auf eine C4-Professur für Informatik an der U Hamburg berufen.

Prof. W. H ä n d l e r (Informatik/Rechenstrukturen) wurde an der U Erlangen-Nürnberg emeritiert.

Prof. W. H ä n d l e r vertritt einen Lehrstuhl für Informatik/Rechnerstrukturen an der U Erlangen-Nürnberg.

Dr. S. H a n s e n wurde zum Professor an der U/GH Paderborn ernannt.

Dr. W. H a u e n s c h i l d wurde zum apl. Professor an der U/GH Paderborn ernannt.

Dr. F.-K. H e b e k e r habilitierte sich an der U/GH Paderborn.

Prof. E. H e i n t z e (U Münster) wurde zum Prof. an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der U Augsburg ernannt.

Prof. W. H e n h a p l (TH Darmstadt) wurde auf eine Professur für Programmiersprache an der U der Bundeswehr in München berufen.

Prof. E. H e n z e, Prof. für Angewandte Mathematik an der TU Braunschweig, verstarb am 15. 2. 1986 58jährig.

Dr. N. H e n z e wurde zum Akademischen Oberrat am Institut für Mathematische Stochastik der U Hannover ernannt.

Dr. N. H e r r m a n n wurde zum Akad. Oberrat an der U Hannover ernannt.

Prof. S. H i l d e b r a n d t (U Bonn) erhielt einen Ruf auf einen Lehrstuhl für Mathematik an der U Basel.

Prof. S. H i l d e b r a n d t (U Bonn) wurde zum Mitglied der Deutschen Akademie der Naturforscher LEOPOLDINA gewählt.

Dr. J. H i l g e r t wurde zum HS-Assistent an der TH Darmstadt ernannt.

Prof. K. H o l l ä n d e r (Firma Industrie- und Betriebsgesellschaft mbH Trier) wurde auf eine Professur für Darstellende Geometrie und Datenverarbeitung an der FH Gießen-Friedburg berufen.

Prof. L. H o r b a c h (Biomathematik, Medizinische Statistik, Dokumentation und Datenverarbeitung / U Erlangen-Nürnberg) wurde von der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Dokumentation, Informatik und Statistik zum offiziellen Vertreter der Bundesrepublik Deutschland bei den internationalen Dachorganisationen „European Federation for Medical Informatics“ und „International Medical Informatics Association“ benannt.

Prof. R. H o r s t (U Oldenburg) erhielt einen Ruf auf eine C4-Professur für Operations Research an der U Trier.

Prof. E. K ä h l e r, Prof. für Mathematik an der U Heidelberg, beging am 16. 1. 1986 seinen 80. Geburtstag.

Prof. M. K r e m s e r wurde zum stellvertretenden Vorsitzenden der Rektorenkonferenz Hessischer Fachhochschulen gewählt.

Prof. F. K r ö g e r (TU München) wurde zum C3-Professur für Informatik an der U München berufen.

Dr. T. K ü p p e r wurde zum Professor am Institut für Angewandte Mathematik der U Hannover ernannt.

Prof. U. K u l i s c h (Angewandte Mathematik/U Karlsruhe) wurde zum Mitglied des Board of Directors der International Association for Mathematics and Computer in Simulation wiedergewählt.

Prof. K. K u n z wurde zum Dekan des FB Informatik, Kunststofftechnik und Vermessungswesen an der FH Würzburg-Schweinfurt gewählt.

Priv.-Doz. M. L a n g e n b r u c h wurde zum Professor für Mathematik an der U Münster ernannt.

Prof. R. L a u e vertritt eine C2-Professur für Informatik an der U Bayreuth.

Dr. M. L e n a r t (U Stuttgart) erhielt einen Ruf auf eine C2-Professur für Darstellende Geometrie an der U/GH Kassel.

Prof. J. L e n s e, Prof. für Höhere Mathematik und Analytische Mechanik an der TU München, starb am 28. 12. 1985 95jährig.

Prof. K.-P. L ö h r wurde zum C4-Professur für Informatik an der FU Berlin berufen.

Prof. A. Louis (U Kaiserslautern) erhielt einen Ruf auf eine C4-Profeſſur für Mathematik/Numerik an der TU Berlin.

Prof. B. Mahr (U Osnabrück) erhielt einen Ruf auf eine C3-Profeſſur für Funktionale und Logisches Programmieren an der TU Berlin.

Dr. B. Mahr wurde auf eine C3-Profeſſur für Theoretische Informatik der U Osnabrück berufen.

Priv.-Doz. W. Merzenich wurde auf eine C2-Profeſſur im FB Informatik der U Dortmund ernannt.

Prof. A. Mitschka (Mathematik, insbesondere Geometrie und Didaktik der Mathematik/U Münster) beging am 18. 4. 1986 seinen 75. Geburtstag.

Dr. R. Möhring (HS Hildesheim) wurde zum C3-Profeſſor für Operations Research an der U Bonn ernannt.

Prof. P. Molzberger, Prof. für Informatik an der U der Bw München wurde in den Auswahlausschuß der Studienstiftung des Deutschen Volkes berufen.

Prof. B. Monien (U/GH Paderborn) erhielt einen Ruf auf eine C4-Profeſſur für Numerische Mathematik und Informatik, insbes. Strukturelle Informatik, an der FU Berlin.

#### Am Mathematischen Institut der U Tübingen wirken folgende Gastwissenschaftler:

Dr. Dr. Evans (Oxford/Großbritannien), Dr. M. A. Müller (U Stellenbosch/Südafrika), Dr. D. Petz (Akademie der Wissenschaften in Budapest) Ungarn und Prof. H. Raubenheimer (U van die Oranje-Vrystaat, Bloemfontein/Südafrika).

Dr. K. Müller-Glaser (Firma AT & T Technologies Microelectronics GmbH/USA) wurde auf eine C4-Profeſſur für Rechnergestützten Schaltungsentwurf an der U Erlangen-Nürnberg berufen.

Prof. H.-H. Nagel (Mustererkennung und digitale Bildverarbeitung/U Karlsruhe) wurde zum Vorsitzenden der Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Mustererkennung wiedergewählt.

Prof. B. Neumann wurde auf eine C4-Profeſſur für Informatik an der U Hamburg berufen.

Prof. W. Niethammer wurde zum Dekan, Prof. G. Alefeld zum Prodekan der Fakultät für Mathematik der U Karlsruhe gewählt.

Prof. E. Nürnberger (U Mannheim) wurde zum C2-Profeſſor an der U Erlangen/Nürnberg ernannt.

Priv.-Doz. P. Pöppinghaus habilitierte sich an der U Hannover.  
Priv.-Doz. U. Pinkall und Dr. E.-U. Gekeler erhielten die Venia legendi für Mathematik an der U Bonn.

Prof. K. Potthoff (Logik und Mathematik/U Kiel) wurde zum Vorsitzenden der Deutschen Vereinigung für Mathematische Logik und Grundlagenforschung der exakten Wissenschaften gewählt.

Priv.-Doz. H.-G. Quebbemann wurde zum Prof. für Reine Mathematik an der U Münster ernannt.

W. Raab und C. Rossa wurden zu Akad. Räten am Rechenzentrum der U Würzburg ernannt.

H.-B. Rademacher (Mathematisches Institut der U Bonn) erhielt den Hausdorff-Gedächtnispreis der U Bonn.

Dr. K. D. Reinsch wurde zum Akad. Rat z. A. an der TU München ernannt.

Prof. U. Rembold wurde zum Dekan, Prof. O. Drobniak zum Prodekan der Fakultät für Informatik an der U Karlsruhe gewählt.

Dr. J. Röhrich vertritt eine C4-Profeſſur für Programmstrukturen an der U Karlsruhe.

Prof. E. Sachs (North Carolina State University/USA) wurde auf eine C4-Profeſſur für Numerische Mathematik an der U Trier berufen.

Dr. W. Sautter wurde zum Akad. Direktor an der TU München ernannt.

Prof. H.-W. Six (TH Darmstadt) wurde auf eine C4-Profeſſur für Praktische Informatik an der FernU/GH Hagen berufen.

Dr. G. Soda, Prof. für Datenverarbeitung und Mathematik, wurde zum 1. Prorektor der TFH Berlin wiedergewählt.

Dr. K. Schäfer (Firma Interatom/Gladbach) wurde auf eine C2-Profeſſur für Mathematik an der FH Nürnberg berufen.

Prof. H. Schlechtweg, Prof. für Mathematik an der U/GH Duisburg beging am 15. 11. 1985 seinen 80. Geburtstag.

Dr. H. Schmid wurde zum Akad. Oberrat an der U Erlangen/Nürnberg ernannt.

Prof. C. Schnorr (U Frankfurt) hat einen Ruf auf eine Prof. für Angewandte und Numerische Mathematik, insbes. Strukturelle Informatik an der FU Berlin abgelehnt.

Dr. K. Schöffler erhielt die Venia legendi an der U Düsseldorf.

Dr. C. Schütt wurde zum Privatdozent an der U Kiel ernannt.

Prof. P. Schulte, Prof. f. Wirtschaftsmathematik, Statistik an der FH Münster wurde Ehrenmitglied des Humberſide College of Higher Education Hull.

Dr. E. Schulte habilitierte sich an der U Dortmund.

Dr. H. Schweppe wurde zum C4-Profeſſor für Informatik an die FU Berlin berufen.

Prof. H. Schwichtenberg (U München) wurde zum ordentlichen Mitglied der Bayerischen Akademie der Wissenschaften gewählt.

Prof. K. H. Steinberg wurde zum Prorektor der FH Wiesbaden gewählt.

Dr. N. Steinmetz erhielt die Lehrbefugnis für Mathematik an der U Karlsruhe.

Prof. W. Stombach (U und FH Dortmund) vertritt eine Prof. für Naturphilosophie an der U Bochum.

Dr. M. Struwe (U Bonn) erhielt einen Ruf auf eine C2-Profeſſur für Mathematik an der U Bayreuth.

Prof. P. Tautu (Mathematische Modelle für Biologie und Medizin/U Heidelberg) wurde zum Fellow der Royal Statistical Society ernannt.

Prof. J. Tipse wurde zum neuen Rektor der TFH Berlin gewählt.

Prof. F. Vogt (U Berlin) wurde auf eine C4-Profeſſur für Informatik an der U Hamburg berufen.

Priv.-Doz. H. Vogt wurde zum apl. Prof. an der U Würzburg ernannt.

Dr. M. Wester habilitiert sich an der U Gießen.

Dr. K. Wienhard habilitierte sich von der U Gießen auf die U Köln.

Prof. K. Winkler, Prof. für Didaktik und Methodik des Mathematikunterrichtes wurde zum neuen Rektor der PH Karlsruhe wiedergewählt.

Prof. R. Wodicka (Studienprof. am Institut für Geometrie und Praktische Mathematik der TH Aachen) beging am 4. 4. 1986 seinen 60. Geburtstag.

Prof. Dr. Wotschke (U Frankfurt) erhielt einen Ruf an die Clarkson University, Potsdam, New York (Department of Mathematics and Computer Science).

Priv.-Doz. G. Wüstholtz (U Bonn) wurde auf einen Lehrstuhl für Theoretische Mathematik an der U/GH Wuppertal berufen.

Prof. Zhi Xin Shi (U Peking, Volksrepublik China) ist Gastwissenschaftler am FB Mathematik und Informatik der Fern U/GH Hagen.

Prof. U. Zimmermann (U Kaiserslautern) wurde auf eine C3-Profeſſur für Diskrete Mathematik an der U Trier berufen.

In den Wissenschaftlich-Technischen Rat der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung wurden gewählt: U. Borner, E. Giese, F. Limburger, Dr. K.-H. Schunk und Dr. E. Wegner.

Zu weiteren Vorstandsmitgliedern wurden gewählt: Dr. H. Balzert (Triumph Adler AG/Nürnberg) und Prof. R. Bayer (Informatik/TU München) und Dr. P. Kohlhammer (Digital Equipment GmbH/München).

Prof. F. Krückeberg (Angewandte Mathematik/Bonn) wurde zum Präsidenten, Prof. H. Strunz (Exper Team GmbH Dortmund) zum Vizepräsidenten, F. Rauch (Colonia Versicherung AG/Köln) zum Schatzmeister der Gesellschaft für Informatik gewählt. (DUZ/HD (Bonn-Bad Godesberg))

#### Gäste im Sonderforschungsbereich 72 am Institut für Angewandte Mathematik der Universität Bonn in den Monaten Februar und März 1986

Dipl.-Math. D. Ascoli (Turin, Italien), Dipl.-Math. Jiang Song (Xi'an, VR China), Prof. Dr. Ma Yichen (Xi'an, VR (China), Dr. G. O. Müller (München), Prof. Dr. Postelnicu (Bukarest, Rumänien), Dipl.-Math. Zhang Chengdian (Xi'an, VR China), Prof. Dr. D. Zwick (Burlington, VT, USA).

#### GREAT BRITAIN – GRANDE-BRETAGNE – GROSSBRITANNIEN

##### Computers, Mathematical Sciences and Higher Education

A Meeting on *Computer in the teaching of the Mathematical Sciences in Higher Education* will be held at the University of Kent at Canterbury from 2–4 September 1986.

Many new developments are taking place in the use of computers for teaching aspects of the mathematical sciences. Most notable are the programs for Computational Mathematics and Statistics but software for Applied Mathematics and for Pure Mathematics is also being written. In addition much work is also being done to develop software for teaching mathematics to scientists and engineers. Some software is being designed for lecture demonstration; some is being written to accompany texts and some is being written in the form of integrated packages running on a network.

A meeting is to be held to discuss, and wherever possible, to demonstrate these developments. Generous periods of time will be allocated in the programme for participants to look at the demonstrations and to exchange ideas with others working in the same area.

For further information contact: Dr. G. J. Makinson, School of Mathematical Studies, University of Kent at Canterbury, Canterbury, Kent. CT2 7NZ. Prestel Mailbox 022766822, JANET address gojm@uk.ac.uk.

##### Popular Lectures

The 1986 Popular Lectures will be given by Professor W. Ledermann, on *The Rise and Fall of Matrices*, and by Professor J. Maynard Smith on *Games Animals Play*.

Professor Ledermann will discuss the historical succession of emphases in the field of linear algebra, from determinants to matrices and then to linear mappings, and its mathematical implications. Professor Maynard Smith will speak on mathematical models of evolution via animal behaviour.

The lectures will be at the University of Leeds, on 27 June 1986, and at Imperial College, London in 4 July 1986. Each session will as usual begin at 7.30 p.m.

(LMS Newsletter)

**Retirement of C. A. Rogers.** A meeting will be held at University College, London, on Friday 27 June 1986 to mark the retirement of Professor C. A. Rogers, F.R.S. The meeting will be supported by the L.M.S. and will take the form of three lectures given by E. Hlawka (2.30–3.10 p.m.), A. H. Stone (3.15–3.55 p.m.) and D. G. Larman (4.45–5.25 p.m.) relating to the various branches of Rogers' work.

**Professor A. W. Goldie** retires from the University of Leeds at the end of the current academic year. In order to celebrate his contributions to algebra, and to ring theory in particular, a two day meeting and a research symposium will be held at the University of Leeds during the period Thursday 3 July to Saturday 12 July, 1986.

The two day meeting will be held on Thursday 3 July and Friday 4 July, with a dinner on the Thursday evening. The lecturers are S. A. Amitsur, P. M. Cohn, I. N. Herstein, A. Joseph, G. Michler, L. W. Small, J. T. Stafford and R. B. Warfield. This meeting is being supported by the London Mathematical Society and the University of Leeds.

The research symposium in ring theory, which is being supported by the SERC, will take place in the week after the two day meeting and will end on 12 July 1986. The two meetings are independent, although a large overlap of participants is expected.

Accommodation for the whole, or part of the period, is available in student residences on the campus.

For further details please write to Professor J. C. Robson, School of Mathematics, University of Leeds, Leeds LS2 9JT. (LMS Newsletter)

**The Fourth IMA Conference on the Mathematical Theory of the Dynamics of Biological Systems, University of Oxford, 7 July 1986–9 July 1986.** For further information write to the Deputy Secretary, IMA, Maitland House, Warrior Square, Southend-on-Sea, Essex, SS1 2JY, U.K.

**Non-Standard Analysis and its Applications, Hull, England, 7–11 July 1986.** For further information write to N. J. Cutland, Dept. of Pure Mathematics, University of Hull, Hull HU6 7RX, England.

**Durham Symposium on Transcendental Number Theory, Durham, England, 12–22 July 1986.** For further information write to Dr. Mason, Gonville and Caius College, Cambridge, England.

**IMA Conference on Mathematical Modelling in Non-Destructive Evaluation, Cambridge, England, 2–3 September 1986.** For further information write to The Deputy Secretary, Institute of Mathematics and Its Applications, Maitland House, Warrior Square, Southend on Sea, Essex SS1 2JY, England.

**IMA Symposium on Control Theory, Oxford, England, 3–5 September 1986.** For further information write to Dr. K. Warwick, Dept. of Engineering Sciences, University of Oxford, Parks Road, Oxford OX1 3PJ, England.

**Second IMA Conference on the Mathematics of Surfaces, Cardiff, Wales, 7–9 September 1986.** For further information write to A. R. Martin, Dept. of Computing Mathematics, Mathematics Institute, University College, Cardiff, Senghennydd Road, Cardiff CF 4AG, Wales.

**IMA Conference on Computers in Mathematical Research, Cardiff, Wales, 29–30 September 1986.** For further information write to The Deputy Secretary, The Institute of Mathematics and Its Applications, Maitland House, Warrior Square, Southend on Sea, Essex SS1 2JY, England.

**IMA Conference on Cryptography and Coding, Cirencester, England, 15-17 December 1986.** For further information write to The Deputy Secretary, The Institute of Mathematics and Its Applications, Maitland House, Warrior Square, Southend on Sea, Essex SS1 2JY, England. *IMU Canberra Circular*

#### HUNGARY - HONGRIE - UNGARN

##### ICME-6

The ICME-6 Organising committee is pleased to announce that the Sixth International Congress on Mathematical Education will be held in Budapest from 27 July to 3 August 1988.

The formal program will cover all areas of mathematical education and the diverse needs and interests of the participants. Congress activities will include lectures, seminars, workshops, films, poster sessions and exhibitions of current projects in mathematical education. A large exhibition of aids and materials relevant to mathematical education and research is planned to be held in conjunction with the Congress.

Existing Special Interest, Working and Study Groups are invited to meet and to contribute to the Congress program.

The main language of communication of the Congress is English. Simultaneous translation into several languages is anticipated for some sessions. Some translated abstracts or summaries of presented papers will be available. A complimentary copy of the Proceedings of ICME-6 will be sent to each registered full member of the Congress.

Social activities will be included in the Congress program. In addition, a program of activities, arranged for those not participating in the formal program, will be available to visitors registering as accompanying members of the Congress.

A variety of accommodation will be available varying from dormitory type to first class hotel standard. Early registrants will have the best choice. Most of the available accommodation is within easy walking distance of the Congress venue.

Further details may be obtained from ICME-6, Janos Bolyai Mathematical Society, Budapest, Anker Koz 1-3, 1, 111, H-1060, Hungary.

*(LMS Newsletter)*

**Fourth Conference on Numerical Methods, Miskolc, Hungary, 24-30 August 1986.** For further information write to K. Balla, Janos Bolyai Mathematical Society, Budapest, Anker kos 1-3, I. 111, H-1061, Hungary.

**ICME-6 - Sixth International Congress on Mathematical Education, Budapest, Hungary, 27 July-3 August 1988.** For further information write to Dr. M. F. Newman, Dept. of Mathematics, Research School of Physical Sciences, Institute of Advanced Studies, The Australian National University, GPO Box 4, Canberra, ACT 2601. *IMU Canberra Circular*

#### ICELAND - ISLANDE - ISLAND

##### Proceedings of the Nineteenth Nordic Congress of Mathematicians

In the series of Scandinavian Congress of Mathematicians, starting in 1909, the 19th congress August 13-17, 1984 was the first one to be held in Iceland. The volume contains 24 invited lectures covering various fields of mathematics.

##### Nine survey lectures:

Jón Kr. Arason: Quadratic forms and Galois cohomology. Andres Björner: Coxeter groups and combinatorics. Morgens Flensted-Jensen: Harmonic analysis on non-Riemannian symmetric spaces. John Erik Forncæss: Several complex variables, a brief introduction. Lars Garding: Some

recent results for hyperbolic differential equations. Uffe Haagerup: The structure of factors on a separable Hilbert space. Bjarni Jónsson: Arguesian lattices. Esa Nummelin: On the Perron-Frobenius theory for positive operators on an ordered vector space. Seppo Rickmann: Recent advances in the theory of quasiregular maps.

##### Fifteen more specialized lectures

Eggert Briem: Convergence of sequences of positive operators on  $L_p$ -spaces. Sören Illman: Transformation groups and torsion invariants. Svante Janson: Hankel and Toeplitz operators on some function spaces. Peter Landrock and G. O. Michler: Projective homomorphisms and characters of finite groups. Jesper Lützen: Liouville's differential calculus of arbitrary order and its electro-dynamical origin. Olli Martio: Boundary regularity of non-linear elliptic partial differential equations. Pertti Mattila: Integralgeometric properties of fractals. Dorte Olesen: Spectra of  $C^*$ -dynamical systems. Jaak Peetre et al.: Means and their iterations. Arto Salomaa: Generalized number systems: decidability, ambiguity, codes (extended abstract). Per Sjölin: Regularity and integrability properties of spherical means. Erling Størmer: Involutive antiautomorphisms of von Neumann algebras. Jakob Yngvason: Topological tensor algebras, moment problems and quantum field theory. Gudlaugur Þorbergsson: Tight and taut immersions of highly connected manifolds. Bernt Øksendal: Stochastic methods in function theory.

1985. 270 pages. Hard cover, 16×24 cm. Price: \$ 20 + postage (no postage will be added to prepaid orders). Air mail delivery of prepaid orders.

Send order and payment to: Icelandic Mathematical Society, Science Institute, Dunhaga 3, IS-107 Reykjavik, Iceland.

#### IRELAND - IRLANDE - IRLAND

##### Protex III

The *Third International Conference on Text Processing Systems*, 22-24 October, 1986, and the related short course on *Computer Aided Text Processing - An Introduction*. 20-21 October 1986 will be held in the University Industry Centre, University College, Belfield, Dublin.

The Conference Keynote Speakers are: C. Bigelow (Bigelow and Holmes, San Francisco) *Typeface transformations and deformations*; P. MacKay (University of Washington, Seattle) *Experience in design with Metafont*; R. Morris (Interleaf and University of Massachusetts, Boston) *Evolution of the Interleaf user interface*; A. Shaw (University of Washington, Seattle) *Structure editor generators for documents, programs and other structured data*; G. Simms (Former Archbishop of Armagh) *The Book of Durrow "The Eider Sister of the Book of Kells"*.

J. Smith (National Computing Centre, Manchester) *The use of SGML in the information market*. The Short Course lecturers are K. Holmes *Fundamentals of digital alphabet design and editing*. P. McKay *Introduction to TeX and Introduction to La TeX*, R. Morris *Introduction to Post Script*; J. Smith *Using the SGML starter set and Expanding the SGML starter document type, definition*.

Further details may be obtained from PROTEXT III, Conference Management Services, P.O. Box 5, 51 Sandycove Road, Dun Laoghaire, Co. Dublin, Ireland. *(LMS Newsletter)*

#### ITALY - ITALIE - ITALIEN

**Inverse Problems** is the topic of the First 1986 C.I.M.E. Session which will take place at Villa "La Quercata", Montecatini Terme (Pistoia), from May 28 to June 5, 1986. Scientific director: Prof. Giorgio Talenti (Firenze). Courses: Inverse Eigenvalue Problems (V. Barillon, Chicago); Regularization Methods for Linear

Inverse Problems (M. Bertero, Genova); Tomography (A. F. Grünbaum, Berkeley); Numerical Treatment of Ill-Posed Problems (F. Natterer, Münster).

**Mathematical Economics** is the subject of the Second 1986 C.I.M.E. Session, again at the Villa "La Quercata" in Montecatini Terme. Time: June 25 to July 3, 1986. Scientific director: Prof. A. Ambrosetti (Venezia), F. Gori (Firenze) and R. Lucchetti (Milano). Courses: Variational Problems arising from Mathematical Economics (I. Ekeland, Paris), Differentiability Techniques in the Theory of General Economic Equilibrium (A. Mas-Colell, Harvard U.), Dynamical General Equilibrium Models (J. A. Scheinkman, Chicago), Topics in Noncommutative Game Theory (S. Zamir, Jerusalem).

The Third 1986 C.I.M.E. Session will be devoted to **Combinatorial Optimization**. It will be held at the Centro di Cultura Scientifica A. Volta, "Villa Olmo", Como (Italy), from August 25 to September 2, 1986, under the direction of Prof. Bruno Simeone (Roma). Courses: Thruth Functions and Set Functions (Peter L. Hammer, Rutgers U.), Binary Group Polyhedra, Binary Matroids, and the Chinese Postman Problem (Ellis L. Johnson, IBM Thomas J. Watson Research Center, USA), Algorithmic Principales and Combinatorial Structures (B. Korte, Bonn).

Information about the C.I.M.E. Sessions may be obtained from them following address: Fondazione C.I.M.E., c/o Istituto Matematico "U. Dini", Viale Morgagni, 67/A, tel. (055) 411.985, I-50134 Firenze, Italy.  
(Fondazione C.I.M.E.)

#### Deformation Theory

A NATO Advanced Study Institute on Deformation Theory (of Algebras) and Applications will be held 1-14 June at Il Ciocco, Castelvecchio-Pascoli, Italy.

The basic aim of this ASI is to present deformation theory in all its aspects as a coherent well-defined field inclusive applications, with as a central core the deformation of algebras.

Deformation (and perturbation) theory, or, more generally, interest in families of structures rather than single ones, is a striking feature in much of modern mathematics and its applications. This "trend" manifests itself in many different parts of mathematics. This ASI embodies an attempt towards surveying and unifying parts of this with as a central core the deformation theory of algebras.

The topics to be covered are: Deformation theory of algebras, nonstandard tools in deformation theory, deformations of geometric and complex structures, deformations of singularities, the deformation theoretic approach to quantization, deformations and integrable systems, deformations of operator algebras, canonical form problems.

A five page description of the motivations behind this ASI is available upon request.

There is a strictly limited of funds available for support of participants from NATO countries, who have no other support. This applies especially to young Ph. D.s and similarly situated persons. Requests for support should be included with the application form and state reasons and amount requested.

The Scientific Advisory Committee consists of: D. C. Spencer, Durango, Colorado; A. Lichnerowicz, Collège de France; H. Grauert, Göttingen; G. Reeb, Strassburg; F. Calogero, Rome; M. Gerstenhaber, Pennsylvania; M. Hazewinkel, CWI, Amsterdam. Most of these persons will also serve as main lecturers.

The invited speakers are: M. Goze, Mulhouse; J. M. Anchochea-Bermudez, Madrid; E. Christensen, Copenhagen; J. Ringrose, Newcastle upon Tyne; D. Babbitt, UCLA, Los Angeles; V. S. Varadarajan, UCLA, Los Angeles; M. De Wilde, Liège; P. B. A. Lecomte, Liège; H. Goldschmidt, Columbia Nice; R.-O., Buchweitz, Hannover, J. J. Wavrik, UCSD, San Diego; R. Hermann, ASPM, Brookline,

Massachusetts; J. Taborda-Duarte, CFMC, Lisbon; R. Vilela Mendes, CFMC, Lisbon; T. C. Bountis, Clarkson College, Potsdam, N. Y./Athens; M. Flato, Dijon; R. Rochberg, St. Louis.

Further detail may be obtained from Prof. Dr. Michiel Hazewinkel, NATO-ASI Deformation Theory, C.W.I., P.O. Box 4079, 1009 AB Amsterdam, The Netherlands.  
(LMS Newsletter)

#### International Centre for Theoretical Physics

The following Mathematics activities are being organised at the International Centre for Theoretical Physics this year:

Workshop on Dynamical Systems (20 May-6 June). Spinors in Physics and Geometry (11-13 September). Workshop on Global Differential Geometry (15-19 September). Workshop on Representation Theory of Lie Groups (10-28 November).

Further details may be obtained from Professor James Eells, International Centre for Theoretical Physics, 34100 Trieste, Italy.

Professor **James Eells** has been appointed head of mathematics at the International Centre for Theoretical Physics (Trieste, Italy). Professor Eells will share his time between the Centre and the University of Warwick.  
(LMS Newsletter)

#### JAPAN - JAPON - JAPAN

The **13th IFIP Conference on System Modelling and Optimization** will be held in Tokyo on August 31-September 4, 1987.

Secretariat: Keiji Yajima, Insti. of JUSE/5-10-11, Sendagaya/Shibuya-ku, Tokyo 151, Japan.  
(Invitation)

#### POLAND - POLOGNE - POLEN

**Ninth International Conference on Analytic Functions, Lublin, Poland; 1 June, 1986-8 June, 1986.** For further information write to J. G. Krsyz, Instytut Matematyki UMCS, Plac Maria Curie - Skłodowska University, Lublin, Poland.

**Polish Symposium on Interval and Fuzzy Mathematics, Poznan, Poland, 4-7 September 1986.** For further information write to J. Albrycht, Institute of Mathematics, Technical University of Poznan, ul. Piotrowo 3a, 60-965 Poznan, Poland.  
*IMU Canberra Circular*

#### 2<sup>th</sup> semester of the Banach International Mathematical Center

The organization of the semester was in hands of Prof. H. Rasiowa. There were 186 participants: 44 from Poland and 142 from abroad.

The program of the semester included 273 hours of lectures devoted to the following topics: Asymptotic estimation of complexity of computing systems; logic in computation theory; combinatorial methods in automata theory and formal languages; combinatorics, universal algebra and topology in computation theory; algebraic structures in computation theory; computing complexity, analytic complexity; concurrency; representation theory of knowledge.

Lectures were delivered by: H. Prodinger (Austria), S. Radev, D. Skordev, S. Vakarelov (Bulgaria), J. P. Jones, A. Nait Abdallah, M. E. Szabo, D. Thérien (Canada), B. Rován, J. Bečvář, M. Chytil, J. Gruska, J. Hromkovič, P. Hájek, A. Kelemenová, M. Novotný, P. Pudlák, O. Sykora, J. Wiedermann (Czechoslovakia), A. Arnold, J. P. Banatre, V. Courcelle, L. Farinas, I. Guessarian, J. E. Pin (France), P. Burmeister, E. Börger, K. Indermark, E. R. Olderog, B. Monien, R. Reischuk, D. Schweigert, W. Thomas, R. Valk, R. Wille (FRG), P. Bachmann, D. Burkhardt, L. Budach, A. Brandstädt, J. Dassow, K. Denecke, H. Hoehnke,

F. Hoffmann, W. Harnau, Nguyen Cat Ho, H. Jung, K. Kiegl, G. Lischke, Ch. Meinel, H. Reichel, P. Schreiber, H. Thiele, L. Voelkel, G. Wechsung, S. Waack, W. Wechler (GDR), G. Plotkin, P. Wadler (Great Britain), P. van Emde Boas, J. Baeten (Holland), A. Dragalin, A. Szendrei (Hungary), G. Cioni, G. Longo, A. Labella, A. Pettorossi, M. Venturini-Zilli (Italy), E. Orlowksa, Z. Pawlak, J. Tiulabella, J. Wilkowski (Poland), E. Griffor (Sweden), J. Berman, K. Culik, J. Cockett, J. J. Wilkowski (Poland), E. Griffor (Sweden), J. Berman, K. Culik, J. Cockett, A. Kfoury, E. W. Packel, D. Leivant, I. H. Sudborough, A. Werschulz (USA), R. A. Buharaev, A. A. Bolotov, A. A. Evdokimov, R. V. Freyvalds, A. B. Frolov, S. B. Gashkov, I. S. Grunskij, V. M. Hraptchenko, Ju. I. Juravliev, S. V. Jablonskii, N. N. Kuziurin, O. Kasim-Zade, N. A. Karpova, M. I. Kratko, Z. E. Koroliova, S. A. Lojkin, V. K. Leontiev, E. P. Lipatov, Ju. M. Moshkov, V. A. Mostliova, S. S. Martchenkov, H. A. Madatian, R. G. Nigmatullin, V. N. Noskov, V. A. Orlov, E. A. Okolnishnikova, A. K. Pulatov, G. R. Pogosian, A. J. Rybko, A. N. Sapojenko, N. A. Shkalikova, N. A. Soloviov, G. A. Tkatchev, A. B. Ugolnikov, Ju. A. Vinogradov, J. I. Yanov (USSR).  
Z. Semadeni (Warsaw)

#### SAUDI ARABIA – ARABIE SÉOUDITE – SAUDIARABIEN

##### An Invitation to the Nomination for the King Faisal International Prize in Science

The General Secretariat of the King Faisal International Prize, in Riyadh, Kingdom of Saudi Arabia, has the honour to invite the Universities, Academies, Educational Institutions and Research Centers all over the world to nominate qualified candidates for the King Faisal International Prize in science which will be awarded in 1407 AH. i.e. 1987 AD.

The topic of the prize will be **Mathematics**.

Selection will be decided by a Committee consisting of national and international assessors selected by the Board of King Faisal International Prize.

More than one person may share the prize.

The winners' names will be announced in December 1986, and the prize will be awarded in an official ceremony to be held for that purpose in Riyadh, Kingdom of Saudi Arabia.

The Prize consists of: 1. A certificate in the name of the winner containing an abstract of the work that qualified him/her for the prize. 2. A precious medal. 3. A sum of three hundred and fifty thousand Saudi Riyals (S.R. 350,000).

The following conditions must be fulfilled: 1. A nominee must have accomplished outstanding academic work in the subject of the prize, leading to the benefit of mankind and enrichment of human thought. 2. The prize will be awarded for specific original research but the nominee's complete works will be taken into account. 3. The works submitted with the nominations must have been published. 4. The specific works submitted must not have been awarded a prize by any international educational institution, scientific organization, or foundation. 5. Nominations must be submitted by leading members of recognised educational institutions and of world-fame such as Universities, Academies and Research Centers. Nominations from other individuals and political parties will not be accepted. 6. Nominations must give full particulars of the nominee's academic background, experience and publications, as well as copies of his/her educational certificates, if available. Three 6×9 cm photographs, full address and telephone number of the nominee are also requested. 7. The nominations and selected publications (*ten copis*) are to be sent by registered air mail to the address stated in (10) below. 8. The latest date for receipt of the full nominations with copies of works is the 4th of Dhu Al-Hijjah 1408 AH. i.e. the 9th of August 1986 AD. The nomination papers received after this date will not be considered unless the subject of the prize is postponed to the following year. 9. No nominations papers or works will be returned to the senders. 10. Enquiries should be made and nominations should be sent, to the Secretary General of

the King Faisal International Prize, P.O. Box 22476, Riyadh 11495, Kingdom of Saudi Arabia, Telex 204667 PRIZE SJ.  
(LMS Newsletter)

#### SINGAPORE – SINGAPOUR – SINGAPUR

There will be a **Conference on Group Theory**, to be held at the National University of Singapore in the period 8–19 June 1987. Contributions on any aspect of group theory, finite or infinite, will be welcome.

Contact address: Singapore Group Conference, Department of Mathematics, National University of Singapore, Kent Ridge, Republic of Singapore 0511.  
(LMS Newsletter)

**Australia-Singapore Joint Conference on Information Processing and Combinatorial Mathematics; Singapore, 19–23 May 1986.** For further information write to the Organizing Committee, Australia-Singapore Joint Conference, Department of Mathematics, National University of Singapore, Lower Kent Ridge Road, Singapore 0511, Republic of Singapore.  
(IMU Canberra Circular)

#### SPAIN – ESPAÑA – SPANIEN

**Orthogonal Polynomials and their Applications, Segovia, Spain 22–27 September 1986.** For further information write to Francisco Marcellan, Departamento de Matematicas Escuela Superior de Ingenieros Industriales, Calle Jose Gutierrez Abascal 2, 28006 Madrid, Spain.  
(IMU Canberra Circular)

#### SWEDEN – SUÈDE – SCHWEDEN

The Swedish Mathematical Society (Svenska Matematikersamfundet) announces the following calendar of meetings:

1. Autumn meeting at Umeå, October 3–4, 1986 (probably under joint Finnish-Swedish direction). 2. Winter meeting at Linköping, January 15, 1987. 3. Instructional day at Växjö, March 13–14, 1987. 4. Annual meeting at Lund (date to be announced later).

In 1985/86, the Society had approximately 200 permanent members, 350 yearly members and 12 institutional members. The Society held four meetings: the annual meeting on May 23, 1985 in Stockholm, meeting on September 27–28, 1985, at Göteborg, and on January 9 at Lund, and finally, the instructional day on March 14–15, at Luleå, with ca. 180 participants.  
(Svenska Matematikersamfundet, Box 118, 221 00 Lund.)

#### SWITZERLAND – SUISSE – SCHWEIZ

Prof. K. Brunner, Prof. Für Ökonometrie an der U Bern und der U of Rochester/USA beging am 16. 2. 1986 seinen 70. Geburtstag.

Prof. H. Bunkel wurde auf ein Ordinariat für Informatik und Priv.-Doz. V. Bangerter auf ein Extraordinariat für Mathematik an der U Bern berufen.

Dr. H. Burkhardt habilitierte sich für Technische Informatik, Dr. G. Jäger (U München) für Mathematik an der ETH Zürich.

Prof. K. Chandrasekharan (ETH Zürich) beging am 21. 11. 1985 seinen 65. Geburtstag.

Dr. J. Guiknecht, Dr. J. Ludwig und Dr. B. Plattner wurden zu Assistenzprofessoren für Informatik der ETH Zürich gewählt.

Prof. E. Hailer (U Heidelberg) wurde auf eine Professur für Mathematik an der U Genf berufen.

Prof. H. Huber (U-Basel) beging am 25. 4. 1986 seinen 60. Geburtstag.

Prof. G. Pomberger (Informatik/U Zürich) erhielt den Preis der Österreichischen Gesellschaft für Informatik 1985.

Prof. Dr. M. R u e f f, Prof. für Mathematik in französischer Sprache und spezieller Didaktik an der ETH Zürich beginn am 25. November 1985 seinen 75. Geburtstag.  
*DUZ/Bonn-Bad Godesberg*

#### TURKEY – TURQUIE – TÜRKEI

1. Zwischen 11–15 Februar 1985 hat ein Symposium über „**Numerische Analysis und dessen Anwendungen**“ an der Middle East Technical University Ankara stattgefunden.

2. Mit Wirkung Enge 1985 wurden Prof. Dr. Hilmi D e m i r a y (Technische Universität Istanbul) zum o. Professor für „Angewandte Mathematik“ und Prof. Dr. Ibrahim D i b a ğ (Middle East Technical University Ankara) zum o. Professor für „Analysis“ an der Universität Istanbul ernannt.

3. o. Prof. Dr. Orhan I ç e n (Mathematisches Institut der Universität Istanbul) ist im Jahre 1984 pensioniert worden.

4. Prof. Dr. Ferruh S e m i n verstarb am 24. März 1985, Prof. Dr. Macit B ü k e am 29. Oktober 1985.  
*Prof. Dr. Faruk Aykan (Istanbul)*

#### UNITED STATES OF AMERICA – ETATS UNIS – VEREINIGTE STAATEN

**Seventeenth International Conference on Nonlinear Analysis and Applications, Arlington, Texas, 28 July–1 August 1986.** For further information write to V. Lakshmikantham, Dept. of Mathematics, University of Texas, Box 19408, Arlington, Texas, 76019, USA.

**Universal Algebra and Lattice Theory, Bethesda, Maryland, 30 July – 3. August 1986.** For further information write to G. Hutchinson, Bldg. 12A, Room 2045, DCRT-LSM, National Institutes of Health, Bethesda, Maryland 20205, USA.

**First IMACS Symposium on Computational Acoustics, New Haven, Connecticut, 6–9 August 1986.** For further information write to D. Lee, Code 3332, Naval Underwater Systems Center, New London, Connecticut 06320, USA.

**Second International Conference on Fibonacci Numbers and Their Applications, San Jose, California, 13–16 August 1986.** For further information write to Prof. A. F. Horadam, Dept. of Mathematics, Statistics and Computer Science, The University of New England, Armidale, NSW 2351.

**Conference of Linear Algebra and Systems Theory, Boston, Massachusetts, 18–20 August 1986.** For further information write to B. Datta, Dept. of Computer Science, 1304 W. Springfield, University of Illinois at Urbana – Champaign, Urbana, Illinois 61801, USA.

**SIAM Conference on Linear Algebra in Signals, Systems and Control, Boston, Massachusetts, 19–21 August 1986.** For further information write to SIAM LASSC Conference, 117 South 17th Street, Suite 1400, Philadelphia, Pennsylvania 19103–5062, USA.

**International Symposium on Operator Theory, Ann Arbor, Michigan, 5–9 October 1986.** For further information write to F. J. Beutler, D. L. Neuhoff or W. E. Stark, Dept. of EECS, East Engineering Building, The University of Michigan, Ann Arbor, Michigan 48109, USA.

**Sixth IMACS International Symposium on Computer Methods for PDEs, Bethlehem, Pennsylvania, 23–26 June 1987.** For further information write to IMACS Secretariat, Dept. of Computer Science, Rutgers University, New Brunswick, New Jersey 08903, USA.  
*IMU Canberra Circular*

#### USSR – URSS – UdSSR

**First World Congress of the Bernoulli Society for Mathematical Statistics and Probability, Tashkent, USSR, 8–14 September 1986.** For further information write to S. Kh. Sirajdinov, Institute of Mathematics of the Uzbek SSR Academy of Sciences, Hodjaev F., 29 Tashkent, 700 143 USSR.  
*IMU Canberra Circular*

#### YUGOSLAVIA – YOUGOSLAVIE – JUGOSLAWIEN

**International Conference on Generalised Functions, Convergence Structures and their Applications, Dubrovnik, Yugoslavia, 23–27 June 1987.** For further information write to Institute of Mathematics (GFCA – 87) Dr. Ilije Djuricica 4, 21000 Novi Sad, Yugoslavia.  
*IMU Canberra Circular*

## NEW BOOKS

### LIVRES NOUVEAUX – NEUE BÜCHER

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

Magri os, Demetrios S., *Selected Papers*, ed. by S. G. Tzafestis. D. Reidel Publ. Comp., 1985, Dordrecht, 544 pp., Dfl. 210,–.

Poincaré, H., *Papers on Fuchsian Functions*. Springer, 1985, Berlin, 483 pp., DM 108,–.

Serre, J.-P., *Œuvres – Collected Papers*. Springer, 1986, Berlin, 2100 pp., DM 398,–.

#### Logic – Logique – Logik

Fraïssé, R., *Theory of Relations*. North Holland, 1986, Amsterdam, 398 pp., Dfl. 160,–.

Gindikin, S. G., *Algebraic Logic*. Springer, 1985, Berlin, 370 pp., DM 146,–.

Hoskins, R. F., *Standard and Nonstandard Mathematical Analysis*. Ellis Horwood, 1985, Sussex, 250 pp, in prep.

Lipschutz, S., *Schaum's Outline of Set Theory*. McGraw Hill, 1986, New York, 256 pp.

Márki, L. and Wiegandt, R., *Radical Theory. Proceedings of the First János Bolyai Math. Soc. Conference, Eger, Hungary, Aug. 1982*. North Holland, 1985, Amsterdam, 754 pp., Dfl. 200,–.

Smoryński, C., *Self-Reference and Modal Logic*. Springer, 1985, Berlin, 333 pp., DM 88,–.

#### Algebra – Algèbre – Algebra

##### a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte

Comer, S. D. (Eds.), *Universal Algebra and Lattice Theory*. Springer, 1985, Berlin, 282 pp., DM 38,50.

Malliavin, M.-P. (Ed.), *Seminaire d'Algèbre Paul Dubreil et Marie-Paul Malliavin*. Springer, 1985, Berlin, 145 pp., DM 57,–.

b) Books – Livres – Bücher

- Bröcker T., and tom Dieck, T., *Representation of Compact Lie Groups*. Springer, 1985, Berlin, 313 pp., DM 128,-.
- Conway, J. H., Curtis, R. T., Norton, S. P., Parker, R. A. and Wilson, R. A., *Areas of Finite Groups*. Oxford Univ. Press, 1985, Oxford, 300 pp., £ 35,-.
- Gardiner, C. F., *Algebraic Structures: with Applications*. Ellis Horwood, 1985, Sussex, 380 pp., in prep.
- Grove, L. C. and Benson, C. T., *Finite Reflection Groups*. Springer, 1985, Berlin, 133 pp., DM 78,-.
- Kac, V., *Infinite Dimensional Groups with Applications*. Springer, 1985, Berlin, 380 pp., DM 98,-.
- Kolman, B. and Shapiro, A., *College Algebra and Trigonometry*. Academic Press, 1986, New York, 624 pp., \$ 22,50.
- Lang, S., *SL<sub>2</sub>(R)*. Springer, 1985, Berlin, 428 pp., DM 138,-.
- Mumford, D., *Abelian Varieties*. Oxford Univ. Press, 1986, Oxford, 280 pp., £ 17,50.
- Norman, C. W., *Undergraduate Algebra*. Oxford Univ. Press, 1986, Oxford, 450 pp., £ 20,-.
- Pressley, A. and Segal, G., *Loop Groups*. Oxford Univ. Press, 1986, Oxford, 200 pp., £ 25,-.
- Semple, J. G. and Roth, L., *Introduction to Algebraic Geometry*. Oxford Univ. Press, 1985, Oxford, £ 15,-, in prep.

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

- Artmann, B., *The Concept of Number*. Ellis Horwood, 1985, Sussex, 250 pp., in prep.
- Baker, R. C., *Diophantine Inequalities*. Oxford Univ. Press, 1986, Oxford, 300 pp., £ 30,-.
- Hasse, H., *Über die Klassenzahl abelscher Zahlkörper*. Springer, 1985, Berlin, 225 pp., DM 64,-.
- McCarthy, P. J., *Introduction to Arithmetical Functions*. Springer, 1986, Berlin, 375 pp., DM 98,-.
- Silverman, J. H., *The Arithmetic of Elliptic Curves*. Springer, 1986, Berlin, in prep.

**Geometry – Géométrie – Geometrie**

a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte

- Alexander, J. C. and Harer, J. L. (Eds.), *Geometry and Topology*. Springer, 1985, Berlin, 292 pp., DM 38,50.

b) Books – Livres – Bücher

- Brauner, H., *Lehrbuch der Konstruktiven Geometrie*. Springer, 1986, Berlin, 409 pp., öS 560,-.
- Dubrovin, B. A., Fomenko, A. T. and Novikov, S. P., *Modern Geometry – Methods and Applications, Part 2: The Geometry and Topology of Manifolds*. Springer, 1985, Berlin, 430 pp., DM 158,-.
- Hirschfeld, J. W. P., *Finite Projective Spaces of Three Dimensions*. Oxford Univ. Press, 1985, Oxford, 370 pp., £ 40,-.
- Knorr, W., *Ancient Tradition of Geometric Problems*. Birkhäuser, 1985, Basel, 400 pp., sFr. 118,-.
- Koecher, M., *Lineare Algebra und analytische Geometrie*. Springer, 1985, Berlin, 305 pp., DM 42,-.

- Lang, S., *Introduction to Linear Algebra*. Springer, 1986, Berlin, 288 pp., DM 98,-.
- Maess, G., *Vorlesungen über numerische Mathematik I, Lineare Algebra*. Birkhäuser, 1985, Basel, 231 pp., sFr. 44,20.
- Miyazaki, K., *Adventure in Multidimensional Space: The Art and Geometry of Polygons, Polyhedra and Polytops*. Wiley, 1986, New York, in prep., \$ 33,20.
- Posamentier, A. S., *Excursions in Advanced Euclidean Geometry*. Addison-Wesley, 1985, New York, 176 pp.
- Roberts, A. W., *Linear Algebra*. Addison-Wesley, 1985, New York, 448 pp.

**Differential Geometry – Géométrie Différentielle – Differentialgeometrie**

a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte

- Ferus, D., Gardner, R. B., Helgason, S. and Simon, U., *Global Differential Geometry and Global Analysis*. 1984. Springer, 1985, Berlin, 339 pp., DM 45,-.

b) Books – Livres – Bücher

- Camacho, C. and Neto, A. L., *Geometric Theory of Foliations*. Birkhäuser, 1985, Basel, 289 pp., sFr. 84,-.
- Eisenreich, G. und Purkert, W., *Riemannsche Flächen*. Teubner, 1985, Leipzig, 256 pp., DM 48,-.
- Gregory, J. A., *The Mathematics of Surfaces*. Oxford Univ. Press, 1985, Oxford, 350 pp., £ 35,-.

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

a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte

- Bose, N. K. (Ed.), *Multi-dimensional Systems Theory*. D. Reidel, Publ. Comp., 1985, Dordrecht, 280 pp., Dfl. 150,-.
- Kalton, N. J. and Saab, E. (Eds.), *Banach Spaces*. Springer, 1986, Berlin, 199 pp., DM 31,50.
- Liedl, R., Reich, L. and Targonski, G. (Eds.), *Iteration Theory and its Functional Equations*. Springer, 1985, 231 pp., DM 31,50.
- Power, S. C. (Ed.), *Operators and Functions Theory*. D. Reidel Publ. Comp., 1985, Dordrecht, 408 pp., Dfl. 145,-.
- Räbiger, F., *Beiträge zur Strukturtheorie der Grothendieck-Räume*. Springer, 1985, Berlin, 84 pp., DM 39,50.

b) Books – Livres – Bücher

- Barbu, V. and Precubanu, T., *Convexity and Optimization in Banach Spaces*. D. Reidel Publ. Comp., 1985, Dordrecht, 380 pp., Dfl. 190,-.
- Beauzamy, B., *Introduction to Banach Spaces and their Geometry*. North Holland Publ., 1985, Amsterdam, 340 pp., Dfl. 125,-.
- Von Eijndhoven, S. and de Graaf, J., *Trajectory Spaces, Generalized Functions and Unbounded Operators*. Springer, 1986, Berlin, 272 pp., DM 38,50.
- Jurak, J. P., *Unbounded Non-Commutative Integration*. D. Reidel Publ. Comp., 1985, Dordrecht, 216 pp., Dfl. 120,-.
- Lang, S., *Differential Manifolds*. Springer, 1985, Berlin, 230 pp., DM 68,-.
- Mujica, J., *Complex Analysis in Banach Spaces*. North Holland Publ., 1986, Amsterdam, 434 pp., Dfl. 160,-.

- O c n e a n u, A., *Actions of Discrete Amenable Groups on von Neumann Algebras*. Springer, 1985, Berlin, 115 pp., DM 36,-.
- R a b i e r, P., *Topics in One-Parameter Bifurcations Problems*. Springer, 1985, Berlin, 290 pp., DM 20,-.
- R a s s i a s, T. M., *Foundations of Global Nonlinear Analysis*. Teubner, 1985, Leipzig, 320 pp., DM 32,-.
- R o l e w i c z, S., *Metric Linear Spaces*. D. Reidel Publ. Comp., 1985, Dordrecht, in prep., Dfl. 220,-.
- W i d o m, H., *Asymptotic Expansions for Pseudodifferential Operators in Bounded Domains*. Springer, 1985, Berlin, 150 pp., DM 26,50.
- Y a m a s a k i, Y., *Measure on Infinite Dimensional Spaces*. J. Wiley, 1985, New York, 520 pp., \$25,80.

#### Analysis – Analyse – Analysis

- A n g e l, A. R. and P o r t e r, S. R., *A Survey of Mathematics: With Applications*, 2. Ed. Addison-Wesley, 1985, New York, 528 pp.
- A v e z, A., *Differential Calculus*. J. Wiley, 1986, New York, 192 pp., \$ 27,65.
- D e s h p a n d e, J. V., *Introduction to Complex Analysis*. McGraw Hill, 1986, New York, 256 pp.
- D y m, H. and M c L e a n, H. P., *Fourier Series and Integrals*. Academic Press, 1985, New York, 295 pp., \$ 29,95.
- F r a l e i g h, J. B., *Calculus with Analytic Geometry*, 2. Ed. Addison-Wesley, 1985, New York, 896 pp.
- H e n r i c i, P., *Applied and Computational Complex Analysis, Vol. 3: Discrete Fourier Analysis, Cauchy Integrals, Construction of Conformal Maps, Univalent Functions*. J. Wiley, 1985, New York, 650 pp., \$ 85,-.
- L a n g, S., *A first Course in Calculus*, Springer, 1986, Berlin, 720 pp., DM 128,-.
- L a w r y n o w i c z, J., *Variationsrechnung und Anwendungen*. Springer, 1985, Berlin, 316 pp., DM 49,-.
- L e l o n g, P. and G r u b m a n, L., *Entire Functions of Several Complex Variables*. Springer, 1986, Berlin, 285 pp., DM 148,-.
- M a l i k, S. C., *Mathematical Analysis*. J. Wiley, 1985, New York, 706 pp., \$ 6,50.
- M a r s d e n, J. and W e i n s t e i n, A., *Calculus I*. 385 pp., DM 69,-; *Calculus II*. 345 pp., DM 69,-; *Calculus III*. 341 pp., DM 69,-. Springer, 1985, Berlin.
- M i s r a, O. P. and L a v o i n e, J. L., *Transform Analysis of Generalized Functions*. North Holland Publ., 1986, Amsterdam, 332 pp., Dfl. 140,-.
- P r i e s t l e y, H. A., *Introductions to Complex Analysis*. Oxford Univ. Press, 1985, Oxford, 192 pp., £ 17,-.
- R e a d e, J. B., *An Introduction to Mathematical Analysis*. Oxford Univ. Press, 1986, Oxford, 192 pp., £ 19,-.
- R e d d y, J. N., *Applied Functional Analysis and Variational Methods in Engineering*. Mc Graw Hill, 1986, New York, 560 pp.
- R o s e n b l u m, M. and R o v n y a k, J., *Hardy Classes and Operators Theory*. Oxford Univ. Press, 1985, Oxford, 224 pp., £ 37,50.
- S o o n, F., *Student's Guide to Calculus by J. Marsden und A. Weinstein. Vol. 1*: 312 pp., DM 48,-; *Vol 2*: 282 pp., DM 48,-. Springer 1985, Berlin.
- T h o m s o n, B. S., *Real Functions*. Springer, 1985, Berlin, 229 pp., DM 31,50.

#### Differential Equations – Equations différentielles – Differentialgleichungen

- a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte
- S l e e m a n n, B. D. and J a r v i s, R. J. (Eds.), *Ordinary and Partial Differential Equations*. Springer, 1985, Berlin, 357 pp., DM 51,50.
- b) Books – Livres – Bücher
- D u c h a t e a u, P. and Z a c h m a n, D. W., *Schaum's Outline of Partial Differential Equations*. Mc. Graw Hill, 1986, New York, 224 pp.
- J a n k, G. und V o l k m a n n, L., *Meromorphe Funktionen und Differentialgleichungen*. Birkhäuser, 1985, Basel, 256 pp., sFr. 62,80.
- K a w o h l, B., *Rearrangements and Convexity of Level Sets in PDE*. Springer, 1985, Berlin, 136 pp., DM 21,50.
- Q u i n n e y, D. A., *An Introduction to the Numerical Solution of Differential Equations*. J. Wiley, 1985, New York, 295 pp., \$ 36,90.
- R e i n h a r d t, H.-J., *Analysis of Approximation Methods for Differential and Integral Equations*. Springer, 1985, Berlin, 415 pp., DM 138,-.
- W a l t e r, W., *Gewöhnliche Differentialgleichungen*. Springer, 1986, Berlin, 229 pp., DM 26,-.

#### Applied Analysis – Analyse Appliquée – Angewandte Analysis

- a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte
- C h r i s t o p e i t, N., H e l m e s, K. and K o h l m a n n, M. (Eds.), *Stochastic Differential Systems*. Springer, 1986, Berlin, 365 pp., DM 75,-.
- b) Books – Livres – Bücher
- A r n o l d, V. I., *Catastrophe Theory*. Springer, 1986, Berlin, 120 pp., DM 26,80.
- B a r n e t t, S. and C a m e r o n, R. G., *Introduction to Mathematical Control Theory*. Oxford Univ. Press, 1985, Oxford, 300 pp., £ 25,-.
- B e l l, G. M. and L a v i s, D. A., *Co-operative Phenomena in Lattice Models, Vol. I and II*. Ellis Horwood, 1986, Sussex, in prep.
- B o m b i e r i, E., *An Introduction to Minimal Currents and Parametric Variational Problems*. STBS, 1985, New York, 80 pp., \$ 25,-.
- B o u g e r o l, P. and L a c r o i x, J., *Productions of Random Matrices with Applications to Schrödinger Operators*. Birkhäuser, 1985, Basel, 296 pp., sFr. 74,-.
- H u s e y i n, K., *Multiple-Parameter Stability Theory and its Applications*. Oxford Univ. Press, Oxford 1986, 320 pp., £ 35,-.
- I b r a g i m o v, N. H., *Transformation Groups Applied to Mathematical Physics*. D. Reidel Publ. Comp., 1985, Dordrecht, 404 pp., Dfl. 180,-.
- K a c u r, J., *Method of Rothe in Evolution Equations*. Teubner, 1985, Leipzig, 180 pp., DM 18,-.
- K o s k i n s k i, W., *Field Singularities and Wave Analysis in Continuum Mechanics*. J. Wiley, 1986, New York, 248 pp., \$ 45,-.
- L a w d e n, D. F., *Elements of Relativity Theory*. J. Wiley, 1985, New York, 136 pp., \$ 7,95.
- L i g g e t t, T. M., *Interacting Particle Systems*. Springer, 1985, Berlin, 500 pp., DM 196,-.
- L i g h t h i l l, J., *An Informal Introduction to Theoretical Fluid Mechanics*. Oxford Univ. Press, 1986, Oxford, 275 pp., £ 25,-.
- M a r k o w i c h, P. A., *The Stationary Semiconductor Device Equations*. Springer, 1986, Berlin, 210 pp., DM 98,-.

- Naidu, D. and Ayalasomayajula, K., *Singular Perturbation Analysis of Discrete Control Systems*. Springer, 1985, Berlin, 195 pp., DM 31,50.
- Naselli, I., *Hybrid Models for Tropical Infections*. Springer, 1985, 206 pp., DM 36,-.
- Rushton, A., *Mathematical Models and Design Methods in Solid-Liquid Separation*. Martimus Nijhoff Publ., 1985, Dordrecht, 408 pp., Dfl. 150,-.
- Taylor, A. B., *Mathematical Models in Applied Mechanics*. Oxford Univ. Press, 1985, Oxford, 200 pp., £ 20,-.
- Uscinski, B., *Wave Propagation and Scattering*. Oxford Univ. Press, 1985, Oxford, 376 pp., £ 35,-.
- Uscinski, B., *Random Wave Propagation and Scattering*. Oxford Univ. Press, 1986, Oxford, 360 pp., £ 35,-.

#### Numerical Mathematics – Mathématiques Numériques – Numerische Mathematik

##### a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte

- Angrand, F., Dervieux, A., Desideri, J. A., and Glowinski, R. (Eds.), *Numerical Methods for the Euler Equations of Fluid Dynamics*. J. Wiley, 1986, New York, 496 pp., \$ 51,75.
- Beth, T., Cot, N. and Ingemarsson, I. (Eds.), *Advances in Cryptology*. Springer, 1985, Berlin, 491 pp., DM 55,-.
- Trefethen, L. N. (Ed.), *Numerical Conformal Mapping*. North Holland, 1986, Amsterdam, 260 pp., Dfl. 150,-.

##### b) Books – Livres – Bücher

- Atkinson, K., *Elementary Numerical Analysis*. J. Wiley, 1985, New York, 430 pp., \$ 15,80.
- Biggs, N. L., *Discrete Mathematics*. Oxford Univ. Press, 1985, Oxford, 400 pp., £ 25,-.
- Froberg, C.-E., *Numerical Mathematics*. Addison-Wesley, 1985, New York, 320 pp.
- Jain, M. K., Iyengar, S. R. K. and Jain, R. K., *Numerical Methods for Scientific and Engineering Computation*. J. Wiley, 1985, New York, 414 pp., \$ 6,50.
- Light, W. A. and Cheney, E. W., *Approximation Theory in Tensor Product Spaces*. Springer, 1985, Berlin, 157 pp., DM 26,50.
- Murphy, J. A. and McShane, B., *Computational Numerical Analysis*. Ellis Horwood, 1985, Sussex, 250 pp., in prep.
- Ortega, J. M. and Voigt, R. G., *Solution of Partial Differential Equations on Vector and Parallel Computers*. J. Wiley, 1985, New York, 100 pp., \$ 12,-.
- Sewell, G., *Analysis of Finite Element Method: PDE/PROTRAN*. Springer, 1985, Berlin, 154 pp., DM 68,-.
- Smith, G. D., *Numerical Solution of Partial Differential Equations*. Oxford Univ. Press, 1985, Oxford, 352 pp., £ 20,-.
- White, R. E., *An Introduction to the Finite Element Method with Applications to Nonlinear Problems*. J. Wiley, 1985, New York, 320 pp., \$ 46,50.

#### Computer Science – Informatique – Informatik

##### a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte

- Barnhill, R. E. and Boehm, W. (Eds.), *Surfaces in CAGD '84. Proceed. Conf. at the Math. Forschungsinst. Oberwolfach, FRG, 12.-16. 11. 1984*. North Holland, 1985, Amsterdam, 256 pp., Dfl. 150,-.

- Blake, I. F. and Poor, H. V. (Eds.), *Communications and Networks: A Survey of Recent Advances*. Springer, 1986, Berlin, 440 pp., DM 168,-.
- Budach, L. (Ed.), *Fundamentals of Computations Theory*. Springer, 1985, Berlin, 533 pp., DM 60,-.
- Kunii, T. L. (Ed.), *Computer Graphics*. Springer, 1985, Berlin, 400 pp., DM 138,-.

##### a) Books – Livres – Bücher

- Franck, R., *Rechnernetze und Datenkommunikation*. Springer, 1986, Berlin, 270 pp., DM 64,-.
- Kaiser, H., Mlitz, R. und Zeilinger, G., *Algebra für Informatiker*. Springer, 1985, Berlin, 254 pp., öS 380,-.
- Kramer, A. D., *Mathematics for Computers*. Mc Graw Hill, 1986, New York, 512 pp.
- Neuhof, E. J. and Chroust, G., *Formal Models in Programming*. North Holland Publ., 1986, Amsterdam, 426 pp., Dfl. 150,-.
- Peitgen, H. O. and Richter, P. A., *Beauty of Fractals*. Springer, 1985, Berlin, 105 pp., DM 78,-.
- Preparata, F. P. and Shamos, M. I., *Computational Geometry: An Introduction*. Springer, 1985, Berlin, 390 pp., DM 148,-.
- Reinbauer, G., *Computerunterstütztes Konstruieren*. Springer, 1985, Berlin, 250 pp., öS 448,-.
- Schauer, H. und Barth, G., *Konzepte der Programmiersprachen*. Springer, 1985, Berlin, 220 pp., öS 448,-.

#### Probability Theory – Théorie des Probabilités – Wahrscheinlichkeitstheorie

##### a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte

- Beck, A., Dudley, R., Hahn, M., Kuelbs, J. and Marcus, M. (Eds.), *Probability in Banach Spaces V*. Springer, 1985, Berlin, 457 pp., DM 64,-.

##### b) Books – Livres – Bücher

- Arnold, L. and Kotelenz, P., *Stochastic Space-Time Models and Limit Theories*. D. Reidel Publ. Comp., 1985, Dordrecht, 276 pp., Dfl. 120,-.
- Baumont, G. P., *Basic Probability and Random Variables*. Ellis Horwood Ltd., 1985, Sussex, 250 pp., in prep.
- Billingsley, P., *Probability and Measure*. J. Wiley, 1986, New York, 640 pp., \$ 53,15.
- Dacunha-Castelle, D. and Duflou, M., *Probability and Statistics Vol. I and II*. Springer, 1986, Berlin, 770 pp., DM 68,-.
- Ethier, S. N. and Kurtz, T. G., *Markov Processes – Characterization and Convergence*. J. Wiley, 1985, New York, 500 pp., \$ 66,45.
- Gardiner, C. W., *Handbook of Stochastic Methods*. Springer, 1985, Berlin, 465 pp., DM 99,-.
- Hinderer, K., *Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie*. Springer, 1985, Berlin, 247 pp., DM 32,-.
- Jajte, R., *Strong Limit Theorems in Non-Commutative Probability*. Springer, 1985, Berlin, 152 pp., DM 26,50.
- Kalbfleisch, J. G., *Probability and Statistical Inference*. Springer, 1985, Berlin, 375 pp., DM 98,-.
- Kon, M. A., *Probability Distributions in Quantum Statistical Mechanics*. Springer, 1985, Berlin, 120 pp., DM 21,50.

- O s a k i, S., *Stochastic System Reliability Modelling*. J. Wiley, 1985, New York, 280 pp., \$ 27,95.
- R o s e n b l a t t, M., *Stationary Sequences and Random Fields*. Birkhäuser, 1985, Basel, 288 pp., sFr. 66,-.
- S h o r a c k, G. R., *Empirical Processes with Applications to Statistics*. J. Wiley, 1986, New York, 750 pp., \$ 66,50.
- V a u g h t, R. L., *Set Theory*. Birkhäuser, 1985, Basel, 235 pp., sFr. 76,-.
- W i n k l e r, G., *Choquet Order and Simplices*. Springer, 1985, Berlin, 143 pp., DM 21,50.
- W s c h e b o r, M., *Surfaces Aleatoires*. Springer, 1985, Berlin, 111 pp., DM 21,50.

### Statistics – Statistique – Statistik

#### a) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte

- A l b e v e r i o, S., C o m b e, P. and S i r u g u e - C o l l i n, M. (Eds.), *Stochastic Aspects of Classical and Quantum Systems*. Springer, 1985, Berlin, 227 pp., DM 31,50.
- B a s u, A. P. (Ed.), *Reliability and Quality Control*. North Holland Publ., 1986, Amsterdam, 416 pp., Dfl. 250,-.
- D i a z, M. (Ed.), *Protocol Specification. Testing and Verification V*. North Holland Publ., 1986, Amsterdam, 544 pp., Dfl. 210,-.
- G o e l, P. K. and Z e l l n e r, A. (Eds.), *Bayesian Inference and Decision Techniques. Essays in Honor of Bruno de Finetti*. North Holland Publ., 1986, Amsterdam, 300 pp., Dfl. 200,-.
- K r e o w s k i, H.-J. (Ed.), *Recent Trends in Data Type Specification*. Springer, 1985, Berlin, 253 pp., DM 42,-.
- P f l u g, G. C. (Ed.), *Neuere Verfahren nichtparametrischer Statistik*. Springer, 1985, Berlin, 129 pp., DM 29,50.

#### b) Books – Livres – Bücher

- A r n o l d, S. J. and A r n o l d, J. C., *Probability and Statistics in the Engineering and Computing Sciences*. Mc Graw Hill, 1986, New York, 672 pp.
- A t k i n s o n, A. C., *Plots, Transformations and Regression*. Oxford Univ. Press, 1986, Oxford, 304 pp., £ 25,-.
- B e r g e r, J. O., *Statistical Decision Theory and Bayesian Analysis*. Springer, 1985, Berlin, 617 pp., DM 128,-.
- B u n k e, H., B u n k e, O., B i b b y, J. and B a s c h, M., *Statistical Inference in Linear Models, Vol. I*. J. Wiley, 1985, New York, 686 pp., \$ 57,-.
- D a v i s, M., *The Art of Decision-Making*. Springer, 1986, Berlin, 92 pp., DM 58,-.
- D a y, A., *Orthogonal Fractional Fractional-Designs*. J. Wiley, 1985, New York, 142 pp., \$ 10,90.
- D o d g e, Y., *Analysis of Experiments with Missing Data*. J. Wiley, 1985, Berlin, 492 pp., \$ 59,80.
- D z h a p a r i d z e, K., *Parameter Estimation and Hypothesis Testing in Spectral Analysis of Stationary Time Series*. Springer, 1985, Berlin, 350 pp., DM 144,-.
- F r e n c h, S., *Decision Theory. An Introduction to the Mathematics of Rationality*. Ellis Horwood, 1985, Sussex, in prep.
- G r a n d e l l, J., *Stochastic Models of Air Pollutant Concentration*. Springer, 1985, Berlin, 110 pp., DM 25,-.
- G r e e n w o o d, P. E. and S h i r y a y e v, A. N., *Contiguity and the Statistical Invariance Principle*. STBS, 1985, New York, 234 pp., \$ 39,-.

- H a m p e l, F. R., R o n c h e t t i, E. M., R o u s s e e u w, P. J. and S t a h e l, W. A., *Robust Statistics: The Approach Based on Influence Functions*. J. Wiley, 1985, New York, 416 pp., \$ 53,20.
- J o l l i f f e, F. R., *Survey Design and Analysis*. J. Wiley, 1986, New York, 185 pp., \$ 42,75.
- K e y f i t z, N., *Applied Mathematical Demography*. Springer, 1985, New York, 441 pp., DM 139,-.
- K o l a t i s, M. S., *Mathematics for Data Processing and Computing*. Addison-Wesley, 1985, New York, 480 pp.
- M a n o u k i a n, E. B., *Modern Concepts and Theorems of Mathematical Statistics*. Springer, 1986, New York, 175 pp., DM 88,-.
- M a s s e y, B. S., *Measurement, Data and Dimensions*. Ellis Horwood, 1985, New York, 200 pp., in prep.
- M i t r a, G., *Computer Assisted Decision Making*. North Holland Publ., 1986, Amsterdam, 282 pp., Dfl. 160,-.
- P f a n z a g l, J., *Asymptotic Expansions for General Statistical Models*. Springer, 1985, Berlin, 505 pp., DM 79,-.
- P h i l l i p s, J., *The NAG Library*. Oxford Univ. Press, 1986, 300 pp., £ 7,50.
- S i e g m u n d, D., *Sequential Analysis: Tests and Confidence Intervals*. Springer, 1985, Berlin, 272 pp., DM 108,-.
- S i l v e r, B., *Meta-Level Inference*. North Holland Publ., 1986, Amsterdam, 222 pp., Dfl. 120,-.
- S k a n e, D. H., *Elementary Statistics*. Addison-Wesley, 1985, New York, 440 pp.
- S r i v a s t a v a, H. M., *Multiple Gaussian Hypergeometric Series*. Ellis Horwood, 1985, Sussex, 420 pp., £ 37,50.
- T i t t e r i n g t o n, D. M., S m i t h, A. F. M. and M a k o v, U. E., *Statistical Analysis of Finite Mixture Distributions*. J. Wiley, 1985, New York, 220 pp., \$ 33,-.
- W a l l, F. J., *Statistical Data Analysis Handbook*. Mc Graw Hill, 1986, New York, 576 pp.
- W e i s b e r g, S., *Applied Linear Regression, 2. Ed.* J. Wiley, 1985, New York, 336 pp., \$ 46,50.

### Operational Research – Recherches Opérationnelles – Operations Research

#### ii) Proceedings – Proceedings – Tagungsberichte

- A r c h e t t i, F., D i P i l l o, G. and L u c e r t i n i, M. (Eds.), *Stochastic Programming*. Springer, 1986, Berlin, 285 pp., DM 48,-.
- C o t t l e, R. W., *Mathematical Programming. Essays in Honor of George B. Dantzig. Part I*. 1985, 252 pp., *Part II*. 172 pp. North Holland Publ., 1985, Amsterdam, Dfl. 150,-.
- G a n t z, D. T., B l a i s, G. C. and S o l o m o n, S. L. (Eds.), 1985 Winter Simulation Conference Proceedings. North Holland Publ., 1985, Amsterdam, 640 pp., Dfl. 375,-.
- G e l s e m a, E. S. (Ed.), *Pattern Recognition in Practice II*. North Holland Publ., 1986, Amsterdam, 572 pp., Dfl. 230,-.
- G i l c h r i s t, R., F r a n c i s, B. and W h i t t a k e r, J. (Eds.), *Generalized Linear Models*. Springer, 1985, Berlin, 178 pp., DM 29,-.
- H i n e s, G. S., *Simulations*. North Holland Publ., 1985, Amsterdam, 758 pp., Dfl. 375,-.

- Jesdinsky, H. J. und Trampisch, H. J. (Eds.), *Prognose- und Entscheidungsfindung in der Medizin*. Springer, 1985, Berlin, 524 pp., DM 78,-.
- Lovasz, L. and Recski, A. (Eds.), *Matroid Theory*. North Holland Publ., 1985, Amsterdam, 440 pp., Dfl. 200,-.
- Mangel, M. (Ed.), *Resource Management*. Springer, 1985, Berlin, 138 pp., DM 25,-.
- Rival, I. (Ed.), *Graphs and Order. The Role of Graphs in The Theory of Ordered Sets and Its Applications*. D. Reidel Publ. Comp., 1985, Dordrecht, 816 pp., Dfl. 270,-.
- Serafini, P. (Ed.), *Mathematics of Multi-Objective Optimization*. Springer, 1985, Berlin, 441 pp., öS 511,-.

b) Books – Livres – Bücher

- Ball, M. A., *Mathematics in the Social and Life Science, Theories, Models and Methods*. Ellis Horwood Lim, 1985, Sussex, 310 pp., £ 25,-.
- Bollabas, B., *Random Graphs*. Academic Press, 1985, New York, 540 pp., \$ 52,-.
- Conolly, W., *Techniques in Operational Resarch Vol. 1: Queeing Systems*. Ellis Horwood Ltd., 1985, Sussex, in prep., £ 19,50.
- Cross, M. and Moscardini, A. O., *Learning the Art of Mathematical Modelling*. Ellis Horwood, 1985, Sussex, 130 pp., £ 15,-.
- Evtushenko, Y. G., *Numerical Optimization Techniques*. Springer, 1985, Berlin, 561 pp., DM 298,-.
- Finn, R., *Equilibrium Capillary Surfaces*. Springer, 1986, Berlin, 260 pp., DM 158,-.
- Gero, J. S., *Design Optimization*. Academic Press, 1986, New York, 312 pp., \$ 35,-.
- Grimaldi, R. R., *Discrete and Combinatorial Mathematics: An Applied Introduction*. Addison-Wesley, 1985, New York, 738 pp.
- Harris, D. J., *Mathematics for Business, Management and Economics: A System Modelling Approach*. J. Wiley, 1985, New York, 392 pp., \$ 46,20.
- Hartley, R., *Linear and Nonlinear Programming*. Ellis Horwood Ltd., 1985, Sussex, 225 pp., £ 22,50.
- Kruse, H.-J., *Degeneracy Graphs and the Neighbourhood Problem*. Springer, 1986, Berlin, 128 pp., DM 29,-.
- Manne, A. S., *Economic Equilibrium*. North Holland Publ., 1985, Amsterdam, 252 pp., Dfl. 95,-.
- Philipose, S., *Operations Research: A Practical Approach*. McGraw Hill, 1986, New York, 320 pp., in prep.
- Roubens, M., *Preference Modelling*. Springer, 1985, Berlin, 94 pp., DM 27,-.
- Syski, R., *Introduction to Congestion Theory in Telephone Systems*. North Holland Publ., 1985, Amsterdam, 642 pp., Dfl. 250,-.
- Szep, J. and Forgo, F., *Introduction to the Theory of Games*. D. Reidel Publ. Comp., 1985, Dordrecht, in prep., Dfl. 140,-.
- Stancu-Minasian, I. M., *Stochastic Programming with Multiple Objective Functions*. D. Reidel Publ. Comp., 1985, Dordrecht, 352 pp., Dfl. 160,-.
- Young, P., *Cost Allocation*. North Holland Publ., 1985, Amsterdam, 206 pp., Dfl. 140,-.

## BOOK REVIEWS

### ANALYSES – BUCHBESPRECHUNGEN

#### Complete Works, History, Surveys – Œuvres Complètes, Histoire, Sommaires – Gesammelte Werke, Geschichte, Überblicke

Albers, D. J. - Alexanderson, G. L. (Eds.): *Mathematical People. Profiles and Interviews*. Birkhäuser-Vrlag, Therwil, 1985, XVI+372 S., sfr. 68,-.

In diesem außergewöhnlichen Buch wird eine Reihe von zeitgenössischen, meist in den USA oder Kanada tätigen, Mathematikern durch Interviews vorgestellt (unter ihnen: Garrett Birkhoff, Shiing-Shen Chern, H. S. M. Coxeter, Paul Erdős, Paul Halmos, Donald Knuth, George Polya, Mina Rees, Raymond Smullyan und Stanislaw Ulam). Das Ziel des Werkes ist es dabei weniger, Zeitgeschichte der Mathematik zu dokumentieren, als die Menschen zu zeigen, die in der Wissenschaft arbeiten: So werden die Beweggründe diskutiert, die die Befragten zum Mathematikstudium und später zur Wahl ihres engeren Fachgebiets veranlaßt haben, ihre Ausbildungsstätten und Lehrer, die Befragten beschreiben ihre persönliche Beziehung zur Mathematik, ihre Zusammenarbeit mit Fachkollegen und nicht zuletzt auch ihre Interessen außerhalb der Mathematik. Zu erwähnen ist auch die Vielzahl von Photographien, die die Befragten in verschiedenem Lebensalter, aber auch mit zahlreichen Kollegen zeigen und für sich bereits hochinteressant sind. Das Buch wird den Lesern sicher viel Freude bereiten; es ist ein ideales Geschenk für den Mathematiker, aber es kann sicher auch manchem interessierten Nichtmathematiker die Beweggründe der Menschen näherbringen, die einen wesentlichen Teil ihres Lebens dieser Wissenschaft widmen. Es sei der Wunsch geäußert, daß ein ähnlicher Band über in Europa tätige Mathematiker das vorliegende Buch fortsetzen möge.

P. Kirschenhofer (Wien)

Chatterji, et al. (Hrsg.): *Jahrbuch Überblicke Mathematik. Vol. 18, 1985*.

Bibliographisches Institut Mannheim, 1985, 195 S., DM 44,-.

Wie die früheren Bände dieses Jahrbuches bringt auch der neueste, 18. Band, 1985, eine sehr glückliche und abwechslungsreiche Auswahl von Beiträgen aus aktuellen Forschungsrichtungen oder aus historischen Betrachtungen. Sowohl der Hauptteil als auch der Marginalteil erweisen sich wiederum als sehr lesenswert. Der Hauptteil umfaßt folgende fünf Artikel: Iterationstheorie zwischen Funktionalgleichungen und Dynamik von Gy. Targonski; Axiomatik für die Einkommensteuer von W. Eichhorn, H. Funke und W. Gleißner; Überdeckung der Ebene mittels kongruenter Bereiche von H. Heesch; Leonardo da Vinci als Mathematiker von I. Fenyö; Die „Gleichschaltung“ der mathematischen Gesellschaften im nationalsozialistischen Deutschland von H. Mehrrens (für Leser, die diese Zeit noch erlebt haben, eine aufregende Schilderung). – Der Marginalteil bringt sechs Artikel: Erinnerungen an meine Zeit in der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt 1937–1945 von J. Weissinger; Ein seltsamer Gast in Weimar (gemeint ist der belgische Statistiker Quetelet auf Besuch zu Goethes 80. Geburtstag) von H. Freudenthal; Ein didaktischer Versuch zum Unterricht der Mathematik an technischen Hochschulen und Universitäten von I. Fenyö und D. Sima; Die Erinnerungen von Karl Emil Gruhl (1833–1917) an sein Studium der Mathematik und Physik in Berlin (1853–1856) von G. Schubring; An instrument of research on the history of mathematics von P. Pizzamiglio; Non-commutative analysis and geometry: the work of Alain Connes, Fields medallist 1982 von S. D. Chatterji. Schließlich gibt ein Sonderbeitrag On the publication of collected or selected works von S. D. Chatterji noch eine passende Abrundung. Bleibt die ganze Art und Aufmachung des Jahrbuches erhalten, so kann man auch den künftigen Bänden mit großem Interesse entgegensehen.

A. Aigner (Graz)







ten Schriften). In der angegebenen Periode vollzieht nämlich Pierce seine Hinwendung vom Nominalismus zum Realismus. Eine kurze historische Einleitung mit einer ausführlichen Beschreibung des Lebensweges von Pierce und eine chronologische Liste seiner sämtlichen wissenschaftlichen Werke der behandelten Zeitspanne zusammen mit einer Bibliographie der darin verwendeten Zitate ergänzen den Band.  
H. Kaiser (Wien)

Ostrowski, A.: *Collected Mathematical Papers. Vol. 6: Conformal Mapping, Numerical Analysis, Miscellany*. Birkhäuser-Verlag, Basel, 1985, 718 S., Sfr. 104,-.

Nunmehr liegt der sechste und letzte Band der gesammelten Werke von Alexander Ostrowski vor. Dieser Band umfaßt die Gebiete Konforme Abbildung, Numerische Analysis und Beiträge zur Wahrscheinlichkeitsrechnung sowie verschiedene Festvorträge und Nachrufe. Hervorzuheben ist vor allem die bedeutende Arbeit in *Acta Mathematica* 64 (1935), in der wesentliche Untersuchungen zum Newtonschen Verfahren durchgeführt werden. Schließlich sei noch auf einige Beiträge zur numerischen Behandlung von Problemen aus der linearen Algebra hingewiesen (z. B. Determinanten mit überwiegender Hauptdiagonale, „fast dreieckige“ Matrizen).

Die Ausführung dieses Bandes ist genauso gediegen wie die der ersten fünf Bände. Abschließend möchte der Referent feststellen, daß das Werk Ostrowskis die gesamte Mathematik umspannt und man ihm nur mit größter Bewunderung gegenüber treten kann. Es ist ein Vergnügen, in diesen gesammelten Werken zu lesen, und sie sollten in jeder mathematischen Bibliothek vorhanden sein.  
R. F. Tichy (Wien)

Pauli, W. (Hrsg. K. v. Meyenn): *Wissenschaftlicher Briefwechsel mit Bohr, Einstein, Heisenberg u.a., Bd. II. 1930–1939 (Sources in the History of Math. and Physical Sciences, Vol. 6)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, XXXIX+783 S., DM 298,-.

Mit diesem Buch liegt nun der zweite Band des wissenschaftlichen Briefwechsels von Wolfgang Pauli vor. (Der erste Band erschien 1979; IMN Dez. 1980.) Er umfaßt die Jahre 1930–1939, also den größten Teil des Zeitraumes, den Pauli als Professor für theoretische Physik an der ETH-Zürich verbrachte (1928–1940). Dem Leser wird durch dieses Buch der Zugang zu einem faszinierenden Kapitel der Physikgeschichte eröffnet, indem er nachvollziehen kann, wie an den einzelnen Instituten um die Fortschritte in der damals jungen Quantentheorie gerungen wurde. Überschattet wurde die wissenschaftliche Arbeit von den politischen Veränderungen insbesondere in Deutschland, die gerade die theoretische Physik besonders hart trafen. Hervorgehoben werden muß auch die Arbeit der Herausgeber, deren Kommentare erst die Einbettung der einzelnen Briefe in ihr wissenschaftliches und soziales Umfeld ermöglichen und das Lesen zu einem Genuß machen. Gerade dabei spürt man, daß hier Information vermittelt wird, die noch von denen stammt, die damals „dabei“ gewesen sind. Insgesamt kann gesagt werden, daß hier ein Buch vorliegt, das nicht nur der Historiker der Physik, sondern alle physikalisch Interessierten einmal zur Hand nehmen sollten.  
W. Schlöglmann (Linz)

Poincaré, H.: *Papers on Fuchsian Functions*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, IV+483 S., DM 108,-.

Das vorliegende Buch enthält die grundlegenden Arbeiten von Poincaré zur Theorie der Fuchschen Funktionen in englischer Übersetzung, die von J. Stillwell

durchgeführt wurde. Aufgenommen sind zunächst folgende Arbeiten: 2 Comptes-rendus-Noten aus dem Jahr 1881 und die drei großen Arbeiten im 1. Band der *Acta Mathematica*, 1882. Der Stoff dieser drei Abhandlungen ist in die Lehrbücher über automorphe Funktionen übergegangen. Trotzdem bieten sie nicht nur historisches Interesse, sondern führen sehr schön in die Gedankengänge von Poincaré ein, die heutzutage durch die notwendige Strenge oft nicht so deutlich zu erkennen sind. Dazu kommt noch eine Arbeit, die erst 1923 erschienen ist, obwohl sie 1880 verfaßt wurde. Diese Abhandlung enthält die Entwicklungen im Rohzustand. Weiters ist aufgenommen die vierte Abhandlung aus dem Jahre 1883, die Ideen enthält, die erst im Laufe der Zeit auf eine exakte Grundlage gestellt werden konnten, so die Uniformisierungstheorie, die von Poincaré selbst und von Koebe 1907 exakt begründet wurde, ferner die Kontinuitätsmethode, die erst von Brouwer 1911 exakt bewiesen wurde und jene Theorie, die heute unter dem Namen „Teichmüller-Räume“ bekannt ist. Der Übersetzer Stillwell hat diesem Band eine ausführliche historische Einleitung hinzugefügt, die die Literatur bis zur Gegenwart berücksichtigt. Die Lektüre dieses Bandes kann wärmstens empfohlen werden.  
E. Hlawka (Wien)

Sindermann, C. J.: *The Joy of Science*. Plenum Press, New York and London, 1985, XVII+259 S.

Das Buch beschreibt anhand konkreter Beispiele verschiedene wissenschaftliche Laufbahnen und welche Ursache-Wirkung-Zusammenhänge bestehen. Der Autor ist dabei der Meinung, daß Vortrefflichkeit, Erfolg und Freude die drei wichtigsten Begriffe im Forscherleben sind. Im Buch wird einerseits beschrieben, wie diese Ziele zu erreichen sind (Aufbau eines Forschungsteams, konsequentes Arbeiten und Präsentation der Arbeiten) und wie berühmte Forscher in den verschiedensten Bereichen agieren. Daneben werden aber auch Personen beschrieben, die in der Wissenschaft wenig bis gar keinen Erfolg haben. Das Buch kann als sehr ehrliche, realitätsnahe Beschreibung des Wissenschaftsbetriebes charakterisiert werden. Die vielen Einzelschicksale, die auch dargelegt werden, tragen manchmal eher zur Verwirrung als zur Erläuterung der theoretischen Überlegungen bei, nicht zuletzt deshalb, weil auf einige Personen in verschiedensten Zusammenhängen mehrmals Bezug genommen wird. Dieses Buch ist jedem jungen Wissenschaftler als Einstiegslektüre zu empfehlen.  
R. Wagner (Linz)

Stevens, P. S.: *Zauber der Formen in der Natur*. Oldenburg-Verlag, München, 1983, 226 S.

Das populär textierte Werk bietet eine reichhaltige Schau von geometrischen Gestalten und Strukturen, die in der Natur vorkommen und vielfach Künstler und Techniker inspiriert haben. In dem Bestreben, Gesetzmäßigkeiten des Entstehens und der Entwicklung solcher Formen nachzuspüren, wird mancherlei Spekulationen Raum gegeben. Bestehend ist jedenfalls das ausgezeichnete Bildmaterial, das Laien und Fachleute zu faszinieren vermag.  
W. Wunderlich (Wien)

Swerdlow, N. M. - Neugebauer, O.: *Mathematical Astronomy in Copernicus's De Revolutionibus. Part 1 and 2 (Studies in the History of Mathematics and Physical Sciences, Vol. 10)*. Springer-Verlag, Berlin, 1984, XXIV+711 S.

Nikolaus Kopernikus (1473–1543) vollbrachte mit der Propagierung des heliozentrischen Systems eine entscheidende Wende zur Formung unseres modernen Weltbildes. Seine Ideen und deren mathematische Fundierung legte er in seinem Hauptwerk „De revolutionibus orbium coelestium libri VI“ dar, das im Jahr 1543 (dem Todesjahr des Kopernikus) in Nürnberg gedruckt worden ist. Im vorliegenden Buch beschäftigen sich die Autoren mit dem Werk des Kopernikus nicht vom philosophischen oder soziologischen Standpunkt aus, sondern aus dem Blickwinkel

der mathematischen Astronomie. Dementsprechend beginnen die Untersuchungen mit dem I. Buch, Kapitel 12–14, von „De revolutionibus“, in denen Kopernikus seine meisterhafte Darstellung der Trigonometrie niedergeschrieben hat (Teile davon wurden sogar gesondert als Lehrbuch der Trigonometrie publiziert). Auch der Inhalt der weiteren fünf Bücher (Buch II: Sphärische Astronomie; Buch III: Bewegungen der Erde; Buch IV: Bewegungen des Mondes; Buch V und VI: Planetentheorie) wird besprochen und eingehend analysiert. Diese Analyse wird besonders interessant durch die Einbindung systematischer Untersuchungen über die Quellen und die Vorläufer (Peurbach, Regiomontanus, usw.) der Ideen des Kopernikus. Hervorzuheben ist dabei die Berücksichtigung der erst jüngst bekannt gewordenen Parallelen zwischen den Methoden des Kopernikus und jenen des Kreises um den arabischen Astronomen Ibn ash Shätir. Weiters enthält das vorliegende Buch eine ausführliche Biographie des Kopernikus. Der (separat gebundene) zweite Teil des Buches besteht neben 222 Abbildungen (diese sind zum Verständnis der mathematischen Ausführungen notwendig) aus astronomischen Tafeln und einer Zusammenstellung der verwendeten Symbole und Notationen. Das Buch ist klar und übersichtlich geschrieben und bietet eine Fülle von interessanten und wissenschaftlichen Details über die mathematische Astronomie von Ptolemaios bis Kopernikus. Es gelingt den Autoren in erstaunlicher Weise, dem Leser selbst schwierige Passagen aus „De revolutionibus“ in verständlicher Weise näher zu bringen. Eindrucksvoll wird die Stellung des Werkes des Kopernikus im Evolutionsprozeß der mathematischen Astronomie dargelegt. Jeder Leser, der das Werk des Kopernikus wirklich verstehen möchte oder sich für die Entwicklungsgeschichte unseres Weltbildes interessiert, wird an diesem ausgezeichneten Buch seine Freunde haben. Es ist wärmstens zu empfehlen! H. Kaiser (Wien)

Truesdell: *An Idiot's Fugitive Essays on Science. Methods, Criticism, Training, Circumstances.* Springer-Verlag, Berlin, 1984, XVII+654 S., DM 158.

Die Philosophie der Naturwissenschaft und ihre Geschichte, so meint Truesdell, soll nicht alternden Physikern und schon gar nicht den „nichtmathematischen“ Philosophen überlassen werden. In dieser Auswahl seiner Vorträge, Einführungen und, wie könnte es anders sein, polemisch-kritischen Buchbesprechungen offenbart sich der Autor wie selten zuvor. In ungewohnter Weise werden früher verfochtene Geschichtsbilder korrigiert, so z. B. Vater und Sohn Bernoulli betreffend. Eine Besprechung von H. Goldsteins „Klassischer Mechanik“, zuerst erbeten und dann in einer Physik-Zeitschrift nicht abgedruckt, kann ab S. 144 nachgelesen werden. Der Aufsatz über H. Bateman, ab S. 403, wird besonders den Mathematiker interessieren. Auf S. 427 wird sehr plausibel die moderne Unterscheidung von Mathematischer und Theoretischer Physik dargelegt. Der Computer: Ruin der Wissenschaft, ohne Fragezeichen, ab S. 594, sollte Pflichtlektüre der bürokratischen, verrechtlichten Gesellschaft sein. Ob Student oder Professor emeritus, dieser Lesestoff muß jeden berühren. Der persönliche Stil des Autors fördert innere (und äußere) Stellungnahme. Truesdell hat Freunde und Feinde, keiner steht ihm neutral gegenüber. Der stolze Preis wird leider viele hindern, das Buch für stille Lesestunden parat zu haben. F. Ziegler (Wien)

Vinogradov, I. M.: *Selected Works.* Springer-Verlag, Berlin, 1985, VIII+401 S., DM 168,-.

Der vorliegende Band enthält die ausgewählten Arbeiten von Vinogradov, die zuerst in russischer Sprache erschienen sind, in englischer Übersetzung. Vinogradov selbst hat noch ein englisches Vorwort dazu beigegeben, und K. K. Mardzhanišvili hat eine Würdigung verfaßt. Weiters ist dem Buch eine Liste sämtlicher Arbeiten von Vinogradov beigegeben, und das Buch wurde durch ein gutes Bild

von Vinogradov geschmückt. Es ist sehr zu begrüßen, daß diese grundlegenden Arbeiten auch in englischer Sprachen vorliegen. Ich empfehle die Lektüre, besonders jene seiner ersten Arbeiten, die nicht leicht zugänglich sind und die die Anfänge seiner berühmten Methode enthalten. E. Hlawka (Wien)

van der Waerden, B. L.: *A History of Algebra. From al-Khwarizmi to Emmy Noether.* Springer-Verlag, Berlin, 1985, XI+271 S., DM 98,-.

Dieses Buch gibt, gegliedert in die drei Kapitel: Algebraische Gleichungen, Gruppentheorie, Algebren, einen faszinierenden Einblick in die Entwicklung der Algebra von den Arabern bis in die dreißiger Jahre unseres Jahrhunderts. Innerhalb dieses inhaltlichen Rahmens werden die Beiträge bedeutender Persönlichkeiten – von Al-Khwarizmi über Leonardo da Pisa, Gauß und Galois bis zu Emmy Noether, Hermann Weyl und John von Neumann – ausführlich gewürdigt, die Werke kaum bekannter Autoren, wie etwa Meister Dardi von Pisa (um 1359), Ernst Schering (um 1860), Theodor Molien (um 1900), vorgestellt, wichtige Zusammenhänge zwischen den Leistungen einzelner Algebraiker oder algebraischer Schulen beleuchtet. Aus der Fülle der interessanten Details seien einige wenige herausgegriffen: Das Leben des arabischen Algebraikers Tabit ben Qurra. Die Diskussion des Casus irreducibilis der kubischen Gleichung durch Bombelli. Die Gaußschen Beweise des Fundamentalsatzes der Algebra. Die Entdeckung der endlichen Körper durch Galois. Der Briefwechsel zwischen Frobenius und Dedekind über die Gruppencharaktere und Gruppendarstellungen.

Wenn auch das Buch – wie der Verfasser im Vorwort ausdrücklich klarstellt – keineswegs eine Gesamtdarstellung der Algebrageschichte geben will (der Titel „A history of algebra“ ist diesbezüglich leider etwas irreführend), so ist es doch dank der souveränen Beherrschung der Materie und dank der imponierenden Literaturkenntnisse, über die sein Verfasser (der ja selbst bereits zur historischen Persönlichkeit geworden ist) verfügt, ein Beitrag zur Geschichte der Algebra, der gar nicht hoch genug eingeschätzt werden kann. W. Nöbauer (Wien)

van der Waerden, B. L.: *Zur algebraischen Geometrie. Selected Papers.* Mit einem Geleitwort von F. Hirzebruch. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg/New York/Tokyo, 1983, VII+479 S.

Heutzutage werden Resultate der algebraischen Geometrie meist in der Sprache der Schemata, der Kohomologietheorie, der algebraischen Topologie und der komplexen Analysis formuliert, und es wird dabei oft übersehen, wie bedeutend die Arbeiten von B. L. van der Waerden, besonders die Reihe „Zur algebraischen Geometrie (ZAG)“ in den Mathematischen Annalen und andere, in vielen Zeitschriften und Sammelbänden zerstreute, für die exakte Begründung und für die Weiterentwicklung der algebraischen Geometrie sind. Daher ist die Herausgabe des vorliegenden Bandes äußerst verdienstvoll, weil sie einerseits die Verdienste des Verfassers einem größeren Kreis jüngerer Geometer klar vor Augen führt und andererseits die Lektüre der genannten Arbeiten im Zusammenhang ermöglicht, was ein tieferes Eindringen in die algebraische Geometrie im Stile van der Waerden's als seine bekannte „Einführung“ erlaubt. Die klassische algebraische Geometrie, etwa im Sinne der italienischen Schule, hatte sehr schöne Resultate aufzuweisen, stand aber da und dort auf unsicheren Grundlagen und beschränkte sich auf den komplexen Grundkörper. B. L. van der Waerden war der erste, der die von E. Noether und anderen entwickelten algebraischen Methoden (neben der projektiven Geometrie) systematisch zum Aufbau der algebraischen Geometrie verwendete. Es standen schon Körpertheorie, Eliminationstheorie, Idealtheorie und Bewertungstheorie zur Verfügung. In van der Waerden's Arbeiten werden aber auch Funktionentheorie und Topologie verwendet; und die Begriffe der

algebraischen Mannigfaltigkeit, der Irreduzibilität, des allgemeinen Punktes, der Spezialisierung, der algebraischen Korrespondenz, der birationalen Abbildung, der Multiplizität, des algebraischen Systems und viele andere fanden in den schönsten Arbeiten van der Waerden's ihre erste Begründung und auch vielfache Anwendungen. Bei manchen Beweisen mußten die Ideen der klassischen Geometer „nur“ in die neue Sprache übersetzt werden, bei vielen anderen Problemen war neuartige Überlegung nötig. Der vorliegende Band kann allen Geometern und Algebraikern bestens empfohlen werden.  
L. Reich (Graz)

### Algebra, Logic – Algèbre, Logique – Algebra, Logik

Albu, T. - Nastasescu, C.: *Relative Finiteness in Module Theory (Pure and Applied Math., Vol. 84)*. Dekker Publ., New York/Basel, 1984, XII+190 S., sfr. 105.-.

This volume is an expanded version of a seminar given by the authors at the University of Bucharest. It is concerned with the study of some relative conditions which occur in module theory, including relative injectivity, relative projectivity and relative chain conditions, with respect to a Gabriel topology. A systematic and relative chain conditions, with respect to a Gabriel topology. A systematic treatment of known results is given in a unified and simplified manner and new developments due to the authors are presented. A good knowledge of module theory and category theory is necessary to follow the text which will be welcomed by every specialist in ring theory.  
H. Mitsch (Wien)

Barendregt, H. P.: *The Lambda Calculus, Its Syntax and Semantics (Studies in Logic 8, the Foundations of Math. 103)*. North-Holland Publ., Amsterdam, 1984, XV+621 S.

Ziel des Lambda-Kalküls ist die typenfreie Darstellung des Funktionsbegriffes, und zwar nicht in mengentheoretischer Hinsicht, sondern in klassischer Weise, d. h. unter besonderer Hervorhebung der Vorschrift „Argument  $\rightarrow$  Funktionswert“. Im Vordergrund steht hierbei die Anwendbarkeit des Funktionskalküls, und die Komposition von Funktionen spielt eine eher untergeordnete Rolle. Die vorliegende Monographie behandelt den sogenannten reinen Lambda-Kalkül, das ist dessen Studium um seiner selbst willen und nicht wegen seiner Anwendungen und ursprünglichen Ziele (Grundlagenfragen der Logik, Rekursionstheorie, Semantik von Programmiersprachen, usw.). Der Inhalt umfaßt eine riesige Fülle von Material (Einführung in den Kalkül, Konversion, Reduktion, sensible und weitere Lambda-Theorie, Konstruktion und Struktur von Modellen), das in sehr ansprechender und übersichtlicher Weise angeordnet ist. Anspruchsvolle Leser und Kenner der Materie werden das Werk mit Gewinn lesen.  
H. Ratschek (Düsseldorf)

Barr, M. - Wells, C.: *Toposes, Triples and Theories (Grundlehren d. math. Wiss., Bd. 278)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, XIII+345 S., DM 138.-.

Dieses Buch beschäftigt sich mit drei grundlegenden Ideen der jüngeren Mathematik und mit den Verbindungen zwischen ihnen. Ein Topos ist eine spezielle Kategorie, in der man im wesentlichen so hantieren kann wie mit Mengen. er ist aber eine „verallgemeinerte Mengentheorie“. Der Begriff Topos geht auf Grothendieck und Giraud zurück, die ihn axiomatisch einführen, um Garben-Kohomologie definieren zu können: dies hat schließlich in Deligne's Beweis der Weil'schen Vermutungen (1974) kulminiert. Weitgehende Klärung erfuhr der Begriff durch die „elementare Topos-Theorie“ von Lawvere und Tierney (1969), ihre Definition wird in diesem Buch verwendet. Tripel wurden als „Standard-Konstruk-

tionen“ von Godement in seinem Buch über Garbentheorie verwendet, um Auflösungen von wackeligen Garben zur Berechnung der Garbenkohomologie zu konstruieren. Huber, Kleisli, Eilenberg-Moore zeigten dann, daß Tripel sich auf adjungierte Funktoren zurückzuführen ließen. Lawvere und Linton zeigten, daß Tripel ganz zentral in der kategoriellen Behandlung der universellen Algebra sind. Kategorielle Theorien gehen auf Grothendieck's klassifizierende Topose zurück und auf Lawvere's limitäre Gleichungstheorien, und es ist klar, daß diese eine zentrale Rolle in vielen Gebieten der Mathematik spielen. Zur Orientierung sei noch der Aufbau des Buches skizziert: Categories. Toposes. Triples. Theories. Properties of Toposes. Permanence properties of toposes. Representation theorems. Cocone Theories. More on triples. Nicht behandelt werden die Verbindungen zwischen Topos-Theorie und Logik (ein Buch von Lambek und Scott darüber ist versprochen) und ebenso fehlt die Verbindung zwischen Topos-Theorie und algebraischer Theorie.

Es ist interessant zu bemerken, daß auf die mengentheoretischen Schwierigkeiten, die man sich in der Kategorientheorie machen kann, nicht weiter eingegangen wird: es gibt Standard-Lösungen dafür und manche Mathematiker halten sich auch lieber in einem zugrundeliegenden Topos auf als in der üblichen axiomatischen Mengenlehre.  
P. Michor (Wien)

Beran, L.: *Orthomodular Lattices*. Reidel Publ. Comp., Dordrecht, 1985, XIX+394 S.

Innerhalb eines Zeitraumes von zwei Jahren ist nun das zweite Buch mit dem Titel „Orthomodular Lattices“ erschienen. Das erste Werk dieses Titels stammt von G. Kalmbach (im Verlag Academic Press) und ist als Monographie anzusehen; das vorliegende zweite Buch ist als Lehrbuch gedacht, obgleich es auch einige monographische Züge aufweist. (Vgl. etwa Kap. VI: Solvability of Generalized Orthomodular Lattices). Trotzdem wird das Buch den Intentionen eines Lehrbuches voll gerecht: Außer einer gewissen Vertrautheit mit der Theorie der geordneten Mengen und einer entsprechenden mathematischen Reife (2. Studienabschnitt) sind wirklich keine Vorkenntnisse zu seinem Verständnis notwendig. Es ist konzipiert, klar und übersichtlich geschrieben und enthält eine große Zahl von Übungsaufgaben samt Lösungen. Es bringt auch alle Stoffinhalte, die man zur Einführung erwartet: Halbordnungen und Verbände, Strukturtheorie von orthomodularen Verbänden, Konstruktionen von Beispielen und speziellen Klassen von orthomodularen Verbänden, Charakterisierungen der Orthomodularität, einen Abriss über Hilberträume sowie Abschnitte über Quantenlogik und Dimensionstheorie. Der Zugang ist dabei stets der Weg über die Algebra; es liegt also ein Algebra-Lehrbuch vor, das im klassischen Stil geschrieben, „einführt“ bis hin zur Forschung und alle Qualitätsmerkmale aufweist, die man von so einem Buch erwartet. Daß dabei dem Trend der Zeit, den (hier reichlich vorhandenen) Anwendungen mehr Platz einzuräumen, nicht Rechnung getragen wird, ist schade! D. Dorninger (Wien)

Bican, L. - Kepka, T. - Nemeč, P.: *Rings, Modules and Preradicals (Lecture Notes in Pure and Appl. Math., Vol. 75)*. Dekker Inc., New York/Basel, 1982, IX+241 S., sfr. 105.-.

Einer der algebraischen Forschungsschwerpunkte der Karls-Universität Prag, der die drei Autoren angehören, sind Eigenschaften der Präradikale in Kategorien von unitären Linksmoduln über assoziativen Ringen mit Eins und deren Zusammenhang mit der Struktur des zugrundeliegenden Ringes. Das vorliegende Buch ist die erste Einführungsmonographie in dieses Fachgebiet. Die Kapitel: Präradikale und ihre Eigenschaften, idempotente Radikale und Torsionstheorien, Filter und Linksideal-Radikalfilter, Injektivität und Projektivität (im Zusammenhang mit

Präradikalen), Semiperfekte und perfekte Ringe, Zerlegungseigenschaften, Präradikale und Dimension, Anwendungen in der Strukturtheorie, Beispiele. Jedem Abschnitt sind ergänzende Übungsbeispiele angefügt. Voraussetzung für die Lektüre des Buches sind grundlegende Kenntnisse der Ring- und Modultheorie. Aufgrund seines Aufbaus und der Fülle der enthaltenen Resultate kann das Buch sowohl als Lehr- als auch als Nachschlagewerk empfohlen werden.

R. Mlitz (Wien)

Blyth, T. S. - Robertson, E. F.: *Algebra through Practice. Book 4: Linear Algebra*, VIII+104 S., *Book 5: Groups*, IX+101 S., *Book 6: Rings, Fields and Modules*, IX+100 S. Cambridge Univ. Press, 1985. Jeder Band £ 3.50.

Die drei genannten Bände sind der zweite Teil einer Aufgabensammlung zur Algebra und Linearen Algebra. (Die Titel der drei Bände des ersten Teils lauten: Book 1: Sets, Relations and Mappings, Book 2: Matrices and Vector Spaces, Book 3: Groups, Rings and Fields.) Band 4 enthält 50 Aufgaben über direkte Summen und Jordansche Normalformen und 45 Aufgaben über Dualräume und Hauptachsentransformationen. In Band 5 findet man 41 Aufgaben über Untergruppen, 22 über Zentralreihen und Kompositionsreihen und 23 über Erzeugende und definierende Relationen. In Band 6 sind 15 Aufgaben über Ideale, 20 über Teilbarkeitslehre, 20 über Körpertheorie und 43 über Moduln enthalten. Die Stoffgebiete der Bände 4-6 überschneiden sich zwar - wie aus den Titeln zu erkennen ist - teilweise mit denen der Bände 1-3, die Aufgaben unterscheiden sich jedoch wesentlich in Bezug auf die Schwierigkeit. Während sich die Bände 1-3 vorwiegend an Studierende des ersten Studienabschnitts wenden, sind die Bände 4-6 zum Großteil eher für den zweiten Studienabschnitt geeignet und verlangen bereits wesentlich mehr theoretische Vorkenntnisse. Ansonsten gilt für die Bände 4-6 das bei der Besprechung der Bände 1-3 Gesagte (siehe Internationale Mathematische Nachrichten, Nr. 139/140, August 1985, S. 44-45).

G. Eigenthaler (Wien)

Bremner, M. - Moody, R. - Patera, J.: *Tables of Dominant Weight Multiplicities for Representations of Simple Lie Algebras (Pure and Applied Math., Vol. 90)*. Dekker Publ., New York/Basel, 1985, V+340 S.

Dieses Buch ist ein Tafelwerk mit nützlichen Informationen über einfache Liealgebren und deren Darstellungen. Die Tafel 1 (9 Seiten) gibt „biographische Details“ über einfache Liealgebren (Dynkin-Diagramm, Dimension der fundamentalen Darstellungen, Cartan-Matrix, usw.). Die Tafel 2 (46 Seiten) stellt alle positiven Wurzeln der einfachen Liealgebren vom Rang  $\leq 12$  als ganzzahlige Linearkombinationen der fundamentalen Gewichte, der einfachen Wurzeln und der Elemente einer orthonormalen Basis eines  $\mathbb{R}^3$ , in dem das Wurzelsystem realisiert wird, dar. Aus dem Hauptteil, der Tafel 3 (275 Seiten), können die Gewichte und deren Multiplizitäten in den „ersten 104“ irreduziblen Darstellungen jeder einfachen Liealgebraplatz ermittelt werden. Die Multiplizitäten wurden durch die nach R. Moody and J. Patera: Fast recursion formula for weight multiplicities. Bull. A.M.S. 7, 237-242 (1982) modifizierte Freudenthal-Formel berechnet.

F. Pauer (Innsbruck)

Bröcker, T. - tom Dieck, T.: *Representations of Compact Lie Groups*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, X+313 S.

Den Autoren ist eine gut lesbare und elegante Darstellung eines der schönsten Gebiete der Mathematik gelungen. Ich kann dieses Buch bestens empfehlen. Es ist für Studenten ab dem dritten Studienjahr geeignet. Der Zugang zu den Darstellungen kompakter Lie-Gruppen erfolgt darin gruppentheoretisch über die maximalen Tori (und nicht über die Darstellungen der entsprechenden Lie-Algebren).

Niedrigdimensionale, für Physiker besonders interessante Gruppen wie  $SU(2)$  und  $SO(3)$  werden schon im ersten Drittel des Buches eingehend betrachtet. Die Darstellungen der klassischen und Spinor-Gruppen werden ausführlich beschrieben. Das Buch enthält viele Beispiele und Übungsaufgaben. Aus dem Inhalt: Grundlagen über (kompakte) Lie-Gruppen; Charaktertheorie; Darstellungen von  $SU(2)$ ,  $SO(3)$ ,  $U(2)$  und  $O(3)$ ; Satz von Peter und Weyl; Tannaka-Krein-Dualität; maximale Tori und Weyl-Gruppen; Wurzelsysteme; Charakterformel von Weyl; dominante Gewichte; Multiplizitäten der Gewichte in einer irreduziblen Darstellung; Darstellungen der klassischen und Spinor-Gruppen.

F. Pauer (Innsbruck)

Burn, R. P.: *Groups: a path to geometry*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1985, IX+242 S., £ 27.50.

Diese Einführung in die Gruppentheorie ist in zweierlei Hinsicht ungewöhnlich: Getreu dem Motto „Mathematics is something we do rather than something we learn“ besteht das Buch - von knappen kapitelweisen Zusammenfassungen, historischen Bemerkungen und Ausblicken abgesehen - aus einer sorgfältig abgestimmten Folge von Aufgaben mit gesammelten Lösungshinweisen. Zum zweiten werden unter Hinweis auf die historische Entwicklung des Gruppenbegriffes ausschließlich Gruppen von Transformationen betrachtet, und zwar in Zusammenhang mit zwei- und dreidimensionalen Geometrien. Geometrie wird also eingesetzt, um gewisse gruppentheoretische Begriffe leichter verständlich zu machen. Auf der anderen Seite aber bietet das Buch, wie schon der Titel zeigt, einen Zugang zur Geometrie. Besonders hervorgehoben seien in dieser Hinsicht die Kapitel über die ebene Möbiusgeometrie, über Quaternionen, über die affinen und orthogonalen Gruppen, über reguläre Polyeder sowie über Fries- und Ornamentgruppen. Dieses Buch kann jedem, der an elementarer Gruppentheorie oder an Geometrie interessiert ist, vorbehaltlos empfohlen werden. Darüber hinaus aber ist es sicherlich auch in didaktischer Hinsicht äußerst bemerkenswert.

H. Stachel (Wien)

Chong, C. T.: *Techniques of Admissible Recursion Theory (Lecture Notes in Math., Vol. 1106)*. Springer-Verlag, Berlin, 1984, IX+214 S.

Unter zulässiger Rekursionstheorie versteht man eine Rekursionstheorie über zulässigen Ordinalzahlen, das sind Limesordinalzahlen mit gewissen Abschlußeigenschaften. Das Studium dieser Ordinalzahlen begann 1937-1938 mit Arbeiten von Kleene und Church über Bezeichnungssysteme und rekursive Ordinalzahlen. Insbesondere ist jede überabzählbare Kardinalzahl zulässig. Die Definition der zulässigen Ordinalzahl ermöglicht es, die Rekursionstheorie auf wichtige Ordinalzahlen auszudehnen, die keine Kardinalzahlen sind, wie z.B.  $\omega_1^{CK}$ , der kleinsten nichtrekursiven Ordinalzahl, die eingeführt wurde, um gewisse Eigenschaften rekursiv aufzählbarer Mengen von natürlichen Zahlen zu beschreiben. - Die vorliegende Monographie berichtet über die Weiterentwicklung dieses interessanten Gebietes in den letzten 15 Jahren und wendet sich primär an Leser, die über gewisse Vorkenntnisse aus Logik und Mengenlehre verfügen. Jene werden die direkte Art des Zugangs, die flüssige Darstellung und die zahlreichen motivierenden und historischen Hinweise zu schätzen wissen.

H. Ratschek (Düsseldorf)

Cohn, P. M.: *Free Rings and their Relations, 2nd Ed. (London Math. Society Monographs, No. 19)*. Academic Press, London, 1985, XXII+588 S.

Dies ist die zweite Auflage des erstmals 1972 erschienenen Standardwerkes über freie Ringe, freie Algebren und „Firs“ („free ideal rings“ = jedes Links- und Rechtsideal ist frei). Das Buch wurde vollständig überarbeitet und leichter lesbar

gemacht; viele Ergänzungen (z. B. Automorphismen freier Algebren, Normalformen von Matrizen über freien Algebren, etc.) wurden eingearbeitet. 28 der 86 offenen Probleme der 1. Auflage wurden inzwischen gelöst und werden im Buch auch behandelt. Nach einleitenden Kapiteln über freie Algebren und Firs werden Faktorisierungsprobleme erörtert, ferner Moduln über Firs, Zentralisatoren, Automorphismen freier Algebren, Quotientenschiefkörper und Hauptidealringe. Der Aufbau dieses Buches weicht von dem der üblichen Ringtheoriebücher ab: Neues wechselt mit Wohlbekanntem (z. T. in neuem Gewand), manche Themen werden erstmals in Buchform behandelt, viele scheinbar verschiedenartige Themen werden einheitlich behandelt. Dies sind einige Punkte, die den Reiz dieses (leider viel zu teuren) Buches ausmachen, das sicher seine Rolle als Standardwerk auf dem im Titel genannten Gebiet noch lange spielen wird.

G. Pilz (Linz)

Devlin, K. J.: *Constructibility (Perspectives in Mathematical Logic)*. Springer-Verlag, Berlin, 1984, XI+425 S.

Dieses Buch bietet auf gehobenem Niveau eine umfassende Übersicht über die Theorie der Konstruktibilität, einer Teildisziplin der Mengentheorie, die ihren Ursprung in den berühmten relativen Konsistenzresultaten von Kurt Gödel hat. Die damals aus beweistheoretischen Gründen entwickelten konstruktiblen Mengen wurden später um ihrer selbst willen untersucht, wobei sich herausstellte, daß die sogenannte Konstruktibilitätshypothese, daß alle Mengen konstruktibel seien ( $V=L$ ), bzw. ihr Gegenteil ( $V \neq L$ , also  $V \neq L$ ) großen Einfluß auf viele mathematische Probleme hat. Im ersten großen Abschnitt des Buches werden in konzentrierter Form die benötigten Grundbegriffe dargestellt und anschließend die Hierarchie der konstruktiblen Mengen aufgebaut sowie die bekannten relativen Konsistenzresultate gezeigt. Es folgen zwei Kapitel über Bäume (Suslin, Aronszajn, Kurepa sind hier zu erwähnen) und die verschiedenen „Diamond“- und „Square“-Prinzipien (Jensen), zu deren Beweis man schon weit in die Feinstruktur der konstruktiblen Mengen eindringen muß. Die zweite Hälfte des Buches beschäftigt sich mit fortgeschrittenen Entwicklungen, so etwa mit der beweistheoretisch günstiger zu handhabenden Jensen-Hierarchie, Bäumen unerreichbarer Kardinalität, wobei sich mit  $V=L$  einige schöne Resultate erzielen lassen, den zur approximativen Konstruktion gewisser Strukturen erforderlichen, als „morasses“ (Sümpfe) bekannten Indexsystemen sowie den Silver-Maschinen, die in einigen Beweisen die Verwendung der Feinstrukturtheorie von  $L$  entbehrlich machen. Alle in allem ist das Werk sehr anspruchsvoll, ermöglicht aber dem geduligen Leser, durch das Studium der ausführlichen Beweise tief in die Materie einzudringen. Als Spezialität sei angemerkt, daß bei besonders langen Beweisen die lokalen Definitionen am Rande markiert sind.

P. Teleč (Wien)

Dieudonné, J.: *History of Algebraic Geometry*. Wadsworth Inc. Belmont, 1985, XII+186 S., \$ 32,95.

Um die moderne Sprache der algebraischen Geometrie zu verstehen, muß man ihre Entwicklung kennen. Dieudonné zeigt dem Leser mit größter Klarheit alle jene Probleme und Fragestellungen, die die Mathematiker zu Präzisierungen und Verallgemeinerungen ihrer oft sehr intuitiven Sprechweisen geführt haben. Als grobe Orientierung über den Inhalt des Buches seien die einzelnen Kapitelüberschriften genannt. Vorgeschichte (-400-1630), Erforschung (1630-1795), Das goldene Zeitalter der projektiven Geometrie (1795-1850), Riemann und die birationale Geometrie (1850-1866), Weiterentwicklung und Chaos (1866-1920), Neue Strukturen in der algebraischen Geometrie (1920-1950), Garben und Schemata (1950-), Neue Resultate und offene Probleme (bis 1983). Es führt viel zu weit, auch nur Andeutungen über den reichhaltigen Stoff der einzelnen Kapitel zu

machen. Nach des Autors eigener Aussage ist das Buch mit mathematischer Allgemeinbildung lesbar, ein echter Lesegenuß ist es aber erst, wenn man bereits einige Grundkenntnisse aus algebraischer Geometrie besitzt.

P. Schöpf (Graz)

Dorninger, D. - Müller, W.: *Allgemeine Algebra und Anwendungen*. Teubner-Verlag, Stuttgart, 1984, 324 S.

Unter den zahlreichen Einführungen in die Algebra, die in den letzten beiden Jahrzehnten erschienen sind, nimmt das vorliegende Buch einen durchaus eigenständigen Platz ein. Die Algebra wird nämlich hier von einem „allgemeinen“ Standpunkt aus aufgebaut, das heißt, es werden die den verschiedenen Typen von algebraischen Strukturen gemeinsamen Begriffe allgemein eingeführt und untersucht (ohne daß dabei aber die Eigenart der speziellen Strukturklassen einer durch universal-algebraischen Betrachtungsweise zum Opfer fällt), es werden neben den Strukturen vom Gruppen- und Ringtyp auch die Halbgruppen sowie die Strukturen vom Verbandstyp (welche in den im „klassischen“ Stil geschriebenen Algebralehrbüchern oft überhaupt unter den Tisch fallen) ausführlich behandelt, und es wird vor allem auch eine große Zahl von in den letzten Jahrzehnten aktuell gewordenen inner- und außermathematischen Anwendungen der Algebra vorgestellt (wodurch sich das Buch besonders deutlich von den „orthodoxen“ Algebrabüchern unterscheidet). Wenn auch der zur Verfügung stehende Raum ein genaues Eingehen auf diese Anwendungen nicht ermöglicht, so ist es doch für den Leser von großem Wert, zu sehen, wie die moderne, abstrakte Algebra etwa bei der Verkehrsplanung, in der Soziologie, in der Quantenmechanik, bei der Untersuchung von genetischen Codes, in der Anthropologie, in der statistischen Versuchsplanung, in der Codierung und in der Chiffrierung von Nachrichten mit Erfolg angewendet werden kann. Das Buch ist ausführlich und klar geschrieben. Zahlreiche, sehr einprägsame Beispiele erleichtern das Verständnis der algebraischen Begriffsbildungen, geschickt ausgewählte Übungsaufgaben geben dem Leser die Gelegenheit, dieses Verständnis noch zu vertiefen. Das Buch kann sowohl als Grundlage für eine Einführungsvorlesung als auch zum Selbststudium bestens empfohlen werden.

W. Nöbauer (Wien)

Faith, C.: *Injective Modules and Injective Quotient Rings (Lecture Notes in Pure and Applied Math., Vol. 72)*. Dekker Inc., New York/Basel, 1982, VIII+105 S., sfr. 58,-.

These lectures are in two parts. Part I, entitled "Injective Modules over Levitzki Rings", studies an injective module  $M$  and chain conditions on the set of right ideals annihilated by subsets of  $M$ . It is devoted to proving the converse of the Tepley-Miller-Hanse theorem; numerous applications are given, especially to commutative ring theory. Part II, entitled "Injective Quotient Rings of Commutative Rings", is on the subject of (F)PF, or (finitely) pseudo-Frobenius, rings  $R$  (i.e., every (finitely generated) faithful  $R$ -module generates the category of all  $R$ -modules). In it, all the conjectures stated by the author in his paper of 1979 with the same title are verified applying techniques of concommutative ring theory.

H. Misch (Wien)

Jacobson, N.: *Basic Algebra I*. Freeman & Comp. Ltd., Oxford, 1985, XVIII+499 S., £ 19,95.

Es liegt nun eine vollständig überarbeitete zweite Auflage dieses Werkes vor, das ohne Zweifel zu den Standardlehrbüchern der „klassischen Algebra“ zu zählen ist. Obwohl bis auf eine Ausnahme die Kapitelunterteilung der ersten Auflage (Buchbesprechung in IMN Nr. 109, S. 50) beibehalten wurde, finden sich doch

zahlreiche Änderungen und Verbesserungen. Der Autor meidet das strenge „Definition-Satz-Beweis“-Schema und bevorzugt den Stil von der Waerdens und Webers. Er bemüht sich, algebraische Objekte von ihrer Abstraktheit zu befreien: (Halb-)Gruppenelemente sind „im wesentlichen“ Transformationen einer Menge, Galoisautomorphismen permutieren Nullstellen und grundsätzlich wird die abstrakte Definition einer algebraischen Struktur erst nach Motivation durch geeignete Beispiele oder Probleme formuliert (etwa bei Lie- und Jordan-Algebren). Doch nun zu einem inhaltlichen Querschnitt durch das Buch. Es beginnt mit den üblichen Ergebnissen über Gruppen, Ringe und Moduln über einem Hauptidealring (Struktursatz für endlich erzeugte Moduln über einem Hauptidealring). Das Kapitel Galoistheorie behandelt u.a. Konstruktionen mit Zirkel und Lineal, Auflösbarkeit von Gleichungen durch Radikale, die Transzendenz von  $e$  und  $\pi$  (Lindemann-Weierstraß) und endet mit dem neu hinzugefügten Teil über mod  $p$ -Reduktion zur Bestimmung der Galoisgruppe eines rationalen Polynoms. Die folgenden zwei Kapitel beschäftigen sich mit geordneten Körpern, Nullstellen reeller Polynome (Sturm'sche Ketten) und Eliminationstheorie (Satz von Tarski) sowie Vektorräumen, wobei Bilinearformen, quadratische Formen und Struktursätze über die klassischen Gruppen (etwa  $GL_n(F)$  und  $Sp_n(F)$ ) behandelt werden. Das Kapitel über Algebren befaßt sich mit assoziativen Algebren (reguläre Matrixdarstellungen einer assoziativen Algebra, äußere Algebren) sowie Lie- und Jordanalgebren als Beispiele für nichtassoziative Algebren. Eine Lösung des Hurwitzproblems (Identitäten für Quadratsummen) und die Sätze von Frobenius und Wedderburn bilden den Abschluß dieses Teiles. Zuletzt findet sich ein Kapitel über Verbände und Boole'sche Algebren, welches mit der Möbiusfunktion auf endlichen Halbordnungen und (kombinatorischen) Anwendungen derselben endet. Als Ausblick schließen Bemerkungen und Literaturhinweise zur Vertiefung einiger Gebiete der Algebra dieses Buch ab.

Jantzen, J. C.: *Einhüllende Algebren halbeinfacher Lie-Algebren (Ergebnisse d. Math. u. ihrer Grenzgebiete, Bd. 3, 3. Folge)*. Springer-Verlag, Berlin, 1983, V+298 S., DM 118,-.

Die irreduziblen Darstellungen einer endlichdimensionalen Lie-Algebra über den komplexen Zahlen entsprechen genau den einfachen Moduln der universell einhüllenden Algebra. Die Klassifikation der einfachen Moduln ist im allgemeinen viel zu schwer, daher versucht man zunächst die Primideale der einhüllenden Algebra zu studieren, also die Annihilatoren der einfachen Moduln. Darstellungen dieser Theorien für auflösbare Lie-Algebren finden sich in den Büchern: W. Borho, P. Gabriel, R. Rentschler: *Primideale in Einhüllenden auflösbarer Lie-Algebren*, Lecture Notes in Mathematics 357, Springer 1973; und J. Dixmier: *Algèbres Enveloppantes*, Gauthier-Villars 1974. Der vorliegende Band ist nun der Theorie der Primideale der universell einhüllenden Algebra einer halbeinfachen Lie-Algebra gewidmet. Über Aufbau und Inhalt sei kurz in Schlagworten berichtet: 1) Einhüllende Algebren. Halbeinfache Lie-Algebren. Zentralisatoren in Einhüllenden halbeinfacher Lie-Algebren. Moduln mit einem höchstem Gewicht. Annulatoren einfacher Moduln mit einem höchsten Gewicht. Harish-Chandra-Moduln und primitive Ideale darin. 2) Gelfand-Kirillov-Dimension und Multiplizität. Lokalisierungen von Harish-Chandra-Moduln. Goldie-Rang und Konstantes Problem. 3) Schiefpolynomringe und  $m$ -Invarianten. Goldie-Rang-Polynome und Darstellungen der Weyl-Gruppe. Induzierte Ideale und die Vermutung von Gelfand und Kirillov. Kazhdan-Lusztig-Polynome und spezielle Darstellungen der Weyl-Gruppe. Assoziierte Varietäten.

P. Michor (Wien)

Kästner, H. - Göthner, P.: *Algebra – aller Anfang ist leicht. 2. Aufl. (Math. Schülerbücherei Nr. 107)*. Teubner-Verlag, Leipzig, 1985, 155 S., M 9,80.

Die in diesem Bändchen in vier Kapiteln behandelten mathematischen Themen sind (bis auf wenige Ausnahmen) ein Teil des Lehrstoffes, der an österreichischen höheren Schulen in der 5. Klasse (9. Schulstufe) und 7. Klasse (11. Schulstufe) durchzunehmen ist. 1. Mengenlehre (endliche und unendliche Mengen, Teilmengen, ..., Klasseneinteilung). 2. Relationen (Eigenschaften, Äquivalenzrelationen, Ordnungsrelationen). 3. Operationen (binäre Operation, Rechnen mit Restklassen und Matrizen; kommutative, assoziative, distributive, umkehrbare Operationen). 4. Algebraische Strukturen (Gruppe, Ring, Körper, zyklische Gruppen, Isomorphie, Homomorphie). Die Verfasser verstehen es sehr geschickt, von elementaren Fragestellungen und leicht verständlichen Beispielen ausgehend zu den einzelnen Begriffen und mathematischen Teilgebieten sowie zum Denken in Strukturen überzuleiten. Jedem Kapitel sind Aufgaben angeschlossen. Am Schluß des Büchleins gibt es Lösungshinweise zu jeder gestellten Aufgabe. Ein ausführliches Sachverzeichnis kann wertvolle Dienste leisten. Ein Büchlein, das Lehrern und Schülern bestens empfohlen werden kann.

J. Laub (Wien)

Kim, K. H. - Roush, F. W.: *Applied Abstract Algebra*. Horwood Publ. Chichester, Wiley, 1983, 265 S., £ 25,-.

Das vorliegende Buch enthält die wichtigsten Sätze, die etwa in einem Grundkurs über Abstrakte Algebra den Studierenden nahegebracht werden sollten, und illustriert deren Bedeutung mehrfach durch ihre möglichen Anwendungen. So werden im Kapitel über Mengen und binäre Relationen Entscheidungsmodelle behandelt, im Kapitel Halbgruppen und Gruppen findet der Leser einiges über endliche Automaten, Netzwerkprobleme und Verwandtschaftssysteme. Die Kapitel über Vektorräume, über Ringe und Darstellungen von Gruppen müssen auf konkrete Beispiele von Anwendungen verzichten, dienen jedoch zum Teil zur Vorbereitung des Kapitels über Körpertheorie. Hier werden nach der Entwicklung der Theorie der endlichen Körpererweiterungen, insbesondere auch der endlichen Körper, als besonders reizvolle Anwendung die Theorie der fehlerentdeckenden und korrigierenden Codes dargestellt und damit zusammenhängende Problemstellungen behandelt.

Das Konzept dieses Buches birgt natürlich den Nachteil, daß die Fülle der Anwendungen auf Kosten der Tiefe geht. Den Autoren muß man aber zu Gute halten, daß mathematische Exaktheit in der Theorie nie zu kurz kommt. Der Vorteil dieses Buches liegt in einem großen Angebot von Beispielen und Übungen von verschiedenem Schwierigkeitsgrad (Level 1 bis 3). Einige offene Probleme, ein Verzeichnis der verwendeten Symbole und ein Stichwortverzeichnis ergänzen das Buch, das sicherlich einige Anregungen liefert.

D. Gronau (Graz)

Kunz, E.: *Introduction to Commutative Algebra and Algebraic Geometry*. Birkhäuser-Verlag, Thewil, 1985, IX+238 S.

Es handelt sich hier um die Übersetzung ins Englische (mit kleinen Veränderungen) des sehr empfehlenswerten Buches „Einführung in die kommutative Algebra und algebraische Geometrie“, erschienen 1980 in Vieweg-Verlag, Braunschweig. Dieses wurde in den Internationalen Mathematischen Nachrichten Nr. 126 (Dezember 1980) auf Seite 49 von G. Pilz besprochen.

Die englischsprachige Ausgabe ist aufwendiger gebunden (hardcover) als die deutschsprachige (paperback), daher auch doppelt so teuer.

F. Pauer (Innsbruck)

Lidl, R. (Ed.): *Papers in Algebra, Analysis and Statistics. Proceedings of the 21th Summer Research Inst., Australian math. Soc., Univ. of Tasmania, Hobart, January 12–February 6, 1981 (Contemporary Math., Vol. 9)*. American Math. Soc., Providence, 1982, XV+400 S.

Alljährlich veranstaltet die Australische Mathematische Gesellschaft ein mathematisches Forschungsseminar, welches etwa 4 Wochen dauert und mitten im australischen Sommer stattfindet. Der vorliegende Band enthält die Ausarbeitungen von Vorträgen aus dem Bereich der Algebra, Analysis und Statistik, welche auf der 21. derartigen Veranstaltung an der Universität von Hobart in Tasmanien in der Zeit vom 12. 1.–6. 2. 1981 gehalten wurden. Daß diese Tagung mehr als nur ein lokales Ereignis war, zeigt die große Zahl von Teilnehmern aus Europa und Übersee. Aus Platzgründen seien hier nur die Titel derjenigen Beiträge angeführt, welche von eingeladenen Vortragenden stammen: C. W. Curtis and G. I. Lehrer, Homology Representations of Finite Groups of Lie Type; R. Delbourgo, Matrix Correlation Functions; D. Elliott, Some Aspects of Singular Integral Equations – A Numerical Analyst's Viewpoint; F. Hirzebruch, Some Examples of Algebraic Surfaces; I. G. MacDonald, Lie Groups and Combinatorics; M. Mendès-France, Paper Folding, Space-Filling Curves and Rudin-Shapiro Sequences; G. Pilz, Near Rings: What They Are and What They Are Good For; T. J. Rivlin, The Optimal Recovery of Functions; N. J. A. Sloane, Recent Bounds for Codes, Sphere Packings and Related Problems Obtained by Linear Programming and Other Methods; G. S. Watson, Three Aspects of the Statistics of Directions; E. C. Zeeman, Bifurcation and Catastrophe Theory.  
J. Wiesenbauer (Wien)

Malliavin, M.-P.: *Algèbre commutative. Applications en géométrie et théorie des nombres (Maîtrise de math. pures)*. Masson Ed., Paris, 1985, 250 S., F 145,–.

Ganz im Definition-Satz-Beweis-Stil wird hier eine äußerst gedrängte Einführung in die algebraischen Hilfsmittel der algebraischen Geometrie und der algebraischen Zahlentheorie gegeben. Obwohl alle Beweise ausgeführt sind, handelt es sich eher um eine Art Nachschlagwerk als um ein Lehrbuch, da keine Motivationen und Übungen vorkommen. Für Übungen ist ein eigener Zusatzband geplant. Die prägnante Darstellung erlaubt natürlich eine Fülle an Stoff: Polynomringe, Derivationen, Primideale, Lokalisation, faktorielle Ringe, Resultanten, ganz Ringerweiterungen, Höhe und Dimension, Körpererweiterungen, Zirkel- und Linealkonstruktionen, Noetherscher Normalisierungssatz, Primitives Element, Separabilität, Norm und Spur, Galoistheorie, Fermatzahlen, angeordnete Körper, Satz von Artin-Schreier, Noethersche Ringe, Krullscher Hauptidealsatz, Dedekindringe, Satz von Krull-Akizuki, Graduierte Ringe und Moduln, Satz von Artin-Rees, Krullscher Durchschnittssatz, Filtrierungen, I-adische Topologie, Komplettierung filtrierter Ringe und Moduln, Formale Reihen, Weierstraßscher Divisions- und Vorbereitungssatz, endlich erzeugte Algebren über algebraisch abgeschlossenen Körpern, Hilbertscher Nullstellensatz, Zariskitopologie affiner und projektiver Räume, irreduzible algebraische Mengen und Primideale, Koordinatenringe, ebene algebraische Definition algebraischer Varietäten, Funktionenkörper, ebene algebraische Kurven und Parametrisierung (Lüroth), Homogenisierung und Dehomogenisierungen, Satzsatz für algebraische Kurven in der projektiven Ebene, Absolutbeträge und deren Fortsetzung, Approximationssatz, die Bewertungen von  $\mathbb{Q}$ , Lemma von Hensel, Approximation von Wurzeln, Satz von Ostrowski, nichtarchimedisch diskret bewertete Körper, Verzweigungsindex und Restklassengrad, lokale Norm und Spur, Produktformel in algebraischen Zahlkörpern, Einheiten und Klassengruppe, Ideale, Adele, Paralleloptoe und Satz von Artin-Whaples,

Endlichkeit der Klassengruppe, Absolute Einheiten, Fundamenteinheiten, Satz von Dirichlet, Einheitengruppe in quadratischen Zahlkörpern. Ein Vorzug dieses Buches ist es, vieles zu beinhalten, das bisher nur an getrennten Stellen in verschiedenen Büchern zu finden war.  
P. Schöpf (Graz)

Malliavin, M.-P. (Ed.): *Séminaire d'Algèbre Paul Dubreil et Marie-Paule Malliavin (Lecture Notes in Math., Vol. 1146)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, IV+420 S.

Diese Lecture Notes enthalten die Ausarbeitungen einiger in den Jahren 1983 und 1984 in dem renommierten Séminaire d'Algèbre gehaltener Vorträge: Bartels: Quasihomogene affine Varietäten für  $SL(2, \mathbb{C})$ . Bertin: Automorphismes des surfaces non complètes, groupes fuchsien et singularités quasi-homogènes. Dixmier: Quelques résultats et conjectures concernant les séries de Pointcaré des invariants des formes binaires. Lascoux-Schützenberger: Interpolation de Newton à plusieurs variables. Oberst-Dür: A constructive characterization of all optimal linear codes. Oberst: Actions of formal groups on formal schemes. Applications to control theory and combinatorics. Lvasseur: Complexe bidualisant en algèbre non-commutative. McConnell: The K-theory of filtered rings and skew Laurent extensions. Springer: Microlocalisation algébrique. Sweedler: Introduction to the algebraic theory of positive characteristic differential geometry. Bongratz: Quadratic forms and finite representation type. Bouvier-Fontana: The catenarian property of the polynomial rings over a Prüfer domain. Brown: Ore sets in noetherian rings. Contessa-Lesieur: D-anneaux et anneaux F-sémi-parfaits. Jøndrup: Hereditary P.I.-algebras.  
F. Pauer (Innsbruck)

Malliavin, M.-P. (Ed.): *Séminaire d'Algèbre Paul Dubreil et Marie-Paule Malliavin, Paris 1982 (Lecture Notes in Math., Vol. 1029)*. Springer-Verlag, Berlin, 1983, V+339 S.

Der vorliegende Seminarbericht beinhaltet Beiträge aus verschiedenen Teilgebieten der Algebra, u.a. aus den Gebieten Ringtheorie, Algebraische Geometrie, Clifford-Algebren, Moduln, Lie-Algebren, Gruppentheorie, Darstellungstheorie, Kohomologietheorie, Lie-Gruppen, Algebraische Topologie, Differentialtopologie und Kontrolltheorie. Die Autoren der einzelnen Beiträge sind: J. Avlev, J. Bartijn, M. Chamarie, V. Dlab, A. van den Essen, G. Faltings, M. Hazewinkel, P. Hilton, J. Lescot, C. M. Ringel, G. B. Seligman, R. L. Snider, T. A. Springer, J. R. Strooker und A. Verschoren. Der Band zeigt in eindrucksvoller Weise die starke Weiterentwicklung der Algebra und kann jedem, der sich über die oben genannten Teilgebiete informieren will, sehr empfohlen werden.  
H. Länger (Wien)

Manocha, H. L. - Srivastava, J. B. (Eds.): *Algebra and Its Applications (Lecture Notes in Pure and Applied Math., Vol. 91)*. Dekker Publ., New York/Basel, 1984, XII+395 S.

Es handelt sich um die Proceedings eines internationalen Symposiums über „Algebra and Its Applications“ vom 21. zum 25. Dezember 1981 am Indian Institute of Technology in New Delhi. Das Buch beinhaltet 48 vorwiegend von indischen Mathematikern stammende Beiträge zur Algebra. Neben Originalarbeiten enthält der Band auch viele zum Teil recht informative Übersichtartikel. Außermathematische Anwendungen der Algebra werden leider nicht behandelt. Ein Buch für einschlägig Interessierte.  
W. Müller (Klagenfurt)

Pilz, G.: *Near Rings. The Theory and its Applications* (North-Holland Math. Studies, Vol. 23). North-Holland Publ., Amsterdam, 1983, XII+474 S., Dfl. 140.-.

Seit dem Erscheinen der 1. Auflage dieses Standardwerkes über Fastringe im Jahre 1977 (Besprechung s. IMN Nr. 116, S. 78) ist das Wissen über diese algebraischen Strukturen durch zahlreiche Forschungsarbeiten wesentlich vergrößert worden, was eine Erweiterung des Buches nötig gemacht hat. Die meisten der neuen Ergebnisse wurden in die Abschnitte der 1. Auflage eingearbeitet, wofür – offensichtlich platzbedingt – leider einige Bemerkungen entfallen mußten (Achtung: es entsprechen nicht alle Verweise der Umarbeitung!); größere Ergänzungen erfuhren die Kapitel über Polynom-Fastringe und über spezielle Klassen von Fastringen (reguläre Fastringe, Tame Fastringe, Bizentralisatorfastringe, Fastringe von Automaten). Die Liste der endlichen Fastringe niederer Ordnung wurde ergänzt und durch Strukturinformationen, in die sich leider einige Fehler eingeschlichen haben, erweitert; des weiteren wurde eine Liste von 222 Beispielen bzw. Gegenbeispielen aufgenommen. Durch die Umarbeitung hat das Buch nicht von seiner guten Lesbarkeit und seinem amüsanten Stil eingebüßt. Es ist daher als Lehrbuch ausgezeichnet geeignet. Da es auf den neuen Stand der Forschung gebracht wurde, bleibt es das Standardnachschlagwerk für den Forscher.

R. Mlitz (Wien)

Prestel, A.: *Lectures on Formally Real Fields* (Lecture Notes in Math., Vol. 1093). Springer-Verlag, Berlin, 1984, XI+125 S., DM 21,50.

Es handelt sich bei diesen Lecture Notes um eine Wiederveröffentlichung eines Vorlesungsmanuskriptes, welches in der Reihe „Monografias de Matematica“ (Nummer 22, 1975) an der Universität Rio de Janeiro erschienen ist. Bekanntlich versteht man unter einem formal reellen Körper einen Körper, der auf mindestens eine Art angeordnet werden kann. Diese Körper können algebraisch charakterisiert werden:  $-1$  ist nicht die Summe von Quadraten, oder:  $X_1^2 + \dots + X_n^2 = 0$  hat keine nichttriviale Lösung. Damit ist der Zusammenhang zwischen solchen Körpern und der Theorie quadratischer Formen offensichtlich, und diesem Thema ist das Buch unter anderem gewidmet. Nach einer Einführung in die Theorie angeordneter Körper und quadratischer Formen wird der reelle algebraische Abschluß behandelt (Satz von Artin-Schreier); sodann findet man einen kleinen Exkurs über Modelltheorie, mit dessen Hilfe ein bekannter Satz von Artin (17. Problem von Hilbert), sowie der Hilbertsche Nullstellensatz bewiesen werden. Die letzten Kapitel des Buches beschäftigen sich mit Beziehungen zwischen formal reellen Körpern und der Bewertungstheorie. Das Buch kann allen an Körpertheorie interessierten Lesern zur Lektüre wärmstens empfohlen werden. Es dürfte sich auch gut für die Besprechung in Seminaren eignen.

R. F. Tichy (Wien)

Di Prisco, C. A. (Ed.): *Methods in Mathematical Logic. Proceedings of the 6th Latin American Symposium held in Caracas, August 1-6, 1983* (Lecture Notes in Math., Vol. 1130). Springer-Verlag, Berlin, 1985, VII+407 S.

Dieser Band ist ein erfreuliches Zeichen kräftigen Lebens der logischen Forschung in den lateinamerikanischen Ländern, ihrer Zusammenarbeit dabei nicht zuletzt auch der ausgiebigen Unterstützung, finanziell und durch Vortragende, seitens der USA, Canada, England, Frankreich, Westdeutschland und Polen. Wie schon beim 4. Symposium (s. IMN 126/S. 35) gingen auch diesmal dem eigentlichen Symposium einführende Kurse voraus. Außerdem lief parallel ein Kolloquium zur Philosophie der Mathematik. Im übrigen lag beim Symposium selbst das Schwergewicht beinahe stärker auf der Seite der Mathematik als der Logik. Durch den Umfang (nicht allein) sind hervorzuheben: M. A. Dickmann (F):

Applications of model theory to real algebraic geometry. A survey (75 S.) und M. Makkai (CDN): Ultraproducts and categorical logic (88 S.). Die folgenden 16 teilen sich den restlichen Platz ziemlich gleichmäßig, gehen aber weit auseinander im Inhalt. X. Caicedo (CO): Failure of interpolation for quantifiers of monadic type. R. Chu aquí - L. Bertossi (RCH): Approximation to truth and theory of errors. P. Clote (F): Partion Relations in Arithmetics. M. Corrada (RCH): On the axiomatizability of sets in a class theory. C. A. Di Prisco (YV) - W. Marek (USA): On the space  $(\lambda)^K$ . I.M.L. D'Ottaviano (BR): The model extension theorems for  $\mathbb{J}_2$  theories. S. Fajardo (USA): Completeness theorems for the general theory of stochastic processes. J. M. Henle (USA) - A.R.D. Mathias (E) - W.H. Woodin (USA): A barren extension. E.G.K. Lopez-Escobar (USA): Proof functional connectives. J. I. Malitz (USA): Problems in taxonomy, a floating log. J. Paris - A. Wilkie (GB): Counting problems in bounded arithmetic. R. Pino - J. P. Ressayre (F): Definable ultrafilters and elementary end Extensions. A. Prestel (D): On the axiomatization of PRC-fields (pseudo real closed). C. Rauszer (PL): Formalizations of certain intermediate logics, Part I. W. N. Reinhardt (USA) - R. Chuaqui (RCH): Types in class set theories. J. S. Stern (F): Generic extensions which do not add random reals.

H. Gollmann (Graz)

Reiffen, H. J. - Scheja, G. - Vetter, U.: *Algebra. 2. Aufl. (B. I. Hochschultaschenbücher, Bd. 110)*. Bibliographisches Inst. Mannheim, 1984, 272 S., DM 19,80.

Aufbauend auf die Ausarbeitung einer Algebravorlesung von H. Behnke und Manuskripten aus den Jahren 1965 bis 1968, entstand dieses BI-Taschenbuch, von dem nun eine Neuauflage erhältlich ist. Das erste Drittel ist der Gruppentheorie gewidmet (Sylow-Sätze, symmetrische Gruppen, Struktursatz für e.e. abelsche Gruppen), dann folgen Ring- und Körpertheorie einschließlich Galoistheorie. Als Anwendung davon schließt das Buch mit der Auflösbarkeit von Gleichungen sowie Konstruktionen mit Zirkel und Lineal. Nicht behandelt werden Moduln (Vektorräumen ist ein kurzer Anhang gewidmet), Darstellungstheorie von Gruppen, Verbände und universelle Algebra. Das Buch bietet somit eine Einführung in die „klassische Algebra“ und kann jedem Studierenden sowohl zum Selbststudium als auch als (teilweise) Begleitliteratur zu einer Vorlesung empfohlen werden.

G. Lettl (Graz)

Rubin, H. - Rubin, J. E.: *Equivalents of the Axiom of Choice II. Studies in Logic 116*. North-Holland Publ. Comp., 1985, XXVII+322 S.

Wie heute allgemein bekannt ist, ist das Auswahlaxiom AC in vielen mathematischen Beweisen eine wesentliche Voraussetzung. Es nimmt unter den Axiomen der Mengenlehre eine Sonderstellung ein, indem es die Existenz von Objekten impliziert, die man nicht explizit konstruieren kann, wie zum Beispiel eine Wohlordnung von  $\mathbb{R}$ , was anfangs dieses Jahrhunderts zu einer bekannten Kontroverse über seine Zulässigkeit führte. Aufgrund dieser Sachlage ist die Untersuchung von AC ein für Logiker besonders interessanter Problemkreis. Ein wesentlicher Impuls zu diesen Forschungen ging von der 1963 erschienenen Erstauflage der „Equivalents of AC“ aus. Über die beachtlichen Erfolge, die seither auf diesem Gebiet erzielt wurden, kann man sich jetzt in der Neuauflage dieser Monographie informieren. Im Rahmen dieser Besprechung ist es nicht möglich, auch nur die wichtigsten diesbezüglichen Entwicklungen zu skizzieren. Als Beispiel sei nur das Resultat von A. Blass (1983) genannt, daß der Satz „Jeder Vektorraum hat eine Hamel-Basis“ in ZF (mit Fundierungaxiom) zu AC äquivalent ist. Der Großteil des vorliegenden Werks ist naturgemäß den sogenannten Mengenformen des Auswahlaxioms gewidmet. Die behandelten Themenkreise sind: Varianten des Wohlordnungssatzes,

Existenz von Auswahlfunktionen, Maximalprinzipien, Äquivalenzen zu AC in der Algebra, Logik, Topologie und Funktionalanalysis, Rolle des Fundierungaxioms. Wenn es auch nicht das Ziel der Autoren war, alle bekannten mathematischen Äquivalenzen zu AC (etwa über Girard-Kohomologiegruppen) aufzunehmen, so kann doch festgestellt werden, daß es schwierig sein wird, ein nennenswertes Resultat über Äquivalenzen zu AC, das vor 1982 publiziert wurde, nicht in den „Equivalents II“ zu finden. Der zweite Teil dieser Monographie ist den Klassenformen des Auswahlaxioms gewidmet (z. B. Gödels Axiom E: Es gibt eine Klassenfunktion  $F$  mit  $F \times \epsilon \times$  für alle nichtleeren Mengen), die Theorie der NBG-Äquivalente dieser globalen Formen von AC wurde von den beiden Autoren 1960 begründet. Im vorliegenden Werk findet man viele von ihren bis jetzt unveröffentlichten Forschungsergebnissen darüber. Diese überaus informative Monographie kann jedem an Grundlagenforschung interessierten Mathematiker empfohlen werden. Die gediegene Ausstattung rechtfertigt den Preis. N. Brunner (Wien)

Thompson, T. M.: *From Error-Correcting Codes Through Sphere Packings to Simple Groups* (Carus Math. Monogr. 21). Math. Assoc. of America, Washington (Wiley), 1985, XIV+228 S.

Das gut lesbare und anregend geschriebene Buch gibt eine historische Einführung in fehlerkorrigierende Codes, behandelt dann einige ältere und einige neuere Resultate über Kugellagerungen und leitet schließlich vom Leech-Gitter zu den damit zusammenhängenden sporadisch-endlichen einfachen Gruppen über. Ein ausführliches Literaturverzeichnis regt zu weiterem Studium an. Das Büchlein sollte in keiner Bibliothek fehlen! Kugellagerungen werden primär unter dem Aspekt des Zusammenhanges mit Codes besprochen. Die bahnbrechenden Leistungen von Voronoi, Ryškov, Sidel'nikov, Kabat'janskii und Levenstein werden nicht erwähnt. Einen genaueren Einblick in Kugellagerungen kann der Leser den beiden in Vorbereitung befindlichen Büchern über „Geometry of numbers“ (North-Holland) und „Solved and unsolved lattice point problems“ (Pitman) entnehmen. P. M. Gruber (Wien)

Wagon, S.: *The Banach-Tarski Paradox* (Encyclopedia of Mathematics and Its Applications, 24). Cambridge Univ. Press, Cambridge 1985, XVI+251 S., £ 25,-.

Sind  $A, B$  zwei beschränkte Mengen des  $\mathbb{R}^n$  ( $n \geq 3$ ) mit nichtleerem Inneren, dann läßt sich  $A$  so in endlich viele disjunkte Teile so zerlegen, daß diese Teile, passend zusammengesetzt, gerade  $B$  ergeben. Das vorliegende, gut lesbare Buch behandelt die neueren Entwicklungen zu diesem Paradoxon von Banach und Tarski, wobei insbesondere auf die allerneueste Literatur Bedacht genommen wird. Für jeden Mathematiker, der am Zusammenspiel von Algebra, Analysis und Geometrie Interesse hat, ist das Buch eine höchst empfehlenswerte Lektüre, ganz abgesehen davon, daß manche Teile daraus zur mathematischen Allgemeinbildung gehören sollten. Für Bibliotheken ist der Ankauf „Pflicht“. P. Gruber (Wien)

#### Number Theory – Théorie des Nombres – Zahlentheorie

Alladi, K. (Ed.): *Number Theory. Proceedings of the 4th Matscience Conference held at Ootacamund, India, January 5–10, 1984* (Lecture Notes in Math., Vol. 1122). Springer-Verlag, Berlin, VII+217 S., DM 31,50.

Dieses Buch berichtet über eine Tagung in Ootacamund im südlichen Indien, zu der neben indischen Zahlentheoretikern auch Teilnehmer aus der BRD, Ungarn und den USA angereist kamen. Die 17 in diesem Band veröffentlichten Beiträge

sind P. Erdős zu seinem 70. Geburtstag gewidmet. Sie behandeln vornehmlich Ergebnisse aus der additiven Zahlentheorie, aber auch ein von P. Erdős verfaßter Artikel über ungelöste Probleme sollte nicht unerwähnt bleiben.

G. Lettl (Graz)

Bertin, M.-J. - Goldstein, C. (Eds.): *Séminaire de Théorie des Nombres, Paris 1982/83* (Progress in Math., Vol. 51). Birkhäuser-Verlag, Basel, 1984, VI+312 S., sfr. 68,-.

Es handelt sich um die Wiedergabe von Originalarbeiten, die beim Zahlentheorieseminar in Paris 1982/83 vorgetragen wurden. Unter den Autoren finden sich viele klingende Namen, z. B.: G. Faltings (Arithmetische Varietäten), E. Fouvry (Satz von Bombieri und Vinogradov), M. Mendes-France (Automaten und transzendente Zahlen), S. J. Patterson (Verallgemeinerte Theta-Reihen), A. J. van der Poorten (Additive Relationen in Zahlkörpern) etc. Es finden sich in vielen Beiträgen sehr interessante Resultate. Daher sollte dieser Seminarband in jeder mathematischen Bibliothek mit Schwerpunkt Algebra-Zahlentheorie vorhanden sein. R. F. Tichy (Wien)

Christian, U.: *Selbergs Zeta-, L-, and Eisensteinseries* (Lecture Notes in Math., Vol. 1030). Springer-Verlag, Berlin, 1983, XII+196 S.

Sei  $Q$  eine positiv definite, symmetrische, reelle  $n \times n$ -Matrix, und  $R$  ein Vertretersystem der Gruppe  $GL(n, \mathbb{Z})$  nach den oberen Dreiecksmatrizen. Dann heißt

$$\zeta_Q(s_1, \dots, s_{n-1}) = \sum_{U \in R} \prod_{i=1}^{n-1} \det^{(i)}(U^t Q U)^{-s_i}$$

die Selbergsche Zetafunktion von  $Q$  (wobei  $\det^{(i)}$  die  $i$ -te Hauptunterdeterminante bedeutet). Für diese – und ähnliche – Reihen, die in der Theorie der Siegelschen Modulfunktionen eine bedeutende Rolle spielen, wurde von Maaß u. a. die meromorphe Fortsetzbarkeit (auf  $\mathbb{C}^{n-1}$ ) und eine Funktionalgleichung bewiesen, die der Funktionalgleichung der Riemannschen Zetafunktion  $\zeta(s)$  entspricht. Der Autor führt in dieser Vorlesungsausarbeitung für ein  $(n-1)$ -tupel von geraden Dirichletcharakteren eine Reihe an, die mit  $\zeta_Q(s_1, \dots, s_{n-1})$  ungefähr so zusammenhängt wie die gewöhnlichen  $L$ -Reihen  $L(s, \chi)$  mit  $\zeta(s)$ . Er beweist deren analytische Fortsetzbarkeit und zur Heckeschen Funktionalgleichung für  $L(s, \chi)$  analoge Resultate. Er erhält ferner ähnliche Ergebnisse für Selbergsche und Siegelsche Eisensteinreihen. Das Werk, das eigentlich nur ein ausführliches Research Paper ist, ist wohl ausschließlich für Spezialisten von Interesse. Es verzichtet weitgehend auf Motivationen und nimmt keinen Bezug auf die Anwendungen in der Arithmetik der quadratischen Formen. Der Leser hat sich durch lange, analytisch-technische Beweise durchzuarbeiten. K. Girstmair (Innsbruck)

Chudnovsky, D. V. et al. (Eds.): *Number Theory. A Seminar held at the Graduate School and Univ. Center of the City Univ. of New York 1982* (Lecture Notes in Math., Vol. 1052). Springer-Verlag, Berlin, 1984, V+309 S.

Der vorliegende Band enthält Ausarbeitungen von Vorlesungen eines Seminars, dessen Schwerpunkte durch die folgende Inhaltsübersicht deutlich werden: K. Alladi, Moments of Additive Functions and Sieve Methods; H. Cohen and H. W. Lenstra, Jr., Heuristics on Class Groups; D. V. Chudnovsky and G. V. Chudnovsky, Padé and Rational Approximations to Systems of Functions and their Arithmetic Applications; D. V. Chudnovsky and G. V. Chudnovsky, Padé Approximations to Solutions of Linear Differential Equations and Applications to Diophantine Analysis; J. Diomond,  $p$ -adic Gamma Functions and their Applications;

J. C. Lagarias and A. M. Odlyzko, New Algorithms for Computing  $\pi(x)$ ; J. Lepowsky and M. Primc, Standard Modules for Type One Affine Lie Algebras; C. Moreno, Some Problems of Effectivity in Arithmetic, Geometry and Analysis; M. B. Nathanson, The Exact Order of Subjects of Additive Bases; C. F. Osgood, Effective Bounds on the Diophantine Approximations of Algebraic Functions, and Nevanlinna Theory; P. Sarnak, Additive Number Theory and Maass Forms. Zweifello ist dieses Buch für Spezialisten sehr wertvoll; aus zahlreichen historischen und methodischen Anmerkungen kann aber auch der an der Entwicklung der Zahlentheorie Interessierte Gewinn ziehen.  
F. Schweiger (Salzburg)

Chudnovsky, D. V. et al. (Eds.): *Number Theory. A Seminar held at the Graduate School and Univ. Center of the City Univ. of New York 1983/84 (Lecture Notes in Math., Vol. 1135)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, V+283 S., DM 38,50.

An der City University von New York gibt es den schönen Brauch eines regelmäßigen Zahlentheorieseminars. Die 11 Beiträge des Bandes sind erweiterte Versionen von Vorträgen aus den Jahren 1983/84. Der Band ist zweifellos im wesentlichen nur für Spezialisten von Interesse, die sich aus den Namen der Autoren ein Bild über die Themen machen können, weswegen sie hier genannt seien: Bumby, D. & G. Chudnovsky, Cohn, Ehrenpreis, Heijhal, Hoyt, Knopp, Naftalevich, Schreiber, Sarnak, Yui. Die Einführung solcher Seminare wäre auch für unsere Universitäten sehr wünschenswert; an der TU Wien findet ein solches unter Leitung von Prof. Hlawka bereits seit längerem statt.  
H. Prodinger (Wien)

Eichler, M. - Zagier, D.: *The Theory of Jacobi Forms (Progress in Math., Vol. 55)*. Birkhäuser-Verlag, Basel, 1985, V+148 S., sfr. 39,-.

Bei dem vorliegenden Werk handelt es sich um die Darstellung und Verallgemeinerung der Arbeiten von H. Maaß über Modulfunktionen (Math. Ann. 1978, Inv. Math. 1979). Diese Arbeiten betreffen die Vermutung von Saito und Kurokawa, die im wesentlichen von H. Maaß, A. N. Andrianov und D. Zagier bewiesen wurde. Das Buch beginnt mit einer Einführung in die Theorie der Jacobi-Formen (Eisensteinreihen, Spitzenformen, Hecke-Operatoren). Im zweiten Kapitel werden Beziehungen zu anderen Modulformen hergestellt (z.B. Siegelsche Modulformen). Im dritten Kapitel wird dann die Struktur des Ringes der Jacobi-Formen untersucht (explizite Beschreibung, Nullstellen etc.). Am Ende des Werkes findet man Tabellen (Koeffizienten von Eisensteinreihen und Spitzenformen) sowie ein umfassendes Literaturverzeichnis. Das Buch ist von hervorragenden Experten geschrieben und kann allen an Modulformen Interessierten zur Lektüre wärmstens empfohlen werden.  
R. F. Tichy (Wien)

Goldstein, C. (Ed.): *Séminaire de Théorie des Nombres, Paris 1983/84. Séminaire Delange-Pisot-Poitou (Progress in Math., Vol. 59)*. Birkhäuser-Verlag, Basel, 1985, VIII+278 S., sfr. 72,-.

Die bekannten Berichte aus dem Pariser Seminar, welches von Delange, Pisot und Poitou gegründet wurde, erscheinen nun seit kurzer Zeit in neuem Gewand, von Catherine Goldstein herausgegeben beim Birkhäuser-Verlag. In bewährter Tradition werden verschiedene Themen behandelt, die, ganz grob gesagt, sich auf algebraische Zahlentheorie beziehen, die aber analytische, zahlentheoretische Methoden benutzen. Vor allem hervorzuheben ist, daß sie die neuesten Resultate, die auf diesem Gebiete erzielt wurden, behandeln. Das Spektrum der behandelten Themen ist weit gestreut. Der vorliegende Band enthält 17 Vorträge die jetzt in der Reihenfolge der Vorträge aufgezählt seien: Travaux de Gross et Zagier (D. Ber-

nardi). The distribution of the Pisot numbers in the real line (D. W. Boyd). On the evaluation of certain p-adic integrals (J. Denef). Survol de la théorie probabiliste des nombres et de quelques progrès récents (J.-M. Deshouillers et G. Tenenbaum). Upper bounds for the numbers of solutions of certain diophantine equations (J. H. Evertse). Sur le premier cas du Théorème de Fermat (E. Fouvry). Pot-pourri elliptique (complexe et) p-adique illustré (C. Goldstein). Le point sur la Conjecture de Langlands pour  $GL(n)$  sur un corps local (G. Henniart). Congruences of cusp forms and Hecke algebras (H. Hida). Méthodes géométriques dans la recherche des petits discriminants (J. Martinet). Le théorème des classes jumelles de Zimmert et les formules explicites de Weil (J. Oesterlé). Mauvaise réduction des courbes de Shimura (A. P. Ogg). Sur les mesures d'indépendance algébrique (P. Philippon). Sur les corps de définition de certaines courbes elliptiques à multiplications complexes (G. Robert). L'idéal de Stickelberger et les unités cyclotomiques pour les groupes de classes arbitraires d'un corps abélien (C. G. Schmidt). Valeurs des fonctions L de variétés algébriques (C. Soulé). Groupes algébriques associés à certaines représentations p-adiques (J.-P. Wintenberger). Die Vorträge behandeln sehr interessante und wichtige Themen. Ich möchte nur einige herausgreifen, deren Themen mir besonders nahe stehen. Der Vortrag von Evertse, von Fouvry und der von Martinet. Hinweisen möchte ich aber auch auf den interessanten Vortrag der Herausgeberin. Die Vorträge von A. P. Ogg und der Vortrag von Bernardi sind auch sehr interessant.

Das Buch kann zur Lektüre aller dieser Vorträge für jeden, der an analytischer Zahlentheorie interessiert ist, nur wärmstens empfohlen werden. Die Ausstattung ist ausgezeichnet.  
E. Hlawka (Wien)

Heijhal, D. A.: *The Selberg Trace Formula for PSL(2,R), Vol. 1, 2 (Lecture Notes in Math., Vol. 548 u. 1001)*. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg/New York/Tokyo, 1976, 1983, IV+516 u. VIII+806 S.

Die vorliegenden beiden Bände von Heijhal sind wohl die ausführlichste Darstellung der Theorie von A. Selberg, die heute unter dem Namen Selbergsche Spurformel bekannt ist. Selberg selbst hat in verschiedenen Vorträgen und Vorlesungen nur Skizzen seiner Theorie gegeben, deren Bedeutung sofort erkannt wurde. Die Anwendungen dieser tiefliegenden Theorie nahmen von Jahr zu Jahr zu, daher war es dringend notwendig, eine ausführliche Darstellung zu geben, und diese Mühe hat sich der Verfasser gemacht. Er hat nicht gleich die allgemeinste Darstellung dieser Theorie gegeben, sondern schreitet von einfachen Fällen zu schwierigeren Fällen vor. Die Darstellung ist sehr ausführlich und alle Details werden behandelt. Es sei nun zunächst die Gliederung angegeben: Der 1. Band beschäftigt sich im 1. Kapitel zunächst mit diesem Kapitel beginnen, da hier die Situation am einfachsten ist. Es treten bei den nichteuklidischen Bewegungen nur fixpunktfreie Bewegungen auf. Das 2. Kapitel behandelt nun die Anwendung dieser Spurformel und führt die Selbergsche Zetafunktion ein. Das 3. Kapitel behandelt die Spurformel für vektorwertige Funktionen. Das 4. und 5. Kapitel erfordert einen großen Apparat, in dem die Spurformel für automorphe Funktionen und Korrespondenzen entwickelt wird. Der zweite Band unterscheidet sich vom 1. Band dadurch, daß jetzt auch der nichtkompakte Fall behandelt wird. Er ist technisch bedeutend komplizierter und umfaßt 800 Seiten, aber dieser Umfang sollte den Leser nicht abschrecken, da alle benötigten Hilfsmittel, wie die Theorie der Fuchsschen Gruppen der Poincaré- und Eisensteinreihe für die ganze Spektraltheorie, entwickelt wird. Die Spurformel selbst wird in mehreren Versionen gegeben. Es werden zum Abschluß verschiedene Anwendungen und einige hochinteressante Beispiele dargestellt, die klassische Resultate in dieser Selbergsche Theorie einordnen, wie z.B.

die fundamentalen Untersuchungen von Hecke. Sechs Anhänge behandeln solche Dinge wie das asymptotische Verhalten der hypergeometrischen Funktionen und vieles andere, wie z. B. Kloostersummen. Dazu kommen noch weitere Noten für diese Anhänge und noch konkretere für den ersten Band. Es liegt hier wirklich eine Enzyklopädie vor, aber eine, in der alle Themen mit Beweisen versehen werden und ausführlich behandelt sind. Die Lektüre dieser beiden Bände kann trotz ihres Umfangs nur empfohlen werden, diese Bücher sind sehr bequem lesbar. Vorkenntnisse sind eigentlich nicht erforderlich, außer der Kenntnis der grundlegenden Vorlesungen über Analysis.

E. Hlawka (Wien)

Hlawka, E. (Ed.): *Zahlentheoretische Analysis. Wiener Seminarberichte 1980–82 (Lecture Notes in Math., Vol. 1114)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, V+;57 S., DM 26,50.

Dieses Buch enthält 17 Beiträge, die aus Vorträgen im Rahmen einer Arbeitsgemeinschaft um Prof. E. Hlawka in den Jahren 1980 bis 1982 entstanden. Die Autoren sind – mit einer Ausnahme – Angehörige von Wiener Mathematikinstitutionen. Wie zu erwarten, beschäftigt sich ein Großteil der Aufsätze mit Themen aus der Theorie der Gleichverteilung. Weitere Artikel behandeln Probleme aus der Analysis, der Geometrie der Zahlen, der Kombinatorik (mit Anwendungen in der Informatik) und der Konvexität.

G. Lettl (Graz)

Ivić, A.: *The Riemann Zeta-function. The Theory of the Riemann Zeta-Function with Applications*. Wiley & Sons, Chichester, 1985, XVI+517 S., £ 57.80.

The Riemann zeta-function plays a central role in analytic number theory many problems of which can be solved only with the help of this function. Hence a serious study of the theory of  $\zeta(s)$  has been taking place since more than one hundred years. This volume can be considered as a successor of the classic book of E. C. Titchmarsh (1951) who treated in it practically everything known up to then. This new book by I. A. Ivić covers, roughly spoken, almost everything published about the Riemann zeta-function during the last 35 years. Only the first chapter deals with the basic and classical facts about  $\zeta(s)$ . Ch. 2 and 3 are concerned with exponential sums and the Voronoi summation formula, respectively, both important instruments for recent investigations of  $\zeta(s)$ . Ch. 4 treats approximate functional equations and ch. 5 is devoted to the fourth power moment estimates. Mean values and power moments in general are important in theory and application of  $\zeta(s)$  and are consequently thoroughly treated in ch. 7, 8, 9 and 15. Informations about the distributions of zeros of  $\zeta(s)$  are of central importance. Hence ch. 6 is concerned with zero-free regions for  $\zeta(s)$  whilst ch. 10 and 11 treat the questions of zeros in the critical line and zero-density estimates. Naturally, classical number theoretic questions like the distribution of primes (ch. 12) and the Dirichlet divisor problem and some of its variants (ch. 13 and 14) are carefully presented. Each chapter is followed by Notes which mention additional results not treated in the text and present historical facts. This book is very well written and organized and is an up-to-date presentation of the theory of the Riemann zeta-function. Twelve pages of reference (most of the quoted papers published during the last 15 years) increase further the value of this already highly valuable book.

F. J. Schnitzer (Leoben)

Koblitz, N.: *Introduction to Elliptic Curves and Modular Forms (Graduate Texts in Math., Vol. 97)*. Springer-Verlag, Berlin, 1984, VIII+248 S., DM 112,-.

Das Buch nimmt die seit kurzem fast vollständige Lösung des Kongruenzzahlenproblems zum Anlaß, eine Einführung in die Theorie der elliptischen Kurven, Modulformen und L-Reihen zu geben. Dieses Problem, das schon von den arabi-

bischen Mathematikern des Mittelalters studiert wurde, lautet: Welche natürlichen Zahlen  $n$  sind Kongruenzzahlen, d. h. Flächeninhalte rechtwinkliger Dreiecke mit rationalen Seiten? Z. B. ist 1 keine Kongruenzzahl, 5 hingegen schon (als Fläche des Dreiecks) mit den Seitenlängen  $3/2, 20/3, 41/6$ ). Es reicht aus, quadratfreie Zahlen  $n$  zu betrachten.

Durch elementare Überlegungen gewinnt man den Zusammenhang mit elliptischen Kurven:  $n$  ist eine Kongruenzzahl genau dann, wenn die Kurve

$$E_n: y^2 = x^3 - n^2x$$

einen rationalen Punkt  $(x, y)$  hat, wobei  $x$  eine Quadratzahl mit geradem Nenner ist. Mit Hilfe der  $E_n$  entsprechenden Kurven über endlichen Körpern zeigt man, daß  $E_n$  nur 4 rationale Torsionspunkte hat (d. h. Punkte endlicher Ordnung, wenn man  $E_n$  mit der üblichen Gruppenstruktur versieht), nämlich  $(0, 0), (\pm n, 0)$  und den unendlich fernen Kurvenpunkt. Daraus folgt, daß  $n$  höchstens dann eine Kongruenzzahl ist, wenn  $E_n$  einen rationalen Punkt unendlicher Ordnung hat. In der Tat ist dies auch schon ausreichend. Hier tritt jetzt die Lücke in der Lösung des Kongruenzzahlenproblems auf: Die (schwache) Vermutung von Birch und Swinnerton-Dyer besagt, daß eine elliptische Kurve  $E$  genau dann einen rationalen Punkt unendlicher Ordnung hat, wenn die  $E$  zugeordnete L-Reihe  $L(E, s)$  für  $s=1$  verschwindet. Die Notwendigkeit der letzten Bedingung konnte 1977 von Coates und Wiles gezeigt werden, die Gültigkeit der anderen Richtung wird durch viele Teilergebnisse nahegelegt. Aufgrund tiefliegender Sätze von Shimura und Waldspurger kann man nun für die Kurven  $E_n$  den Wert  $L(E_n, 1)$  als  $n$ -ten Fourierkoeffizienten  $a_n$  einer Modulform vom Gewicht  $3/2$  zur Kongruenzzahngruppe  $\Gamma_0(128)$  ausdrücken. Diese Modulform läßt sich explizit als Produkt gewisser Thetareihen darstellen (Tunnell 1983), und man erhält für  $a_n$  Ausdrücke der Art ( $n$  ungerade,  $C = \text{Konstante} \neq 0$ ):

$$a_n = C \cdot \left( \left| \{x, y, z \in \mathbb{Z}; n = 2x^2 + y^2 + 32z^2\} \right| - 1/2 \cdot \left| \{x, y, z \in \mathbb{Z}; n = 2x^2 + y^2 + 8z^2\} \right| \right).$$

Somit hat man – die Gültigkeit der Birch-Swinnerton-Dyerschen Vermutung vorausgesetzt – folgenden Satz: Ein ungerades  $n$  ist Kongruenzzahl genau dann, wenn die leicht zu berechnende Zahl  $a_n$  gleich 0 ist. Ein entsprechende Kriterium gilt für gerades  $n$ . Der hier angedeutete Lösungsweg des Kongruenzzahlenproblems bestimmt den Aufbau des Buches: Der Autor beginnt mit einfachen zahlentheoretischen Betrachtungen und führt nach und nach viele wichtige Techniken der Arithmetik ein, und zwar gerade an den durch den Lösungsplan vorgeschriebenen Stellen. Das sind insbesondere die Hasse-Weilsche L-Funktion einer elliptischen Kurve, Modulformen zu Kongruenzuntergruppen der Modulgruppe und Modulformen zu halbzahligen Gewichten. Auf diese Weise lernt der Leser einen erheblichen Teil des klassischen Bestandes der Zahlentheorie kennen, wie etwa die Theorie der Gaußschen Summen, die Funktionalgleichung der Zeta- und L-Funktionen, Transformationsformeln der Thetareihen, Heckeoperatoren und Petersson'sches Skalarprodukt. Das Buch erfordert jedoch nur geringe Vorkenntnisse, ist sehr ausführlich abgefaßt und nimmt auf die Motivation eines jeden Schrittes wohl Bedacht. Es enthält eine Fülle von Übungsaufgaben (mit Lösungen, bzw. Tips und Literaturangaben), die teils wieder zu schönen klassischen Resultaten führen, teils Ausgangspunkt zum Studium neuerer Literatur sein können. Es werden zwar nicht alle zum heutigen Stand der Lösung beitragenden Sätze bewiesen (was in diesem Rahmen nicht möglich ist), jedoch in allen Fällen ausführlich diskutiert. Es mindert den Wert des Buches nicht, daß einzelne Abschnitte sich weitgehend an andere Werke halten (Serre, Cours d'arithmétique; Shimura, Springer Lecture Note 320). Ich empfehle es wärmstens.

K. Girstmair (Innsbruck)

Mason, R. C.: Diophantine Equations over Function Fields (London Math. Soc. Lecture Note Series 96). Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1984, 125 S., £ 7.95.

Der Autor untersucht diophantische Gleichungen über einem Funktionenkörper  $K$  vom Transzendenzgrad 1 über einem algebraisch abgeschlossenen Konstantenkörper  $k$ . „Diophantisch“ bedeutet hier, daß die Koeffizienten und Lösungen der Gleichung im Ring  $\sigma$  der über  $k[z]$  ganzen Elemente von  $K$  liegen, wobei  $z \in K \setminus k$  fest gewählt sei. Die Schlüsselrolle für die in diesem Buch erzielten Resultate spielt ein fundamentales Lemma (für  $\text{char } k=0$  auf S. 14, für  $\text{char } k>0$  auf S. 97), welches eine Analogie zu Bakers Satz über Linearformen von Logarithmen erkennen läßt. Damit werden effektive Algorithmen zur Lösung gewisser Gleichungen in 2 Unbestimmten entwickelt (Thue-Gleichung, hyperelliptische Gleichung, Gleichungen vom Geschlecht  $\leq 1$ ). Bisher bekannte Schranken für die Höhen der Lösungen (von W. M. Schmidt) werden wesentlich verbessert. Die letzten 3 Kapitel behandeln den Fall  $\text{char } k>0$ , in dem auch Lösungsfamilien mit unbeschränkter Höhe auftreten können. Das Buch setzt keine speziellen Kenntnisse der algebraischen Geometrie voraus, doch sollte der Leser Grundkenntnisse der klassischen algebraischen Geometrie und der Theorie der Funktionenkörper besitzen.

G. Lettl (Graz)

Parent, D. P.: *Exercises in Number Theory (Problem Book in Math.)*. Springer-Verlag, Berlin, 1984, X+539 S., DM 135,-.

Es liegt nun eine englische Übersetzung dieses 1978 in französischer Sprache erschienenen Werkes vor (vgl. Buchbesprechung IMN Nr. 122). Hat der Leser erst einmal die „Einstiegschürden“ dieses Buches, bestehend aus einer Unzahl von Tippfehlern, einigen Ungenauigkeiten und einem teilweise holprigen Englisch, bezwungen, findet er eine Fülle von interessanten Aufgaben aus den verschiedenen Gebieten der Zahlentheorie. Der größte Teil des Buches ist den ausführlichen Lösungen dieser Beispiele gewidmet, von denen man nur wenige in Standardlehrbüchern finden kann. Angesichts des verhältnismäßig hohen Preises (das Schreibmaschinenmanuskript wurde direkt vervielfältigt) und der oben erwähnten „Hürden“ sollte der Interessent eher den Ankauf der französischen Originalausgabe erwägen.

G. Lettl (Graz)

Rankin, R. A. (Ed.): *Modular Forms. Symposium held Univ. of Durham, June 30–July 10, 1983*. Horwood Publ. Chichester (Wiley), 1984, 272 S., £ 25,-.

Das vorliegende Werk (Herausgeber: R. A. Rankin) enthält Originalbeiträge über Modulformen in einer und mehreren Variablen. Die Arbeiten wurden bei einer Tagung der LMS in Durham (1983) vorgetragen; diese Tagung wurde von B. J. Birch und R. A. Rankin organisiert. Inhalt: Computation of Heegner Points (B. J. Birch and N. M. Stephens), A Kronecker Limit Formula for Cubic Fields (D. Bump and D. Goldfeld), Elliptic Curves and Iwasawa Theory (J. Coates), Theta Series Correspondences and Modular Forms for Number Fields (S. Friedberg), Heegner Points on  $X_0(N)$  (B. H. Gross), A Continuity Method for Spectral Theory on Fuchsian Groups (D. A. Hejhal), Scattering Matrices for Congruence Subgroups (M. N. Huxley), Non-Holomorphic Modular Forms and Their Applications (H. Iwaniec), Modular Forms with Rational Periods (W. Kohnen and D. Zagier), L-functions of Automorphic Forms on Simple Classical Groups (I. Piatetski-Shapiro and S. Rallis), Fourier Coefficients of Maass Wave Forms (H. M. Stark). Das Buch ist allen an Zahlentheorie interessierten Lesern wärmstens zu empfehlen.

R. F. Tichy (Wien)

Riesel, H.: *Prime Numbers and Computer Methods for Factorization (Progress in Math., Vol. 57)*. Birkhäuser-Verlag, Basel, 1985, XVI+464 S., sfr. 118,-.

Dieses Buch ist ein Juwel, das man am liebsten gar nicht mehr aus der Hand legen möchte! Es gibt 9 Anhänge, in denen auch der wenig bewanderte Leser alles Nötige finden wird. Knuth hat gesagt, daß sich in seinem Buch über Arithmetik wohl jedes Theorem der elementaren Zahlentheorie irgendwo finden wird. Das gilt auch für das vorliegende Buch. Wie wohltuend ist das im Vergleich mit den vielen mittelmäßigen Zahlentheoriebüchern, die ja wie die sprichwörtlichen Pilze aus dem Boden schießen! 6 Gebiete werden unabhängig voneinander behandelt (Teilgebiete können also in Seminaren besprochen werden): The Number of Primes Below a Given Limit, The Primes Viewed at Large, Subtleties in the Distribution of Primes, The Recognition of Primes, Factorization, Prime Numbers and Cryptography. In jedem Kapitel werden jeweils ca. 20 Punkte besprochen, die zum Glück nicht, wie heutzutage oft, mit einer mehrstufigen Numerierung versehen sind. Selten bekommt man so eine gediegene Kombination aus Theorie und Praxis in die Hand; alles ist wohlgeklärt, und das umfangreiche Tafelmaterial hätte wohl auch Gauss erfreut. Ein Triumph der „Königin der Mathematik“! Das Buch ist auch für Informatiker überaus geeignet, speziell im Hinblick auf die Relevanz des Computers, sowohl als Hilfsmittel als auch als betrachtetes Objekt (Datenschutz!). Don Knuth's TEX-System ist zur Herstellung des Druckes verwendet worden; das Resultat ist phantastisch: selten noch sah ich ein dermaßen ästhetisches Druckbild. Dieser Eindruck wird durch die Verwendung von Hochqualitätspapier noch verstärkt. Nochmals: Es liegt ein Kleinod vor, das man sich sofort kaufen sollte!

H. Prodinger (Wien)

Scharlau, W.: *Quadratic and Hermitian Forms (Grundlehren d. math. Wiss., Bd. 270)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, X+421 S., DM 138,-.

Während klassisch die Theorie der quadratischen Formen ein Teil der Zahlentheorie war, entstand in den letzten 20 Jahren – fußend auf den Ideen von E. Witt und initiiert durch die Arbeiten von A. Pfister – eine „algebraische“ Theorie der quadratischen Formen mit einer Fülle interessanter Resultate und reizvoller Fragestellungen; Winfried Scharlau hatte an der Entwicklung dieses neuen Zweiges der (linearen) Algebra maßgeblichen Anteil. Das vorliegende Buch ist im Geiste der algebraischen Theorie der quadratischen Formen geschrieben; dadurch erscheinen im arithmetischen Teil der Theorie viele klassische Resultate in einer neuartigen Perspektive und erhalten unkonventionelle Beweise, was einen besonderen Reiz dieses Buches ausmacht. Erstmals werden die Theorie der Algebren mit Involution und die arithmetische Theorie der hermiteschen Formen in einem Lehrbuch dargestellt. Von einigen wenigen Grundbegriffen abgesehen, sind die 4 Hauptgebiete des Buches – algebraische Theorie der quadratischen Formen, arithmetische Theorie der quadratischen Formen, Theorie der Algebren und Theorie der hermiteschen Formen – unabhängig voneinander lesbar. Als Voraussetzung werden vom Leser Grundkenntnisse aus linearer Algebra, Körpertheorie und elementarer Zahlentheorie erwartet; darüber hinausgehende Resultate aus der algebraischen Zahlentheorie werden sorgfältig zitiert.

F. Halter-Koch (Graz)

**Combinatorics, Theory of Graphs – Combinatoire, Théorie des Graphes – Kombinatorik, Graphentheorie**

Anderson, I. (Ed.): *Surveys in Combinatorics 1985. Invited Papers for the Tenth British Combinatorial Conference held in the Univ. of Glasgow, July 22–26, 1985 (London Math. Soc. Lecture Note Series 103)*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1985, 173 S., £ 11.95.

Es handelt sich um 8 der 9 Hauptvorträge der traditionsreichen Tagung „British Combinatorial Conference“ (1985). Die renommierten Autoren waren ersucht

worden, Übersichtsartikel über verschiedene Aspekte der Kombinatorik zu verfassen. Es sind dies: Andrews – Combinatorics and Ramanujan's „Last“ Notebook, Beck – Irregularities of distribution and combinatorics, Beker – Adaptive algorithms for communications, Grimmett – Random flows: network flows and electrical flows through random media, Hoffman – On Greedy algorithms that succeed, van Lint –  $\{0,1,*\}$  distance problems in combinatorics, Nash Williams – Detachments of graphs and generalised Euler trails, Robertson & Seymour – Graph minors, a survey. Leider sind wenig enumerative bzw. asymptotische Betrachtungsweise vorhanden. Die Beiträge der übrigen Teilnehmer werden noch gesondert erscheinen.

H. Prodinger (Wien)

Biggs, N. L.: *Discrete Mathematics*. Oxford Univ. Press, Oxford, 1985, XIV+480 S., £ 30,-.

Wie der Autor in der Einleitung schreibt, entstand dieses Buch auf Grund seiner jahrelangen Erfahrungen in der Lehrtätigkeit und verfolgt vor allem den Zweck, die Gemeinsamkeiten vieler an sich eigenständiger Gebiete der diskreten Mathematik aufzuzeigen, sowie diese Gebiete in einen gemeinsamen Rahmen zu stellen. Dieses Ziel wurde mit dem vorliegenden Werk sicher erreicht. Der Inhalt des Buches erstreckt sich von einfachen Betrachtungen bis hin zu endlichen Körpern, fehlerkorrigierenden Codes, Partitionen und erzeugenden Funktionen. Als Zielgruppe möchte der Autor mit diesem Werk vor allem Studenten ansprechen; die Mathematik nur als „Werkzeug“ verwenden und nicht um ihrer selbst willen betreiben. Studenten der Mathematik soll mit diesem Buch jenes solide Grundwissen vermittelt werden, das für eine weiterführende Beschäftigung mit den einzelnen Stoffgebieten notwendig ist. Auch diese Ziele hat der Autor mit dem vorliegenden Buch erreicht, wenn auch als Kritik anzumerken wäre, daß auf Literaturhinweise völlig verzichtet wird. Meines Erachtens sollten jedem Kapitel wenigstens einige Hinweise auf weiterführende Veröffentlichungen angeschlossen sein, wenn mit diesem Werk schon jene Grundlagen vermittelt werden, die den Leser zur tieferen Erarbeitung der einzelnen Stoffgebiete befähigen sollen. Als gelungen muß auch die Art der Darstellung des Stoffes bezeichnet werden. Das Buch zeichnet sich sowohl durch den N. Biggs eigenen klaren und einprägsamen Stil aus, als auch durch die gelungene, übersichtliche verlagstechnische Gestaltung. Abschließend kann festgestellt werden, daß dieses Werk sowohl als Grundlage zur Gestaltung entsprechender Vorlesungen als auch als Lernbehelf für Studierende (abgesehen vom Preis) durchaus zu empfehlen ist.

N. Seifert (Leoben)

Gibbons, A.: *Algorithmic Graph Theory*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1985, XIII+259 S., £ 8.95.

Den Intentionen des Verfassers entsprechend richtet sich dieses Lehrbuch vorwiegend an Informatiker wie auch an Studenten der Mathematik und Ingenieurwissenschaften im mittleren Semester. Es hat graphentheoretische Optimierungsaufgaben und Algorithmen zum Inhalt: kürzeste Wege und spannende Bäume, Flüsse in Netzwerken, Matchings, Euler'sche und Hamilton'sche Touren wie auch Planaritätstest- und Färbungsalgorithmen. Die behandelten Methoden werden recht übersichtlich dargestellt, wozu auch die vielen Zeichnungen beitragen, und dann nochmals in algorithmischer Form zusammengefaßt. Dabei wird auch kurz auf Datenstrukturen eingegangen. Im Anhang werden lineare Optimierungsprobleme erläutert. Ferner ist auch ein Kapitel der Komplexitätstheorie gewidmet. Insgesamt kann diese Darstellung als solides Lehrbuch angesehen werden, das das Basiswissen aus der algorithmischen Graphentheorie zusammenfaßt, welches jeder Absolvent einer auf die Praxis ausgerichteten mathematischen Studienrichtung besitzen sollte.

R. E. Burkard (Graz)

Koh, K. M. - Yap, H. P. (Eds.): *Graph Theory. Proceedings of the First Southeast Asian Colloquium, held in Singapore, May 10-28, 1983 (Lecture Notes in Math., Vol. 1073)*. Springer-Verlag, Berlin, 1984, XIII+335 S., DM 45,-.

Dies sind die Proceedings des First Southeast Asian Colloquium on Graph Theory in Singapur (Mai 1983). Enthalten sind 30 schriftliche Fassungen von einstündigen Vorlesungen bei einem Workshop, von üblichen Kolloquiumsvorträgen und eine Zusammenstellung offener Probleme. Die behandelten Themen sind eher breit gestreut: spezielle Zusammenhangsfragen, Automorphismengruppen, verschiedene charakteristische Zahlen, Rekonstruktion, Zerlegungen und Faktoren, Matroide u.a. Die Vielseitigkeit der Beziehungen der Graphentheorie zu anderen mathematischen Gebieten wird dadurch gut illustriert: Algebra, Topologie, Komplexität von Algorithmen u.a. sind wichtige Bezugs- und Kontaktfelder.

W. Dörfler (Klagenfurt)

Ledermann, W. - Vajda, S. (Eds.): *Handbook of Applicable Mathematics, Vol. V, Part A and B: Combinatorics and Geometry*. Wiley & Sons Ltd., Chichester, 1985, XXXIV+732 S., £ 88,-.

Die vorliegenden beiden Bände des Handbuches des anwendbaren Mathematik befassen sich mit kombinatorischen und geometrischen Fragestellungen im weitesten Sinne. Dieses Handbuch will allen Nichtspezialisten, die von ihrer professionellen Tätigkeit her mit der Mathematik in Berührung kommen, ein Verständnis für die jeweiligen anwendungsrelevanten mathematischen Ideen vermitteln. Demzufolge sind die einzelnen Abschnitte in sich abgeschlossen. Sie vermitteln die wesentlichen Ideen und Begriffe eines Gebietes, ohne auf Details oder Beweise einzugehen. Durch ausführliche bibliographische Angaben wird ein tieferliegendes Studium ermöglicht. Die einzelnen Abschnitte haben durchaus einen unterschiedlichen Schwierigkeitsgrad, was jedoch nicht an der Darstellung liegt, sondern problemimmanent ist. Dem Rezensenten gefiel durchaus die klare, durch viele Zeichnungen ergänzte, Darstellung. Im einzelnen werden folgende 17 Gebiete behandelt; der jeweilige Autor ist in Klammern angegeben: Elementargeometrie und Trigonometrie (S. Wylie), Körper und sphärische Geometrie (S. Wylie), Kurven (D. A. Quadling), Konvexität (G. H. Lawden), Topologie (P. Hilton), Graphen und Netzwerke (N. Christofides), Tensoren (J. Foster und J. A. Lawrie), Katastrophentheorie (T. Poston), endliche Räume und kombinatorische Designs (St. Vajda), projektive Geometrie (St. Vajda), Symmetrie (G. Jones), Differentialgeometrie (C. C. Hsiung und J. Foster), Vektoren (W. Ledermann), analytische Mannigfaltigkeiten und Lie-Gruppen (P. Hilton), Enumeration (E. K. Lloyd), Kodierungstheorie (J. L. Massey), Muster (B. Grünbaum und G. C. Shephard). Dieses Handbuch bietet dem Nichtfachmann eine gute Einführung in das jeweilige Gebiet. Ihm ist daher eine weite Verbreitung zu wünschen. Insbesondere scheint es mir auch für Lehrerbibliotheken gut geeignet zu sein.

R. E. Burkard (Graz)

Palmer, E. M.: *Graphical Evolution. An Introduction to the Theory of Random Graphs*. Wiley & Sons Ltd. Chichester, 1985, XVII+177 S., £ 40.40.

Das vorliegende Werk gibt einen einführenden Überblick über die Theorie der Zufallsgraphen: Beginnend mit zwei bahnbrechenden Arbeiten von Paul Erdős und Alfred Renyi 1959 und 1960 hat dieses Gebiet in den Siebzigerjahren einen großen Aufschwung genommen und besitzt heute bedeutende Anwendungen in der Computeryissenschaft und der Theoretischen Chemie. Beginnend mit einem Kapitel über Abzählprobleme bei Graphen werden in Palmers Buch anschließend verschiedene probabilistische Modelle für Graphen diskutiert, gefolgt von Abschnitten über „Threshold“-Funktionen, die „Entwicklung“ von Zufallsgraphen und ausgewählte Resultate betreffend die Verteilung der Knotengrade, die

chromatische Zahl, reguläre Zufallsgraphen, Bäume, etc. Die Darstellung führt von einfachsten Resultaten bis hin zu jüngsten Forschungsergebnissen, ist, bis auf einige Druckfehler, stets gut lesbar und regt denjenigen, der das Buch studiert hat, sicher an, sich näher mit diesem interessanten Gebiet an der Grenze zwischen Graphentheorie, Kombinatorik und Wahrscheinlichkeitstheorie zu beschäftigen. Das Werk kann daher jedem interessierten Mathematiker sehr empfohlen werden.

P. Kirschenhofer (Wien)

Rosenfeld, M. - Zaks, J. (Eds.): *Convexity and graph theory. Proceedings Conference held in Israel, March 16-20, 1981 (Mathematical Studies 87, Annals of Discrete Mathematics 29, 1984)*. North-Holland, Amsterdam, 1984, XI+339 S., Dfl. 160,-.

Der vorliegende Band faßt 48 Arbeiten und Abstracts über Graphentheorie, diskrete und kombinatorische Probleme und über Konvexität zusammen, die zum größten Teil auf der Tagung über Konvexität und Graphentheorie in Israel im März 1981 vorgetragen wurden. Bemerkenswert ist das starke Übergewicht der Graphentheorie und der kombinatorischen Geometrie gegenüber der Konvexgeometrie im engeren Sinne. Als wertvolle Sammlung von Arbeiten sollte der Band in keiner geometrischen Bibliothek fehlen.

P. Gruber (Wien)

Stanley, R. P.: *Combinatorics and Commutative Algebra (Progress in Mathematics, Vol. 41)*. Birkhäuser, Boston/Basel/Stuttgart, 1983. VIII+88 S., 7 Fig., Großoktav, gebunden, sfr. 36,- (ISBN 0-8176-3112-7).

In der jüngsten Vergangenheit haben Methoden der kommutativen Algebra zunehmend Eingang in die Behandlung kombinatorischer Probleme aus der Algebra und der Geometrie gefunden. Der zweifelsohne bedeutendste Vertreter dieser Forschungsrichtung legt mit diesem Buch einen ersten Überblick über zwei zentrale Problemkreise aus diesem interessanten Gebiet vor. In einem einführenden, etwa ein Drittel des Buches umfassenden Kapitel 0 wird das für das allgemeine Verständnis der folgenden Kapitel nötige Rüstzeug aus Kombinatorik, kommutativer Algebra, homologischer Algebra und Topologie zusammengestellt. Ausgangspunkt für die Betrachtungen in Kapitel 1 ist die auf MacMahon zurückführende Frage nach der Anzahl  $H_n(r)$  aller  $n \times n$ -Matrizen mit nichtnegativ-ganzzahligen Elementen, deren Zeilen- und Spaltensummen sämtlich den Wert  $r$  besitzen („ganzzahlige-stochastische Matrizen“). Für diese  $H_n(r)$  sowie für eine weitere Klasse von damit zusammenhängenden Zahlen werden fünf Vermutungen angeführt, wovon im folgenden vier bestätigt werden. Die Lösungen erweisen sich als Sonderfälle allgemeinerer Sätze über die Auflösung linearer diophantischer Gleichungen, wozu die Kenntnis spezieller ringtheoretischer Methoden erforderlich ist. Das Erarbeiten dieser Methoden stellt den Hauptzweck dieses Kapitels dar. Das zweite Kapitel hat den Stanley-Reisner-Ring eines endlichen simplizialen Komplexes  $\Delta$  zum Gegenstand. Versteht man unter einem  $f$ -Vektor von  $\Delta$  das  $d$ -Tupel  $(f_0, f_1, \dots, f_{d-1})$ , wobei  $f_i$  die Anzahl aller  $i$ -dimensionalen Seiten von  $\Delta$  bezeichnet, dann ist von Interesse, wann ein gegebenes  $d$ -Tupel ganzer Zahlen ein  $f$ -Vektor eines  $(d-1)$ -dimensionalen simplizialen Komplexes ist. Antworten auf diese Frage liefern die klassischen Charakterisierungen von Kruskal und Katona sowie Macaulay. Von den daran anschließenden Betrachtungen sei hier lediglich die Diskussion der Cohen-Macaulay-Komplexe hervorgehoben, deren Ergebnisse für die Herleitung eines von Stanley erbrachten Beweises der Upper Bound Conjecture für die Kugel benützt werden. (Für simpliziale konvexe Polytope ist diese Vermutung bekanntlich 1970 von McMullen bestätigt worden.)

Der Text läßt an Klarheit und Prägnanz kaum Wünsche offen. Da im allgemeinen nur Beweise von in der Literatur wenig bekannten, unveröffentlichten oder

schwer zugänglichen Resultaten im Detail ausführt sind, konnte auf relativ kleinem Raum eine bemerkenswerte Fülle von Ergebnissen präsentiert werden. In allen übrigen Fällen begnügt sich der Verfasser mit knappen Beweisskizzen oder mit Hinweisen auf die (sorgfältig zusammengestellte) Originalliteratur.

A. R. Kräuter (Santa Barbara, California)

Tomescu, I. - Meltzer, R. A.: *Problems in Combinatorics and Graph Theory*. Wiley & Sons Ltd. Chichester, 1985, XVII+335 S., £ 36.95.

Das Buch enthält Aufgaben über Kombinatorik und Graphentheorie samt ausführlichen Lösungen. Dabei drängt sich ein Vergleich mit Lovász: *Combinatorial Problems and Exercises* auf. Er zeigt folgendes: Das vorliegende Werk ist elementarer und daher besser geeignet für Studenten, die das Gebiet erst kennenlernen, und für Dozenten, die Übungsaufgaben für einführende Vorlesungen suchen, während sich Lovász an einen Leserkreis wendet, der tiefer in das Gebiet der diskreten Mathematik eindringen oder auf ihm aktiv forschen will. Ich bin daher überzeugt, daß die „Probleme in Kombinatorik und Graphentheorie“ ein breites Leserpublikum ansprechen werden.

W. Knödel (Stuttgart)

### Geometry – Géométrie – Geometrie

Arbarello, E. et al. (Eds.): *Giornate di Geometria 1984 (Progress in Math., Vol. 60)*. Birkhäuser-Verlag, Basel, 1985, 329 S.

Die Veranstalter der Tagung „Giornate di Geometria, Roma 1984“ haben führende Spezialisten aus möglichst vielen Teilgebieten der Geometrie (oder mit ihr eng verbundenen Nachbargebieten) zu Vorträgen eingeladen. Die Proceedings enthalten die folgenden Beiträge: Borho, W. et al.: A note on primitive ideals and characteristic classes; Buoncristiano, S., Hacon, D.: A geometrical approach to characteristic numbers; Calogero, F.: Some solvable dynamical systems; Catanese, F.: Equations of pluriregular varieties of general type; Clemens, H.: A note on some formal properties of the infinitesimal Abel-Jacobi mapping; Collino, A.: Quillen's K-theory and algebraic cycles on singular varieties; DeConcini, C., Springer, T. A.: Betti numbers of complete symmetric varieties; Donaldson, S. K.: Vector bundles on the flag manifolds and the Ward correspondence; Eisenbud, D., Harris, J.: Recent progress in the study of Weierstraß points; Green, M., Lazarsfeld, R.: A simple proof of Petri's theorem on canonical curves; Hefez, A., Kleiman, S. L.: Notes on the duality of projective varieties; Hotta, R., Kashiwara, M.: Quotients of the Harish-Chandra system by primitive ideals; Igusa, J.: Complex powers of irreducible algebroid curves; Kac, V. G., Peterson, D. H.: Generalized invariants of groups generated by reflections; Kraft, H.: Algebraic group actions on affine spaces; Verdier, J.-L.: Applications harmoniques de  $S^2$  dans  $S^4$ ; Veselov, A. P. et al.: Two-dimensional periodic Schrödinger operators and Prym's  $\Theta$ -functions; Wilson, G.: Algebraic curves and soliton equations. F. Pauer (Innsbruck)

Bădescu, L. - Popescu, D. (Hrsg.): *Algebraic Geometry. Proceedings of the Internationale Conference held in Bucharest, Aug. 2-7, 1983 (Lecture Notes in Math., Vol. 1956)*. Springer-Verlag, Berlin, 1984, VII+380 S.

Diese Proceedings enthalten die folgenden Beiträge: Bădescu: Hyperplane sections and deformations. Brînzănescu - Stoia: Topologically trivial algebraic 2-vector bundles on ruled surfaces. Buium: On surfaces of degree at most  $2n+1$  in  $P^n$ . Catanese: Commutative algebra methods and equations of regular surfaces. Constantinescu: On the algebraization of some complex schemes. Fiorentini - Lascu: Two theorems of G. Gherardelli on curves simple intersection of three surfaces. Ionescu: Embedded projective varieties of small invariants. Kurke - Theel: Some

examples of vector bundles on the flag variety  $F(1,2)$ . Martin - Pfister: Distinguished deformations of isolated singularities of plane curves. Popescu: On Zariski's uniformization theorem. Roczen: Some properties of the conical resolutions of the 3-dimensional singularities  $A_n, D_n, E_n$  over a field of characteristic  $\neq 2$ . Russel: Factoring the Frobenius morphism of an algebraic surface.

F. Pauer (Innsbruck)

Barlotti, A. (Ed.): *Combinatorial and Geometric Structures and Their Applications. Symposium Trento, 1980 (Mathematics Studies, 63)*. North-Holland Publ. Comp. Amsterdam, 1983, VIII+292 S.

Der in den vorliegenden Symposiums-Proceedings behandelte Themenkreis ist um die Sachgebiete „Endliche Geometrie“, „Kombinatorische Geometrie“ angesiedelt. Ohne werten zu wollen, seien von den 21 Vortragsausarbeitungen folgende Artikel hervorgehoben: W. Benz: „On finite nonlinear structures“ behandelt verallgemeinerte endliche Kreisebenen (Übersichtsartikel!). J. A. Thas: „Combinatorics on finite generalized quadrangles“ stellt die neueren Ergebnisse über „verallgemeinerte Vierecksmaschen“ vor (Übersichtsartikel!). G. Tallini und seine Schüler behandeln die Grassmann-Mannigfaltigkeiten zu endlichen projektiven Räumen. (Endliche) Translationsebenen sind die Arbeiten von M. Biliotti, N. L. Johnson und G. Pellegrino - G. Korchmáros gewidmet.

G. Weiß (Wien)

Beardon, A. F.: *The Geometry of Discrete Groups (Graduate Texts in Math., Vol. 71)*. Springer-Verlag, Berlin, 1983, XII+337 S., DM 108,-.

Das Werk bietet eine ziemlich breit angelegte Einführung in die Theorie der Fuchsschen Gruppen, das sind diskrete Gruppen  $G$  von Möbiustransformationen  $z \rightarrow (az+b)/(cz+d)$ , die die obere Halbebene  $H$  in sich überführen. Die Hauptresultate, wie z. B. der Poincarésche Existenzsatz für Fuchssche Gruppen mit vorgegebenem Fundamentalbereich, finden sich im dritten Teil des Buches (S. 188-328). Neben solchen allgemeinen Sätzen werden dort jedoch auch etliche genauere, z. T. neuere Ergebnisse für spezielle Typen von Gruppen  $G$  geboten. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den geometrischen Aspekten der Theorie. So studiert der Autor ausführlich die von  $G$  erzeugten Pflasterungen der Halbebene  $H$ , insbesondere geometrische Eigenschaften (hyperbolisch) konvexer Fundamentalbereiche wie Seitenzahl, Winkelsumme von Zyklen, Abstände von Eckpunkten; ferner verschiedene Eigenschaften der „Versetzungsfunktion“  $d_g, g \in G$ , die einem  $z \in H$  den hyperbolischen Abstand  $d(z, gz)$  von  $z$  und  $gz$  zuordnet. Auch bei Sätzen, für die rein algebraische Beweise existieren, bevorzugt der Autor die oftmals längere geometrische Argumentation, um die Heuristik solcher Resultate besser hervortreten zu lassen. Aus den genannten inhaltlichen und didaktischen Gründen enthält das Buch im Mittelteil eine Einführung in die ebene hyperbolische Geometrie (hyperbolische Trigonometrie, Theorie der Vielecke, Geodätischen, Isometrien) im Umfang von ca. 60 Seiten. Im ersten Teil (S. 1-125) werden zunächst die benötigten Vorkenntnisse referiert, die recht bescheiden sind. Nach allgemeinen Einführungen in die Möbiustransformationen des  $R^n$  und der Zahlenkugel motiviert der Autor das Studium der Fuchsschen Gruppen, u. a. durch Herstellung des Zusammenhangs mit der Theorie der Riemannschen Flächen. Gerade diese Motivation hätte durchaus ausführlicher betrieben werden können. Hingegen erscheint mir das bereits genannte Kapitel über Möbiustransformationen des  $R^n$  (ca. 35 Seiten) ziemlich überflüssig, da später nur noch der Fall  $n=2$  relevant ist. Das Buch kann Lesern empfohlen werden, die sich für die rein geometrische Theorie diskreter Transformationsgruppen interessieren, wobei je nach Vorkenntnissen manches von den ersten beiden Teilen (S. 1-188) überschlagen werden kann. Wer sich hingegen für die gleichfalls bedeutsamen analytischen, zahlentheoretischen und algebraisch-geometrischen Theorien Fuchsscher Gruppen interessiert, muß zu anderen Werken greifen.

K. Girstmair (Innsbruck)

Bernhard, A.: *Projektive Geometrie aus der Raumschauung zeichnend entwickelt*. Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart, 1984, 221 S.

Das schön ausgestattete Buch wendet sich an Schüler, Autodidakten und allgemein an alle jene Personen, für die Geometrie eine Bereicherung des Geisteslebens und der inneren Schau darbietet. Dementsprechend ist der Aufbau des Buches gewählt, wobei ausgehend von der Anschauung an vielfältigen Modellen der Begriff des Projizierens und der Perspektive als Zentraleinheit für den Aufbau der projektiven Geometrie gewählt wird. Die Darstellung umfaßt verschiedene interessante Themen, wie die Beschreibung der Fernelemente, Kegelschnitte, die Sätze von Brianchon und Pascal, projektive Skalen, den Hauptsatz der projektiven Geometrie in Grundgebilden I. Stufe, Grundelemente der Liniengeometrie (Nullsystem, einschaliges Hyperboloid usw.), Polarität und Dualität. Mit projektiver Geometrie im wissenschaftlichen Sinn hat das Buch allerdings nicht viel zu tun; laufend werden metrische, affine und projektive Größen vermischt und viele Begriffe wie z. B. „der Kreis als Stauprodukt einer Bewegungsgestalt“ stiften eher Verwirrung bei Lehrern und Schülern. Zu bemängeln ist auch das Literaturverzeichnis, welches unter dem Titel „Für die projektive Geometrie grundlegende Werke“ bzw. „Weiterführende Werke“, die für die heutige Zeit grundlegenden Werke von H. Brauner: *Projektive Geometrie I, II* (Bibl. Institut Mannheim, 1976) und D. Palman: *Projektivna geometrija* (Školska knjiga, Zagreb, 1984) nicht anführt; auch weitere zentrale Standardwerke werden nicht zitiert. Sehr positiv zu beurteilen sind die schönen Textfiguren, die aus der Kunst entnommenen Motivationen und die Sammlung von Zeichenaufgaben. Das Buch ist als Schul- und Unterhaltungslektüre gleichermaßen zu empfehlen.

H. Sachs (Leoben)

Boltjanski, V. - Gohberg, I.: *Results and problems in combinatorial geometry*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1985, 108 S., £ 4.95.

1965 erschien die russische Ausgabe, 1972 die deutsche und jetzt liegt die englische Ausgabe dieses hübschen elementaren Buches über kombinatorische Geometrie vor. Trotz seines Alters hat das Büchlein nichts von seiner ursprünglichen Frische eingebüßt, wenn auch eine vorsichtige Ergänzung und Modernisierung des Literaturverzeichnisses angebracht gewesen wäre, so wie bei der deutschen Ausgabe. Allen geometrisch interessierten Mathematikern aber auch Studenten und dem einen oder anderen Schüler ist das Buch als anregende und vergnügliche Lektüre zu empfehlen. Wenn man von einigen ostdeutschen Verlagen absieht, so gibt es bedauerlicherweise in der deutschsprachigen und auch englischen Literatur kaum vergleichbare mathematische Werke, nämlich elementare, aber wissenschaftlich ansprechende kleine Bücher, die von hervorragenden Fachleuten geschrieben werden. Die Herausgabe einer solchen Reihe wäre sicher eine – nicht nur wissenschaftlich – lohnende Aufgabe.

P. Gruber (Wien)

Bruce, J. W. - Giblin, P. J.: *Curves and Singularities*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1984, XII+222 S., £ 8.85.

Dieses Buch bietet eine angenehm lesbare Einführung in die Singularitätstheorie, etwa bis zum Thom'schen Transversalitätssatz. Unter den ausschließlich auf die Geometrie beschränkten Anwendungen dieser Bifurkationen und Katastrophen einschließenden Theorie befindet sich so manches schon vergessene geglaubte Kapitel aus der klassischen Differentialgeometrie, neu und formal einwandfrei aufbereitet. So werden Hüllgebilde von Kurven- und Flächenscharen und auch Flächenrisse ausführlich diskutiert, wobei entgegen der sonst in der Differentialgeometrie üblichen Gepflogenheit vor Singularitäten eben nicht haltgemacht wird. Viele ausgezeichnete Plotterzeichnungen unterstützen die Anschaulichkeit der Darstellung und verraten die wieder zunehmende „Freude an der Gestalt“. Besondere Erwähnung verdienen auch die zahlreichen Übungsbeispiele.

H. Stachel (Wien)

Crumeyrolle, A. - Grifone, J. (Ed.): *Symplectic Geometry. Colloque, Univ. de Toulouse, 1981 (Research Notes in Math., 80)*. Pitman, London, 1983, 250 S.

In 19 Vortragsausarbeitungen wird der derzeitige Entwicklungsstand des sich mehr und mehr verselbständigenden Gebietes „Symplektische Geometrie“ präsentiert, in welchem globale Differentialgeometrie, Analysis auf Mannigfaltigkeiten und Bereiche der Quantenmechanik verschmelzen. Jede einzelne der Abhandlungen, denen ausführliche Literaturlisten anhängen, gebührend zu würdigen, ist hier nicht möglich. Deshalb beschränkt sich dieses Referat i. f. auf die Angabe von Autor und Titel, sowie eventuell (in Klammern) beigefügten weiteren Schlagwörtern, als Orientierungshilfe bei gezielterer Suche in den MR oder im Zbl.: Benenti, S.: Linear symplectic relations (Lagrange-Unterräume). Cahen, M.: Invariant \*Products (Riemannsche und Hermitesche symmetrische Räume). Combet, E.: Geometric Asymptotics of exponential Integrals. Dazord, P.: Variations sur la classe de Maslov-Arnold. Francaviglia, M.: Constrained Hamiltonian Systems and Applications to General Relativity. Koszul, J.-L.: Differential Forms and Near Points on Graded Manifolds (graduierte lokale Algebren). Lacombe, E. A.: Quotients of Invariant submanifolds of Energy-Momentum Mapping. Leray, J.: The Use of Lagrangean Analysis: A Structure based on symplectic geometry. Libermann, P.: Sous-varietés et feuilletages symplectiquement réguliers. Lichnerowicz, A.: Differential Geometry and Deformations (nichtendliche Lie-Algebren, Chevaly und Hochschild-Cohomologie). Losco, L.: Symplectic Structures and Stability in Celestial Mechanics (Hamiltonsche Systeme). Marle, C. M.: Lie Group Actions on a Canonical Manifold. Morvan, J. M.: On Lagrangian Immersions. Ouzilou, R.: Hamiltonian Actions on Poisson Manifolds. Pnevmatikos, S. N.: Singularités en Géométrie symplectique. Cid, L.: Pérez Rendón, A.: The Yang-Mills Trick and Gravitational Interaction (Poincaré-Eichinvarianz). Pham Mau Quan: On Symmetry Groups of the Kepler Problem (Phasenraum, geodätischer Fluß). Pommaret, J. F.: Differential Galois Theory and Symplectic Geometry. Roger, C. R.: Foliations with a Symplectic or Contact Transverse Structure. G. Weiß (Wien)

Curtis, C. W.: *Linear Algebra. An Introductory Approach (Undergraduate Texts in Mathematics)*. Springer-Verlag, Berlin, 1984, X+337 S., DM 72,-.

Es ist dies die vierte Auflage eines sehr bewährten Lehrbuches, welches viele Lehrende und Studierende schon kennen werden. In ausgezeichnete Weise werden die Grundlagen über Vektorräume, Determinanten, die Theorie der linearen Transformationen und innere Produkträume behandelt. Die vielen Beispiele verhelfen zu einem besseren Verständnis des Stoffes und ermöglichen dem Studierenden einen Einstieg in die Methoden des Problemlösens. Anwendungen der Linearen Algebra in der Geometrie, Gruppentheorie und beim Lösen von Differentialgleichungen beschließen dieses ausgezeichnete Buch. Am Ende sind auch nicht die Lösungen zu den numerischen Beispielen. Es handelt sich um eine sehr gute Einführung in ein mathematisches Gebiet, welches den letzten Jahren auch in vielen nicht-mathematischen Disziplinen von fundamentaler Bedeutung geworden ist.

W. B. Müller (Klagenfurt)

Fekete, A. E.: *Real Linear Algebra (Pure and Applied Math., Vol. 91)*. Dekker Publ., New York/Basel, 1985, XXI+426 S., sfr. 118,-.

Die vorliegende Darstellung beschränkt sich auf die Behandlung des dreidimensionalen euklidischen Vektorraumes. Nur gelegentlich werden Ausblicke auf mehrdimensionale Vektorräume gegeben. Ungeachtet dieser Reduktion ist der Inhalt ungewöhnlich reichhaltig und der Autor bietet viele Aspekte, die man nicht oft genug in vergleichbaren Werken antrifft. So motiviert das Vektorprodukt (der

gründlich behandelten elementaren Vektorrechnung) eine ausführliche Behandlung der antiselbstadjungierten linearen Abbildungen und der dem dreidimensionalen Vektorraum aufgeprägten Lie'schen Algebra. Die Zusammenhänge zwischen den nilpotenten, idempotenten, selbstadjungierten, orthogonalen Abbildungen und den „twists“ werden ausführlich auseinandergesetzt. Die Selbstabbildungen des zwei- und dreidimensionalen Vektorraumes werden klassifiziert. Obwohl der Autor den geometrischen Gehalt aller Begriffsbildungen in den Vordergrund stellt und möglichst koordinatenfrei operiert, stellt er eine Fülle von numerischen Beispielen mit Lösung bei. Die originelle Darstellung kann sehr empfohlen werden.

W. Ströher (Wien)

Freed, D. S. - Uhlenbeck, K. K.: *Instantons and Four-Manifolds (Math. Sciences Research Inst. Publ., Vol. 1)*. Springer-Verlag, Berlin, 1984, X+232 S., DM 48,-.

Dieses Buch behandelt die analytische Seite der Entdeckung der exotischen differenzierbaren Strukturen auf dem  $\mathbb{R}^4$ , eine der bedeutendsten mathematischen Entdeckungen dieses Jahrhunderts. Ein spektakuläres Resultat von Simon Donaldson (seine Dissertation in Oxford) besagt folgendes: Ist  $M$  eine einfach zusammenhängende kompakte glatte 4-Mannigfaltigkeit mit definiter Schnittform (Poincaré-Dualitätsform in der zweiten Homologie), dann ist diese äquivalent zur Standardform (Summe von Quadraten). Diese geht wie folgt: Man betrachte ein  $SU(2)$ -Hauptfaserbündel über  $M$  mit zweiter Chern-Zahl und studiere den Raum aller Zusammenhänge darauf modulo der Wirkung der Renomierungsgruppe, deren Krümmungen selbst dual sind auf  $M$  bezüglich einer geeigneten Riemann-Metrik auf  $M$ . C. Taubes hat gezeigt, daß es solche gibt. Dieser Raum ist eine 5-Mannigfaltigkeit mit Singularitäten (jede ein Kegel über  $\mathbb{C}P^2$ ) und Rand  $M$ , gibt also einen Kobordismus zwischen  $M$  und einer endlichen Summe von  $\mathbb{C}P^2$ 's. Michael Freedman nun hat gezeigt (und dabei die 4-dimensionale Poincaré-Vermutung bestätigt), daß jede ganzzahlige symmetrische 2-Form als Schnittform einer topologischen 4-Mannigfaltigkeit auftritt, und eine Methode angeben, diese durch Operationen mit „Casson“-Henkeln zu verändern. Eine solche Chirurgie in der  $K3$ -Fläche liefert dann als „Henkel-Stumpf“ einen  $\mathbb{R}^4$ , der wegen Donaldson's Resultat exotisch ist. Das vorliegende Buch, das aus einem Seminar am Mathematics Sciences Research Institute in Berkeley hervorgegangen ist, enthält eine halbwegs detaillierte Darstellung des Resultates von Donaldson, mit Vereinfachung und Veränderungen mancher Beweisschritte. Am Ende ist auch das Resultat von Fintushel-Stern angedeutet, die Ähnliches mit der Strukturgruppe  $SO(3)$  erreichten. Der analytische Teil ist wesentlich einfacher als bei Donaldson. [Siehe R. Fintushel & R. J. Stern:  $SO(3)$  - Connections and the topology of 4-manifolds. J. Diff. Geo. 20 (1984), 523-539.] P. Michor (Wien)

Gauß, C. F. - Riemann, B. - Minkowski, H. (Hrsg. J. Böhm - H. Reichardt): *Gaußsche Flächentheorie, Riemannsche Räume und Minkowski-Welt (Teubner-Archiv zur Math., Bd. 1)*. Teubner-Verlag, Leipzig, 1984, 155 S.

Das Buch wendet sich sowohl an Mathematiker, die an historisch grundlegenden Abhandlungen der Mathematik interessiert sind als auch an Historiker, die sich mit der Geschichte der Mathematik beschäftigen. Der vorliegende Band 1 eröffnet hierbei eine größer angelegte Reihe klassischer mathematischer Arbeiten, die unter dem Titel Teubner-Archiv publiziert wird. Das Buch enthält - unter Angabe ausgezeichnete Kommentare - die zentrale Arbeit „Disquisitiones generales circa superficies curvas“ (Allgemeine Flächentheorie) von C. F. Gauß, die Abhandlungen „Über die Hypothesen, welche der Geometrie zu Grunde liegen“

und „Commentatio mathematica, qua respondere tentatur questioni ab Ill<sup>ma</sup> Academia Parisiensi propositae: »Trouver quel doit être l'état calorifique etc.« von B. Riemann, sowie die Arbeit „Raum und Zeit“ von H. Minkowski. Die von Riemann angegebene Lösung der Preisaufgabe der Pariser Akademie wird sowohl im lateinischen Originaltext als auch in einer Übersetzung von O. Neumann dargeboten, sodaß diese Abhandlung auch einem nicht klassisch gebildeten Naturwissenschaftler zugänglich wird. Besonders wertvoll ist der kommentierte Anhang des Buches, der die wechselseitige Beeinflussung der abgedruckten Abhandlungen im Hinblick auf die Relativitätstheorie erkennen läßt und so die epochale Leistung dieser drei Mathematiker verdeutlicht. Ein gezieltes und aktuelles Literaturverzeichnis zur angesprochenen Thematik rundet das interessante und preisgünstige Buch ab, das in keiner wissenschaftlichen Bibliothek fehlen sollte. *H. Sachs (Leoben)*

Greco, S. - Strano, R. (Eds.): *Complete Intersections. Lectures given at the 1<sup>st</sup> 1983 Session of the Centro Intern. Math. Estivo, held at Acireale (Catania), Italy, June 13–21, 1983 (Lecture Notes in Math., Vol. 1092)*. Springer-Verlag, Berlin, 1984, VII+299 S., DM 45,-.

Hauptbestandteil dieses Konferenzberichtes sind Beiträge über mengentheoretische vollständige Durchschnitte, meistens im Fall von Kurven (Valla, Eliahou, Centina, Gimigliano, Boratynski, ...). Nakajima und Watanabe klassifizieren alle Quotientensingularitäten, die vollständige Durchschnitte sind. Forster erörtert die Frage nach der minimalen Anzahl von definierenden Gleichungen einer Varietät. Weiters finden sich u.a. Artikel von Lazarsfeld über die Positivität von Vektorbündeln, und von Kleimann über das konormale Schema. *H. Hauser (Innsbruck)*

Hoschek, J.: *Mathematische Grundlagen der Kartographie, 2., überarbeitete u. erweiterte Aufl.* Bibliographisches Institut Mannheim, 1984, 210 S., DM 43,-.

Da die vorliegende 2. Auflage gegenüber der 1. Auflage (1968, Tbl. Nr. 177, 1970, S. 274) wesentlich erweitert wurde, ist eine neuerliche Besprechung dieses Buches angebracht. Nach Bereitstellung der benötigten differentialgeometrischen Grundlagen zur Behandlung von Kurven, Flächen und Flächenabbildungen werden sowohl für das sphärische als auch für das dreihellipsoidförmige Erdmodell Kartenentwürfe vorgestellt und diskutiert. Die Erdoberfläche  $\Phi$  oder Teile davon werden entweder zunächst auf einen  $\Phi$  berührenden oder schneidenden Kegel bzw. Zylinder abgebildet, der anschließend verebnet wird, oder der Kartenentwurf von  $\Phi$  (oder Teilen davon) läuft unmittelbar in die Kartenebene. Verf. diskutiert geometrische Eigenschaften – wie etwa Längen-, Winkel- und Flächenverzerrung, die jeweiligen Hauptverzerrungsrichtungen, den Bildeindruck, usw. – einer Fülle solcher Kartenentwürfe. Dabei wird ein Kartenentwurf durch geometrische Forderungen (z. B. globale Flächen- oder Winkeltreue, Längen- oder Winkeltreue längs gewisser Breitenkreise bzw. Meridiane, usw.) festgelegt. Durch Kopplung mehrerer, zumindest stetig zusammenhängender Kartenentwürfe von Teilen der Erdoberfläche, deren Hauptverzerrungen hinsichtlich der definierenden geometrischen Forderung  $F$  im einzelnen gering gehalten werden, können große Bereiche der Erdoberfläche hinsichtlich  $F$  ziemlich verzerrungsfrei in die Kartenebene abgebildet werden. Besprochen werden auch solche stetige Kombinationen von Kartenentwürfen, deren einzelne Kartenteile durch verschiedenartige geometrische Forderungen  $F_1, F_2, \dots$  festgelegt sind. Ein eigener Abschnitt diskutiert unterschiedliche Kriterien für die Qualität von Kartenentwürfen. Gegenüber der 1. Auflage sind vor allem solche Problemkreise dazugekommen, die erst durch Rechnerunterstützung relativ einfach gelöst werden können: stetige Kombinationen von Karten, die eventuell durch unterschiedliche geometrische Forderungen definiert sind, Abänderung eines Kartenentwurfs durch anschließende Abbildung der Karten-

ebene auf sich („Umbeziffern“), verschiedene Kartenentwürfe für das dreihellipsoidförmige Erdmodell. Dazu kommen noch sehr viele Hinweise auf Probleme, die beim Rechereinsatz auftreten (Digitalisierungsmethoden, Mustererkennung, Vereinfachung der Linienführung bei Maßstabsverkleinerung usw.). Diese Neuauflage der „Mathematischen Grundlagen der Kartographie“ ist für alle jene Personen von großem Nutzen, die sich mit Kartographie beschäftigen: Für Geodäten liegt ein Pflichtbuch vor, für „reine“ Mathematiker wird deutlich, daß Differentialgeometrie auch praktisch verwertbar ist, an Geodäsie interessierte Laien können die etwa aus Schule oder vom Hausatlas bekannten Kartenentwürfe in einem viel größeren Rahmen sehen. Darüberhinaus finden sich für Lehrer an höheren Schulen und Hochschulen sehr viele Anregungen, den Problemkreis der Kartenentwürfe als Anwendungsgebiet für den Tischrechner zu benützen. Insgesamt ein sehr gelungenes Buch! *P. Paukowsch (Wien)*

Hughes, D. R. - Piper, F. C.: *Design Theory*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1985, VIII+240 S., £ 25,-.

Block-Design oder einfach Designs sind endliche Inzidenzgeometrien, deren Eigenschaften durch Verallgemeinerung bzw. Abschwächung der Axiome für endliche projektive Geometrien definiert werden. Die Design-Theorie hat Anwendungen in der Statistik, der Codierungstheorie, der Gruppentheorie und der Kombinatorik. Umgekehrt bezieht sie aus den letzteren drei Gebieten (sowie aus der Zahlentheorie) etliche Hilfsmittel. Es ist zu begrüßen, daß einführende Lehrbücher für dieses noch in der Entwicklung stehende Gebiet erhältlich sind. In letzter Zeit sind neben dem hier besprochenen Werk noch weitere Bücher dieser Art (z. B. von E. S. Lander oder Beth-Jungnickel-Lenz) erschienen. Der Inhalt des ersten Teiles des Buches gehört im großen und ganzen zum „Kanon“ eines Grundkurses über Designs. Es werden hier z. B. endliche Geometrien und Hadamard-Designs, der Nichtexistenzsatz von Bruck-Ryser-Chowla, der Klassifikationssatz von Dembowski-Wagner, der Zusammenhang zwischen Differenzmengen und symmetrischen Designs mit einer regulären Automorphismengruppe sowie der Erweiterungssatz von Cameron behandelt. Die dafür benötigten Vorkenntnisse beschränken sich im wesentlichen auf die lineare Algebra. In einigen Beweisen wird etwas Gruppentheorie und Zahlentheorie verwendet, doch können die zugehörigen Sätze auch ohne diese Kenntnisse verstanden und weiterverwendet werden. Im zweiten Teil wird die Erweiterungstheorie der Designs vor allem zu Konstruktion der Mathieu-Designs und Mathieu-Gruppen verwendet und deren Bedeutung für die Codierungstheorie skizziert. Ferner werden spezielle Typen von 1- und 2-Designs näher untersucht. Für diesen Teil sind weitergehende gruppentheoretische Kenntnisse (vor allem über Permutationsgruppen) nützlich, jedoch nicht unabdingbar. Das Buch ist eine von wirklichen Fachleuten verfaßte, sorgfältige Einführung, die mit Übungsaufgaben verschiedener Schwierigkeitsgrade versehen ist. Sein Umfang schreckt den unbefangenen Leser nicht ab. Als Nachteil erscheint mir der zu große terminologische Apparat, der das Gedächtnis bisweilen über Gebühr strapaziert. *G. Girstmair (Innsbruck)*

James, I. M. (Ed.): *Topological Topics. Articles on Algebra and Topology presented to Prof. P. J. Hilton in celebration of his Sixtieth Birthday (London Math. Soc., Lecture Note Series 86)*. Cambridge Univ. Press., Cambridge, 1983, 184 S.

Dieser Festband zu Peter Hiltons 60. Geburtstag enthält seine Publikationsliste, zwei Essays über Hiltons Werke in der Topologie bzw. in der Algebra und 11 mathematische Arbeiten, hauptsächlich zur algebraischen Topologie.

*P. Michor (Wien)*

Karger, A. - Novak, J.: *Space Kinematics and Lie Groups*. Gordon & Breach Publ., London, 1985, XV+422 S.

Das vorliegende Buch stellt eine bisher noch nicht in einem Band vorliegende konsequente Anwendung der Theorie der Liegruppen auf die Raumkinematik dar. So werden im ersten Abschnitt die Grundlagen von der linearen Algebra bis zur Theorie der Liegruppen in klarer Form erklärt. Danach folgt im zweiten Abschnitt deren Anwendung auf die sphärische Kinematik, wobei konsequent der Kalkül der Liegruppen Verwendung findet. Das dritte Kapitel bringt eine sehr abgerundete Darstellung der Grundlagen der Raumkinematik. Dabei besticht vor allem die große Klarheit bei der Darstellung der zugehörigen Liealgebra und deren Verbindung mit der Theorie der dualen Vektoren. Was das Buch darüber hinaus auszeichnet, ist die sehr große Zahl an wirklich durchgerechneten Beispielen, die es dem Leser ermöglichen, das eben gewonnene Wissen zu überprüfen. Aus diesen Gründen dürfte das Studium dieses sehr klar und prägnant geschriebenen Buches nicht nur für Kinematiker, sondern auch für Gruppentheoretiker von großem Interesse sein.

O. Röschel (Leoben)

Lazarsfeld, R. - Van de Ven, A.: *Topics in the Geometry of Projective Space (DMV Seminare, Bd. 4)*. Birkhäuser-Verlag, Therwil, 1984, 52 S.

Das Buch enthält in prägnanter Form den Inhalt eines DMV-Seminars, das 1982 unter der Leitung von G. Fischer in Düsseldorf stattfand. Bezeichnet  $X$  eine nichtsinguläre komplexe Varietät der Dimension  $n$  in einem  $m$ -dimensionalen projektiven Raum  $\mathbb{P}^m$ , dann kann für einen Punkt  $P \in \mathbb{P}^m - X$  durch Projektion auf  $P$  eine Abbildung  $\pi_P: X \rightarrow \mathbb{P}^{m-1}$  definiert werden. Eine zentrale Frage ist dann bekanntlich, wann  $\pi_P$  eine Einbettung von  $X$  in  $\mathbb{P}^{m-1}$  liefert. Nach einem berühmten Satz von F. L. Zak ist für  $3n > 2(m-2)$  die Abbildung  $\pi_P$  niemals eine Einbettung (Zak's Theorem on Linear Normality). In Ergänzung zu diesem Resultat hat F. L. Zak für  $n = \frac{2}{3}(m-2)$  alle möglichen Fälle angegeben, wo  $\pi_P$  eine Einbettung ist, diese Varietäten bezeichnet er als Severi-Varietäten. In verschiedenen brieflichen Mitteilungen hat Zak das folgende Resultat mit Teilbeweisen angegeben: *Bis auf projektive Äquivalenz existieren genau 4 Severi-Varietäten, nämlich für  $n=2: X=V \cup \mathbb{P}^5$  die Veronese-Fläche, für  $n=4: X=\mathbb{P}^2 \times \mathbb{P}^2 \cup \mathbb{P}^8$  die Segre'sche 4-Varietät, für  $n=8: X=G(1,5) \cup \mathbb{P}^{14}$  die Plücker-Einbettung der Grassmannvarietät  $G(1,5)$  und für  $n=16: X=E \cup \mathbb{P}^{26}$ , die  $E_6$ -Varietät (Zak's Classification Theorem).* Gegenstand des Buches ist die sorgfältige Ausarbeitung der eleganten Beweisideen von Zak, wobei im Anhang Auszüge aus den Briefen von Zak publiziert werden. Ergänzend wird auf die Vermutung von R. Hartshorne und verwandte Fragen eingegangen. Das ausgezeichnete Buch ist allen Interessenten an algebraischer projektiver Geometrie wärmstens zu empfehlen.

H. Sachs (Leoben)

Lorenzen, P.: *Elementargeometrie. Das Fundament der Analytischen Geometrie. BI Hochschultaschenbücher, Bd. 400*. Bibliographisches Institut Mannheim, 1984, 238 S., DM 28,-.

Wie der Autor im Vorwort angibt, entstand das vorliegende Taschenbuch aus einer zwanzigjährigen Arbeit an einer Grundlegung der Geometrie. Genauer gesagt handelt es sich um eine konstruktive Grundlegung der euklidischen Geometrie, die in steter Auseinandersetzung mit Euklids Elementen durchzuführen versucht wird. Es fließen dabei zwei Gedankenströme zusammen, sich gegenseitig bedingend und unterstützend: a. Eine philosophische Reflexion über geometrische Axiomensysteme überhaupt, insbesondere mit Bezugnahme auf Ideen bei Platon und Aristoteles und b. Die Entwicklung einer Protogeometrie (ganz analog wie andere „Prototheorien“ bei Lorenzen).

Gemäß Lorenzen ist die Forderung nach Axiomensystemen aristotelisch: Theorien sind bei Aristoteles Satzsysteme, bei denen „erste“ Sätze als Axiome ausgezeichnet sind und aus denen die Theorien logisch abgeleitet werden. So weit, so gut. Eine entscheidender Unterschied zur modernen Auffassung ist aber, daß nach Aristoteles Axiome nur dann als Grundlage einer Theorie geeignet seien, wenn sie vorher als wahre Sätze begründet wurden. Die moderne Auffassung zur Auswahl von Axiomensystemen, etwa die Hilberts, wird vom Autor fast durchwegs ungünstig beurteilt; so finden wir z. B. auf S. 96: „... So entstand bei den Mathematikern eher ein freischwebender Nihilismus...“. Der Weg zu einer Begründung führt nun hier zunächst über eine neue Sicht des Gegenstandes der Geometrie, und zwar durch Heranziehen einer Platoninterpretation: Ihr Gegenstand sind die geometrischen Ideen, gedeutet als Konstruktionspläne. Der andere Strang, die Protogeometrie, soll die „Definitionen“ Euklids rekonstruieren. Ausgangspunkt sind die Begriffe „Körper“, „Fläche“, „Linie“ (noch nicht Ebene und Gerade) sowie „Punkt“, die als praktisch erlernbar postuliert werden. Grundrelation ist das Aufeinanderpassen von Flächen, so wie Gußform und Guß aufeinander bezogen sind. Daraus werden Ebene und Gerade ebenfalls „praktisch“ abgeleitet, im wesentlichen über die schon bei Dingler benutzte freie Klappsymmetrie einer Fläche. Dann folgen Orthogonalität und Winkelhalbierende. Euklidische Sätze zu diesem Bereich, wie etwa die Aussage, daß die Orthogonale von einem Punkt A auf eine Gerade g eindeutig ist, werden protogeometrisch begründet. Die Lorenzense Protogeometrie benutzt vier Grundkonstruktionen: I. Zeichnen von zwei Anfangspunkten. II. Verbinden von zwei Punkten durch eine Gerade. III. Konstruktion der Orthogonalen zu einer Geraden durch einen gegebenen Punkt. IV. Konstruktion der beiden Winkelhalbierenden zu zwei sich schneidenden Geraden. Der Zirkel kommt in dieser Protogeometrie nicht vor.

Der Übergang zur Geometrie wird dann (S. 79) dadurch definiert, daß sie Sätze über die vermöge I bis IV konstruierten Figuren beweist und zwar – unter Abstraktion von der praktischen Realisierung – aus der Definition der Grundformen Ebene, Gerade, Orthogonalität, Winkelsymmetrale.

Durch das bisher gewonnene Instrumentarium wird jedoch noch nicht das ganze Gebiet der ebenen euklidischen Geometrie abgedeckt. Der Bereich des Parallelaixioms wird noch nicht erfaßt. Der entscheidende Schritt wird nun, die Begründung ebendieses „Restes“ vorzunehmen, also der des Parallelenaxioms oder eines ihm äquivalenten Satzes. Dieses kann aber nicht mehr protogeometrisch, sondern nur noch geometrisch im Sinne der obenangeführten Abstraktion geschehen, und zwar durch ein Formprinzip (S. 102): „Konstruktionsgleiche Figuren sind konstruktiv ununterscheidbar“. Auf den ersten Blick vermutet man hier das Vorliegen einer Tautologie. In der Tat ist es für den unbefangenen Leser ziemlich schwer auszumachen, daß dies nicht zutrifft. An dieser wirklich entscheidenden Stelle vermißt man die klare und deutliche Unterscheidung von Definition und Paraphrase. Eine grundlegende Rolle spielt dabei offensichtlich der Konstruktions-schritt I. Mittels des Formprinzips wird dann ein „Tangenssatz“ abgeleitet. Eine gewisse Analogie mit der Wallisschen Forderung nach der Existenz ähnlicher Figuren ist bei dieser Vorgangsweise unverkennbar.

Die weiteren Entwicklungen befassen sich mit der Konstruktion von Quadratgittern – sie bildet das angekündigte Fundament der analytischen Geometrie – und der konstruktiven Begründung der räumlichen Geometrie. Das Buch mündet in einen Ausblick, der über die  $n$ -dimensionale analytische Geometrie, Differentialgeometrie bis zur Kinematik führt, wo wir übrigens wieder auf eine Prototheorie, nämlich die „Protophysik der Zeit“ stoßen.

Der Autor hat sich bemüht, dieses Buch so zu schreiben, daß es auch Schülern zugänglich wird. Eine abschließende Würdigung des konstruktiven Begründungsversuches der euklidischen Geometrie „gegen die moderne Axiomatik“ (so im

Umschlagtext) muß der philosophischen Auseinandersetzung um Konstruktivismus und Axiomatik überlassen bleiben. Ohne Zweifel werden im vorliegenden Band gewichtige und beachtenswerte Impulse zu dieser Diskussion beigesteuert.  
F. Ferschl (München)

Meyer, H.: *Die Verwendung perspektiver Abbildungen zur Lösung der Grundaufgaben über das Kugeldreieck*. Haag & Herchen-Verlag, Frankfurt/Main, 1983, 48 S., DM 12,80.

In diesem Buch berichtet ein Gymnasiallehrer, wie folgende Standardaufgaben über ein aus drei Großkreisbögen einer Sphäre bestehendes „Kugeldreieck“ konstruktiv gelöst werden können: Bestimmung der Seiten und Winkel eines gegebenen Kugeldreiecks; Konstruktion eines Kugeldreiecks aus gewissen Seiten und Winkeln; einige Lehrsätze über die Beziehungen zwischen den Seiten, zwischen den Winkeln sowie zwischen den Seiten und den Winkeln eines Kugeldreiecks. Als Lösungsstrategie für die genannten Problemkreise wird leider nicht die Diskussion der räumlichen Situation und dann das Nachvollziehen einer im Raum am Objekt erklärten Lösung in der Zeichenebene in den Vordergrund gestellt, sondern bedauerlicherweise werden in der Zeichenebene ablaufende Lösungsverfahren angegeben. Diese methodische Unzweckmäßigkeit wird dadurch verschärft, daß für jede Aufgabe jeweils drei verschiedene planimetrische Lösungsmethoden vorgestellt werden (es liegen ein Normalriß, ein stereographischer Riß sowie ein gnomonischer Riß zugrunde). Auch die 47 Figuren demonstrieren nur die planimetrische Durchführung der Problemlösung und nehmen nicht bezug auf die räumliche Situation. Nach meiner Ansicht kann dieses Buch daher aus methodischen Gründen nur sehr eingeschränkt für Lehrer an höheren Schulen als Anregungsmaterial zur Unterrichtsgestaltung empfohlen werden.  
P. Paukowitsch (Wien)

Mumford, D.: *Tata Lectures on Theta I (Progress in Math., Vol 28)*. Birkhäuser-Verlag, Basel, 1983, XIII+235 S.

Dieser Band enthält die Grundlagen der Theorie der Theta-Reihen in einer und mehreren Variablen. Die Theta-Reihen, die zum schönsten Bestand der klassischen Funktionentheorie gehören, spielen an vielen Stellen eine wichtige Rolle, so in der Theorie der doppelt- und mehrfach periodischen meromorphen Funktionen, bei den Modulformen, in der Zahlentheorie, in der algebraischen Geometrie und in der mathematischen Physik, und dies bis heute. Freilich wird der Zugang durch die sehr große Fülle an Formeln unübersichtlich und mühselig. In der vorliegenden, prägnanten und eleganten Darstellung werden von Anfang an einfache gruppentheoretische und invariantentheoretische Schlußweisen benutzt, die Rechnung zu vereinfachen und Zusammenhänge klar zu machen. Viele Aspekte werden beleuchtet, in erster Linie natürlich algebraisch-geometrische, und hier führt das Werk an neuste Ergebnisse heran. Die Lektüre ist sehr anregend, manchmal stören Tippfehler und die zu große Kürze der Darstellung. Bei den Literaturzitierten vermisste ich das eine oder andere klassische Werk. In den meisten Abschnitten benötigt der Leser nur Grundkenntnisse der Funktionentheorie und der (Linearen) Algebra: zum vollen Verständnis der Anwendungen in der algebraischen Geometrie sind Grundkenntnisse darüber vorteilhaft.  
L. Reich (Graz)

Orbanz, U. (Ed.): *Resolution of Surface Singularities. Three Lectures with an Appendix by H. Hironaka (Cossart V., Giraud, J., Orbanz, U. – Lecture Notes in Math., Vol. 1101)*. Springer-Verlag, Berlin, 1984, VI+132 S., DM 21,50.

Der Band vereint vier Artikel über die Auflösung der Singularitäten von Flächen. Der erste ist eine Überarbeitung durch Orbanz von Vorträgen Abhyankars

über eingebettete Auflösung. Die Darstellung ist übersichtlich und explizit; ihr Inhalt ist ein „kanonisches“ Verfahren der Auflösung in Charakteristik 0 mittels Abhyankars Theorie guter und schlechter Punkte. Im zweiten Kapitel diskutiert Giraud mehrere Formulierungen des Problems der Auflösung von Singularitäten und beschreibt diverse Lösungsmethoden im Flächenfall. Weiters wird Zariski's Zugang dargestellt. Der nächste Beitrag stammt von Cossart und vergleicht Hironaka's und Abhyankar's Konzept von quasi-ordinären Singularitäten. Der letzte Artikel schließlich ist eine Mitschrift Bennet's von Hironaka's Vorträgen am Bowdoin College über die Auflösung exzellenter Flächensingularitäten.  
H. Hauser (Innsbruck)

Semple, J. G. - Roth, L.: *Introduction to Algebraic Geometry. Paperback edition (with corrections and new index)*. Clarendon Press, Oxford, 1985, XVII+454 S.

Dieses Werk, zuerst 1949 erschienen, enthält in sehr gedrängter Darstellung eine erstaunliche Fülle von Resultaten der klassischen algebraischen Geometrie. Diese Disziplin, entstanden in Italien, Deutschland, Frankreich und England im 19. Jahrhundert, gipfelt in den Arbeiten von F. Enriques, G. Castelnuovo und F. Severi, deren Arbeiten im Buch vom Semple und Roth oft zitiert werden. Trotz der Schönheit der Resultate wurde mit Recht an den Methoden eine gewisse Kritik geübt, und es wurden, zur Grundlegung, durch die Arbeiten von B. L. van der Waerden, A. Weil, bis zu A. Grothendieck, immer mehr algebraische, topologische, endlich auch garbentheoretische Begriffe herangezogen, und ganz neue Forschungsrichtungen eingeleitet. Das Buch von Semple und Roth bleibt auch in den Methoden der klassischen Geometrie treu. Zweifellos ist die gründliche Kenntnis ihrer Resultate über projektive algebraische Geometrie, Lineare Scharen, Korrespondenzen, algebraische Kurven und Flächen, birationale Geometrie, abzählende Geometrie, Liniengeometrie, spezielle Kurven und Flächen etc., wie sie das vorliegende Werk darbietet, auch heute äußerst wertvoll. Das Buch ist daher allen Geometern als anregende Fundgrube wärmstens zu empfehlen.  
L. Reich (Graz)

Vaisman, I.: *A First Course in Differential Geometry (Pure and Applied Math., Vol. 80)*. Dekker Publ., New York/Basel, 1984, V+169 S., sfr. 89,-.

Dieses Buch bietet eine deduktive Einführung in die Differentialgeometrie und setzt nur Grundkenntnisse aus der Analysis und der Linearen Algebra voraus. Im ersten Kapitel werden differenzierbare Mannigfaltigkeiten im  $\mathbb{R}^n$  behandelt: Parameterdarstellungen, Tangentialräume, differenzierbare Abbildungen zwischen Mannigfaltigkeiten, Orientierbarkeit, Tensoren und Tensorfelder. Das zweite Kapitel ist den ebenen und den räumlichen Kurven gewidmet. Im dritten Kapitel werden Flächen des dreidimensionalen Raumes untersucht: Erste und Zweite Fundamentalform, kovariante Ableitung von Vektorfeldern, Geodätische, Spezielle Klassen von Flächen (Drehflächen, Regelflächen, Flächen konstanter Krümmung), Formel von Gauß-Bonnet. Jeder Abschnitt wird durch eine Sammlung von Übungsbeispielen (ohne Lösungen, z.T. mit Lösungshinweisen) ergänzt. Weiters ist eine Liste von vorbereitender und ergänzender Literatur enthalten. Leider enthält das Buch neben zahlreichen Druckfehlern auch mangelhaft formulierte Sätze und Definitionen. Störend wirken auch einige Abbildungen, die mit freier Hand gezeichnet bzw. geometrisch falsch sind. Die in der Einleitung getroffene strenge Unterscheidung zwischen Punkten und Vektoren hat im weiteren keine Auswirkungen und könnte daher entfallen. Das Nachschlagen von Begriffen würde durch einen umfangreichen Index wesentlich erleichtert. Positiv zu bemerken ist, daß wichtige Begriffe nicht nur formal definiert, sondern auch ausreichend geometrisch erklärt werden. Die Beweise sind gut lesbar, in vielen Fällen wird eine

verbale Darstellung der Beweisidee vorangestellt. Insgesamt kann daher die Lektüre dieses Buches kritischen Studenten durchaus empfohlen werden.

J. Müller (Wien)

Vesentini, E. (Ed.): *Geometry Seminar „Luigi Bianchi“ 1982 (Lecture Notes in Math., Vol. 1022)*. Springer-Verlag, 1983, VI+177 S.

Das vorliegende Buch enthält die im Gedenken an L. Bianchi abgehaltenen Vorlesungsreihen dreier Autoren: A) G. Gentili: „Distances on convex cones“, p. 2–31. B) S. Salamon: „Topics in four-dimensional Riemannian geometry“, p. 34–124. C) J. P. Vigué: „Domaines bornés symétriques“, p. 126–177. In A) werden jene (Pseudo)-Distanzfunktionen  $d_1, d_2$  auf Kegeln in reellen Vektorräumen studiert, welche unter beliebigen linearen Endomorphismen zweier solcher Kegel  $V_1, V_2$  die Distanz  $d_i$  je zweier Urpunkte von  $V_i$  nicht vergrößern. ( $d_1$  auf  $V_1$  und  $d_2$  auf  $V_2$  bilden dabei ein „spezielles Paar“ von Distanzfunktionen auf  $[V_1, V_2]$ .) Auf konvexen Kegeln vom Index 0 werden alle speziellen Distanzpaare charakterisiert. Wesentliches Hilfsmittel ist dabei die durch die (Pseudo)-Distanzfunktion von  $V_i$  im Trägerraum von  $V_i$  induzierte Ordnungsrelation. In B) werden neuere Entwicklungslinien (Penrose, Atiyah, Hitchin, Singer) in der Riemannschen Geometrie zusammenfassend und vereinheitlicht vorgestellt. Speziell für vierdimensionale Mannigfaltigkeiten  $M$  findet die Darstellungstheorie der Gruppe  $Sp(1)$  der Einheitsquaternionen Anwendung, also im wesentlichen die der Gruppe  $SU(2)$  spezieller komplexer  $2 \times 2$ -Matrizen. Dies und die (irreduzible) Zerlegbarkeit des Krümmungstensors von  $M$  in Ricci- und Weyl-Tensor rechtfertigen die gesonderte Behandlung dieses Falls. Im weiteren werden „selbstduale“, antiselbstduale und konform-flache, sowie (fast)-hermitesche Mannigfaltigkeiten  $M$  behandelt und Bedingungen für die Existenz eines zu  $M$  gehörigen Twistorraumes, einer gewissen komplexen 3-Mannigfaltigkeit, hergeleitet. Die Abhandlung schließt mit Ausblicken in die konforme Riemannsche Geometrie. In C) werden Automorphismen beschränkter (symmetrischer) Bereiche  $D$  – ausgehend von Ergebnissen von H. und E. Cartan im endlich-dimensionalen Fall –, in komplexen Banach-Räumen studiert. Insbesondere wird auf kreisförmige beschränkte Bereiche und deren analytische Automorphismen eingegangen. Ein Kapitel über Isometrien beschränkter Bereiche  $D$  hinsichtlich einer Caratheodory-Distanzfunktion auf  $D$  beschließt die Abhandlung.

G. Weiß (Wien)

#### Abstract Analysis – Analyse Abstraite – Abstrakte Analysis

Antosik, P. - Swartz, C.: *Matrix Methods in Analysis (Lecture Notes in Math., Vol. 1113)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, IV+114 S., DM 21,50.

In diesem Band werden Ergebnisse über unendliche Matrizen, die von einer Gruppe des Mathematischen Instituts der Polnischen Akademie der Wissenschaften entwickelt wurden, zusammengefaßt. Die Grundlage der Betrachtungen bildet ein Resultat über unendliche Matrizen, mit dessen Hilfe eine Reihe von Problemen aus der Funktionalanalysis und der Maßtheorie behandelt werden kann, und welches von einfacherer und elementarerer Natur ist als das Antosik-Mikusinski'sche Diagonal-Theorem. In den ersten Abschnitten werden die grundlegenden Resultate von P. Antosik angegeben, wobei die sog. „K-Konvergenz und K-Beschränktheit“ (K steht für den Katowice-Zweig des Math. Instituts der Polnischen Akademie der Wissenschaften) eingeführt wird, dessen Konvergenzbegriff äquivalent dem der von Mazur und Orlicz eingeführten Konvergenz ist. Die Effektivität dieser Einführung besteht darin, daß für viele klassische Resultate in der Funktionalanalysis die Vollständigkeitsvoraussetzung unnötig wird, wie z. B. beim Banach-Steinhaus-Theorem. Weiters werden das klassische Lemma von Schur und Phillips

verallgemeinert und Probleme der Einbettung von  $C_0$  und  $l^\infty$  in einen B-Raum betrachtet. Anwendungen auf eine Reihe von Resultaten in der Banachraum-Theorie bilden den Abschluß des Bandes.

G. Kern (Graz)

Borel, A. et al.: *Intersection Cohomologie (Progress in Math., Vol. 50)*. Birkhäuser-Verlag, Basel, 1984, X+238 S., sfr. 48.–

Dies ist die Ausarbeitung eines Seminars über Schnitt-Homologie, das in Bern 1983 stattfand. Es ist eine Einführung in die stückweise lineare und die garbentheoretische Version der Schnitt-Homologie, nach M. Goresky und R. MacPherson. Im ersten Artikel (von A. Haefliger) wird die stückweise lineare Version vorgestellt, im 2. Artikel (von N. Habegger) wird dies in die Garbentheorie übersetzt. Dann stellen M. Goresky und R. MacPherson eine Berechnung der Schnitt-Homologie vor, und N. A'Campo berichtet über Stratifizierungen analytischer Räume (alle Räume, von denen Schnitt-Homologie betrachtet wird, sind topologisch stratifiziert). Der 5. Artikel (von A. Borel, 136 Seiten), das Zentrum des Buches, ist eine Einführung in die garbentheoretische Schnitt-Kohomologie; auch das grundlegende Material über Kategorien von Garben (weit mehr, als man üblicherweise kennt) wird bereitgestellt, und dem dient auch der 6. Artikel (von P. Grivel). Dann folgen noch drei kurze Arbeiten von M. Goresky und R. MacPherson, die das Buch durch Anwendungen, Ausblicke, offene Probleme und eine Biographie (56 Arbeiten seit 1980) ergänzen.

P. Michor (Wien)

Borisovich, Y. - Gliklikh, Y. E. (Eds.): *Global Analysis-Studies and Applications I (Lecture Notes in Math., Vol. 1108)*. Springer-Verlag, Berlin, 1984, V+301 S., DM 45.–

Dieser Band enthält alles bis auf zwei Artikel aus den in Russisch erschienenen Bänden: *Equation on Manifolds* (1982); *Topological and Geometrical Methods in Mathematical Physics* (1983); *Geometry and Topology in Global Nonlinear Problems* (1984) der Serie „New Developments in Global Analysis“, die an der Voronezh University Press erscheint. Die 15 Arbeiten dieses Bandes sind ausgereifte mathematische Beiträge, darunter A. M. Vinogradov: *Category of Nonlinear Differential Equations*; A. T. Fomenko: *Algebraic Structure of Certain Integrable Hamiltonian Systems*; A. M. Vershik: *Classical and Non-Classical Dynamics with Constraints*.

P. Michor (Wien)

Bosch, S. et al.: *Non-Archimedean analysis. A Systematic Approach to Rigid Analytic Geometry (Grundlehren der math. Wiss., Bd. 261)*. Springer-Verlag, Berlin, 1984, XII+436 S.

Non-archimedean analysis is concerned with carrying over certain aspects of classical analysis (notably, the theory of Banach spaces and algebras, respectively complex analysis) to non-archimedean fields i.e. fields with an ultrametric, the latter being a metric induced by a valuation which satisfies the strong form of the triangle inequality i.e.  $|x - y| \leq \max\{|x|, |y|\}$ . This has rather interesting effects on the theory. For example, the beginner's favourite „convergence criterium“ that a series  $\sum a_n$  converges if and only if  $a_n \rightarrow 0$  turns out to be the true in this context. Hence convergent series are automatically unconditionally convergent. The example of such a field is the field  $\mathbb{Q}_p$  of p-adic numbers which plays a role in number theory comparable in importance to that of the reals in classical analysis. The first half of the book under review is devoted to an exposition of some aspects of functional analysis in vector spaces over non-archimedean fields. This has a rather different flavour than the classical theory. For example each Banach space has a Schauder basis (provided the natural cardinality condition is fulfilled). The second

section is devoted to the development of non-archimedean complex analysis, using the Weierstraß approach of converging power series. This is necessary since non-archimedean fields are highly disconnected so that there are no paths and this makes a detailed analysis of the ring structure of power series necessary. In the third section, the latter theory is globalised to the so-called rigid analytic geometry which has as its roots important work by J. Tate on elliptic curves. Indeed it is this latter section which is the principal motivation of the authors and which displays the subjects as considerably more than an empty variation on classical themes. However, this important book is written in such a way that it will be useful also as an interesting introduction to the general field of non-archimedean analysis.

J. B. Cooper (Linz)

Braaksma, L. J. - Broer, H. W. - Takens, F. (Eds.): *Dynamical Systems and Bifurcations. Proceedings of a Workshop held in Groningen, April 16-20, 1984 (Lecture Notes in Math., Vol. 1125)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, V+129 S., DM 21,50.

Der Band enthält acht Beiträge von unterschiedlichem Umfang, die am „International Workshop on Dynamical Systems and Bifurcations“ in Groningen 1984 präsentiert wurden. Dem Titel entsprechend spannen die Themen der einzelnen Beiträge einen sehr großen Bogen wie etwa Symplektische Geometrie (E. Zehnder), Normalformen von Vektorfeldern (F. Dumortier), Topologische Invarianten (J. Palis), Hopf-Verzweigungen (J. Sanders), Strange attractors (F. Takens) und Gradientensysteme (G. Vegter), um nur einige zu nennen. H. Troger (Wien)

Bryant, V.: *Metric Spaces. Iteration and Application*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1985, VI+105 S., £ 4.95.

Anhand von Beispielen (Wurzeln algebraischer Gleichungen, Lösungen von Integralgleichungen) werden Zahlenfolgen bzw. Funktionenfolgen durch Iteration gebildet und die Fragen nach Konvergenz der Folgen bzw. Lösungseigenschaft des Grenzwertes gestellt. Im Hinblick auf den „konstruktiven“ Beweis des Banachschen Fixpunktsatzes führt der Autor die abgeschlossenen, vollständigen und kompakten Mengen von metrischen Räumen mit Hilfe von Folgen ein und beweist dann den Fixpunktsatz sowie auch eine leichte Verallgemeinerung desselben. Im Anschluß daran wird die Picardsche Konstruktion der Lösung von linearen Differentialgleichungen und eine Version des Satzes über implizite Funktionen durchgeführt. Das Schlußkapitel enthält einfachste Resultate über (folgen-)stetige Abbildungen von metrischen Räumen. Die Darstellung aller Begriffe ist geprägt von motivischer und methodischer Klarheit, sodaß das Buch anregend für die didaktische Gestaltung des Abschnittes über metrische Räume in einer Analysisvorlesung sein kann, aber auch von Anwendern als Einstieg in die Praxis der iterativen Lösungsverfahren verwendet werden kann.

P. Schöpf (Graz)

Deimling, K.: *Nonlinear Functional Analysis*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, XIV+450 S.

This book is (together with Zeidler's books on the same topic) the most comprehensive up-to-date account of modern nonlinear functional analysis I know of. It starts with a detailed introduction into degree theory for nonlinear maps (a topic to which the author has already devoted a book in German language in 1974). The degree is introduced (in an analytic way, i.e. without using algebraic topology) firstly in finite dimensions and then extended to compact and to condensing maps in Banach spaces. The usual applications (fixed point theorems for compact maps and for contractions with respect to measures of noncompactness, Borsuk's Anti-

podal Theorem) are given. Then there are chapters about monotone and accretive operators and about soft and hard implicit function theorems. The chapter about problems at resonance features the celebrated Ljapunov-Schmidt method, that is crucial for understanding nonlinear boundary value problems for ODE's. The next chapter gives an account of fixed point theory in Banach spaces (including more recent developments like weakly inward maps or Alspach's example of a fixed-point-free nonexpansive selfmapping of a weakly compact subset of  $L^1[0,1]$ ). The chapter about approximation methods is arranged around Petryshyn's A-proper maps. About 40 pages are devoted to multivalued mappings (fixed point theory, selections, monotonicity). The book also includes a discussion of convex analysis with applications to optimization and of local and global bifurcation theory (including Hopf bifurcation). The book contains many examples and interesting exercises; most of its 30 sections contain concluding remarks which are intended as a guide to the literature. The extensive bibliography is impressive. An excellent book, that is a must for anybody whose work touches the field of nonlinear functional analysis.

H. Engl (Linz)

Donner, K.: *Extension of Positive Operators and Korovkin Theorems (Lecture Notes in Math., Vol. 904)*. Springer-Verlag, Berlin, 1982, XII+181 S., DM 21,50.

Der Autor gibt eine vollständige Theorie von positiven sowie von normerhaltenden positiven Erweiterungen von linearen Operatoren in  $L^p$ -Räumen. Darüber hinaus sind mehrere der Erweiterungssätze anwendbar auf nicht klassische Banachverbände. Kap. 1 bringt grundlegende Eigenschaften abstrakter Kegel. Kap. 2 gibt vektorwertige Verallgemeinerungen von Erweiterungssätzen, die für lineare Formen bekannt sind. Der Hauptaspekt dieser Sätze, die über die Hahn-Banach-Sätze hinausgehen, besteht aus der Tatsache, daß die sublinearen Funktionale bzw. Abbildungen ihre Werte in  $\mathbb{R} \cup \{\infty\}$  bzw. in abstrakten Kegeln annehmen können. In allgemeinen können diese Kegel nicht in einen Vektorverband eingebettet werden und besitzen „unendlich große“ Elemente. Kap. 3 bringt einen neuen Zugang, wobei sublineare Formen eingeführt werden. Für „adaptierte“ Paare von Banachverbänden (E.G) wird eine vollständige Lösung der positiven bzw. positiven normhaltenden Erweiterungsprobleme gegeben. In Kap. 4 bzw. 5 werden Erweiterungen von  $L^1$ -wertigen positiven Operatoren bzw. von positiven Operatoren in  $L^p$ -Räumen betrachtet. Als Anwendung der Ergebnisse werden Konvergenzsätze für Netze von positiven linearen Operatoren betrachtet, wobei von dem bekannten Approximationssatz von Korovkin über positiv lineare Operatoren in  $C[a,b]$  ausgegangen wird. Kap. 6 bringt den Korovkinabschluß für gleichstetige Netze von positiven Operatoren, Kap. 7 Korovkin-Sätze für die identische Abbildung in klassischen Banachverbänden, Kap. 8 Konvergenzsätze von Homomorphismen von Vektorverbänden.

P. O. Runck (Linz)

Dupré, M. J. - Gillette, R. M.: *Banach bundles, Banach modules and automorphisms of  $C^*$ -algebras (Research Notes in Math., Vol. 92)*. Pitman Publ., London, 1983, 111 S., £ 7.95.

In den letzten Jahren hat die Bündel-Theorie Anwendung in der Funktionalanalysis gefunden, besonders in der Theorie der  $C^*$ -Algebren und der Banachräume. Die auftretenden Bündel sind aber nicht lokal trivial und haben auch nicht immer die Homotopie-Lifting-Eigenschaft, also ist die Standard-Theorie der algebraischen Topologie nicht anwendbar. Zudem gibt es eine Fülle verschiedener grundlegender Definitionen in der Literatur. Im ersten Teil des vorliegenden Buches werden die Grundlagen für zwei Sorten von Banach-Bündeln erarbeitet, die einen vernünftigen und anwendbaren Eindruck machen. Im zweiten Teil dieses

Buches wird diese Theorie dann angewandt, um Automorphismen von  $C^*$ -Algebren zu klassifizieren: Die Picard-Gruppe (gewisse Automorphismen modulo den inneren Automorphismen) einer  $C^*$ -Algebra stellt sich als Gruppe von Isomorphie-Klassen von gewissen Hilbert-Bündeln heraus. H. G. Feichtinger (Wien)

Golubitsky, M. - Schaeffer, D. G.: *Singularities and Groups in Bifurcation Theory, Vol. 1 (Applied Math. Sciences, Vol. 51)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, XVIII+463 S., DM 148,-.

Es sei  $g(x, \lambda) = 0$  eine Gleichung in einer skalaren Unbekannten  $x$ , die von einem weiteren Parameter  $\lambda$  abhängt. Wenn die Zahl der Lösungen in  $x$  lokal springt, falls man  $\lambda$  ändert, dann heißt man das Bifurkation, und dies wird in diesem Buch mit Hilfe der Singularitätstheorie studiert. Der geeignete (über  $\lambda$  gefaserte) Begriff der Äquivalenz solcher Gleichungen wird eingeführt, Entfaltungen und ihre Universalität wird studiert und Normalformen der Gleichungen niedriger Kodimension werden angegeben. Dies eine weitere Variante der Katastrophentheorie, die den Erfordernissen der Bifurkationstheorie angepaßt ist, und man erhält entsprechend andere Listen von Normalformen. Viele Bifurkationsprobleme (mit einer höherdimensionalen Variablen  $x$ ) können durch das Liapunov-Schmidt-Reduktionsverfahren auf eine eindimensionale Variable reduziert werden. Dieses Verfahren wird im Detail studiert. In diesem Buch wird fast ausschließlich eindimensionale Bifurkationstheorie studiert, die mehrdimensionale ist für den 2. Band versprochen. Drei seriöse Anwendungen (Fallstudien) erläutern die Theorie. Gruppen treten fast ausschließlich als  $Z_2$ -Symmetrien auf. Das Buch ist sehr flüssig geschrieben, der Stoff wird immer zuerst an Beispielen erläutert, bevor es theoretisch wird, und viele Übungsaufgaben, die manchmal wesentliche Beweisteile enthalten, ergänzen das Buch. Dadurch ist dieses Werk auch für angewandte Wissenschaftler zugänglich, die nicht spezialisierte Mathematiker sind.

P. Michor (Wien)

Hanche-Olsen, H. - Størmer, E.: *Jordan Operator Algebras (Monographs and Studies in Math., Vol. 21)*. Pitman Publ., London, 1984, VIII+183 S., £ 27.50.

Jordan-Algebren verdanken ihren Namen dem Physiker Pascual Jordan, und Jordan, von Neumann und Wigner waren es auch, die 1934 alle endlichdimensionalen einfachen formal reellen Jordan-Algebren klassifizierten, als die auf der Suche nach den richtigen Grundlagen der Quantenmechanik waren. Aus einer assoziativen (– es reicht sogar weniger –) Algebra (z. B. den selbstadjungierten Operatoren auf einem Hilbertraum) entsteht eine Jordan-Algebra durch  $A \circ B = 1/2(AB + BA)$ . Jordan-Banach-Algebren sind das Thema dieses Bandes, die in Analogie zu  $B^*$ -,  $C^*$ - und  $W^*$ -Algebren entwickelt werden. Ein unendlichdimensionales Analogon des oben zitierten Satzes von Jordan, von Neumann und Wigner ist dann einer der Kulminationspunkte des Buches. Ein einleitendes (zweites) Kapitel über die doch recht ungewohnte algebraische Theorie erleichtert die Lektüre sehr. Auch die Cayley-Zahlen  $\Phi$  werden hier behandelt, denn die selbstadjungierten  $(3,3)$ -Matrizen über  $\Phi$  sind interessanterweise eine Jordan-Algebra, obwohl  $\Phi$  nicht assoziativ ist. Anwendungen findet die Theorie der Jordan-(Banach-)Algebren in der Theorie der  $C^*$ -Algebren, und sogar in der Funktionentheorie (symmetrische Gebiete werden vollständig durch Jordan-Algebren charakterisiert). Diese letzte Verbindung wird hier nur gestreift.

P. Michor (Wien)

Janssen, A. - Steen van der, P.: *Integration Theory (Lecture Notes in Math., Vol. 1078)*. Springer-Verlag, Berlin, 1984, V+224 S., DM 31,50.

Das Ziel des vorliegenden Buches ist es, funktionalanalytische Methoden (Daniell-Stone, Bourbaki) und maßtheoretische Methoden (Carathéodory) der Herleitung des Lebesgueschen Integralbegriffs zu vergleichen, Gemeinsamkeiten und Unterschiede sichtbar zu machen und einheitlich darzustellen. Die Idee dazu und die Form der Darstellung gehen auf N. G. de Bruijn zurück, dessen einschlägige Vorlesungen die Grundlage für dieses Buch bilden. Die letzten beiden Kapitel fallen etwas aus dem formalen Gesamtrahmen. Sie behandeln signierte Maße, den Satz von Radon-Nikodym und die Integration auf Produkträumen. Anwendungen werden angedeutet durch abschließende Bemerkungen über die Fourier-Transformation und über stochastische Prozesse. Das Buch besitzt Vorlesungscharakter, es ist leicht lesbar mit erläuternden Zwischenbemerkungen geschrieben, soweit es die naturgemäß formale Darstellungsweise zuläßt. Diese erschwert das Nachschlagen von einzelnen Begriffen und Sachverhalten, obwohl ein Verzeichnis der verwendeten Symbole und formalen Abkürzungen hier eine gewisse Hilfe bietet. Die Theorie wird durch Beispiele erläutert, jedes Kapitel beginnt mit einer kurzen Inhaltsangabe und wird durch Übungsbeispiele ergänzt.

J. S. Müller (Wien)

Kufner, A.: *Weighted Sobolev Spaces*. Wiley & Sons Ltd., Chichester, 1985, 115 S., £ 15.-.

Gewichtete Sobolevräume spielen bei der Behandlung von Differentialgleichungen (z. B. des Dirichlet-Problems) auf Gebieten im  $\mathbb{R}^n$  eine wichtige Rolle, weil sie zur Beschreibung einer gegen den Rand hin veränderlichen Glattheit gut geeignet sind. Der vorliegende, schmale Band enthält neben grundlegenden Sätzen über polynomiale bzw. allgemeinere Gewichtsfunktionen (z. B. Hardy's Ungleichung) und allgemeinen Sätzen (wie z. B. Spursätzen, Dichtheitsaussagen betreffend Testfunktionen sowie Einbettungssätzen) auch Anwendungen in obigem Sinne.

H. G. Feichtinger (Wien)

Kunen, K. - Vaughan, J. E. (Eds.): *Handbook of Set-Theoretic Topology*. North-Holland, Amsterdam, 1984, 1273 S.

Die Herausgeber dieses Handbuches haben damit eine hervorragende Dokumentation der jüngeren Entwicklungen aus dem Gebiet der mengentheoretischen (oder „allgemeinen“) Topologie vorgelegt. Die Idee, neuere Resultate und Entwicklungen in Form eines „Handbuches“ zusammenzufassen ist in vielen anderen Disziplinen schon ein alter Brauch. In der Topologie scheint sie hiermit zum ersten Mal Fuß zu fassen. Das vorliegende Werk umfaßt 24 Kapitel (mit insgesamt 1273 Seiten), jedes von einem Meister seines Fache geschrieben. Sowohl die gelungene Auswahl der behandelten Themen, als auch die Qualität der einzelnen Artikel berechtigen, diesem Handbuch den Untertitel „24 Diamanten der mengentheoretischen Topologie“ zu verleihen. Der Aufbau der meisten Kapitel erfolgt nach dem Konzept: 1) Einführung in den Gegenstand; 2) Herausarbeitung der zentralen Ideen und Methoden bis an die Grenzen unseres heutigen Wissensstandes; 3) Literaturübersicht. Die in den einzelnen Kapiteln verwendete Bezeichnungsweise wurde – soweit wie nur möglich – aufeinander abgestimmt. Aus all diesen Gründen kann das vorliegende Handbuch sowohl als Lehrbuch als auch als Referenzwerk verwendet werden. Es enthält eine Fülle von interessanten und anregenden offenen Problemen und eine sehr große Anzahl von Literaturzitate. Vielleicht kann in einer späteren Auflage diesem Werk auch ein Gesamtverzeichnis der zitierten Literatur angefügt werden. Dies würde dieses herausragende Werk für den aktiven Topologen noch unentbehrlicher machen. Inhaltsverzeichnis: R. Hodel,

Cardinal functions I; I. Juhász, Cardinal functions II; E. K. van Douwen, The integers and topology; W. Williams, Box products; A. W. Miller, Special subsets of the real line; S. Todorčević, Trees and linearly ordered sets; J. Roitman, Basic S and L; U. Abraham - S. Todorčević, Martin's Axiom and first-countable S- and L-spaces; D. K. Burke, Covering properties; G. Gruenhage, Generalized metric spaces; J. van Mill, An introduction to  $\beta\omega$ ; J. Vaughan, Countably compact and sequentially compact spaces; R. M. Stephenson, Jr., Initially k-compact and related spaces; P. Nyikos, The theory of nonmetrizable manifolds; F. D. Tall, Normality versus collectionwise normality; W. G. Fleissner, The normal Moore space conjecture and large cardinals; M. E. Rudin, Dowker spaces; T. C. Przymusiński, Products of normal spaces; W. Weiss, Versions of Martin's Axiom; K. Kunen, Random and Cohen reals; J. E. Baumgartner, Applications of the proper forcing axiom; R. J. Gardner - W. F. Pfeffer, Borel measures; S. Negrepontis, Banach spaces and topology; W. W. Comfort, Topological groups.

R. Z. Domiaty (Graz)

Mauceri, G. - Ricci, F. - Weiss, G. (Eds.): *Harmonic Analysis. Proceedings of a Conference held in Cortona, Italy, July 1-9, 1982 (Lecture Notes in Math., Vol. 992)*. Springer-Verlag, Berlin, 1983, X+449 S., DM 55,-.

Aus dem Inhalt: R. R. Coifman, Y. Meyer, E. M. Stein: Un nouvel espace fonctionnel adapté à l'étude des opérateurs définis par des intégrales singulières; R. Johnson: Application of Carleson measures to partial differential equations and Fourier multiplier problems; W. Strauss, S. Wainger: An application of  $L^p$  estimates to scattering theory; S. Janson et al.: Elementary characterizations of the Morrey-Campanato spaces; S. Poornima: On the Sobolev spaces  $W^{k,1}(R^n)$ ; J. J. Benedetto, H. P. Heinig: Weighted Hardy spaces and the Laplace transform; M. Cotlar, C. Sadosky: Vector valued inequalities of Marcinkiewicz-Zygmund and Grothendieck type for Toeplitz forms; A. Kaplan, F. Ricci: Harmonic analysis on groups of Heisenberg type; M. Cowling, J. F. Price: Generalization of Heisenberg's inequality. N. Ortner (Innsbruck)

Szlenk, W.: *An Introduction to the Theory of Smooth Dynamical Systems*. Wiley & Sons Ltd., Chichester, 1985, 369 S.

Theorie der dynamischen Systeme gehört zu den gegenwärtig wohl aktuellsten Forschungsthemen der Mathematik, wobei vor allem die Beziehungen zu verschiedenen Bereichen wie Differentialgleichungen, Differentialgeometrie, Topologie, Ergodentheorie, Zahlentheorie und Physik dieses Sujet zugleich interessant wie schwierig machen. Das vorliegende Buch stellt eine ausgezeichnete Hinführung in die mehr analytisch bzw. topologisch orientierten Teile der Theorie dar. Der Leser sollte dazu schon einige gute Kenntnisse über differenzierbare Mannigfaltigkeiten und Funktionalanalysis mitbringen. Aber es gilt auch hier: Per aspera ad astra! Die Kapitelüberschriften vermögen den Reichtum dieses Buches nur anzudeuten: Basic Concepts on Manifolds of Dimension 1 and 2. Transversality Theory and Generic Properties. Structural Stability. Homoclinic Points. Ergodic Theory of Topological Dynamical Systems. Entropy. - Zahlreiche Übungsaufgaben und Beispiele empfehlen das Buch auch als Grundlage einer Spezialvorlesung.

F. Schweiger (Salzburg)

Knapp, A. W. et al. (Hrsg.): *Topics in Modern Harmonic Analysis, Vol. 1, 2. Proceedings of a Seminar held in Torino and Milano, May-June 1982*. Istituto Naz. di Alta Mat. Roma, 1983, 1076 S.

In den letzten Jahren erschienen regelmäßig Berichte über Spezialtagungen „Harmonische Analysis“ (z. B. Williamstown, 1978, hrsg. v. G. Weiss, S. Wainger,

AMS, Proc. Symp. Pure Maths., 35, 1, 2; University of Maryland, 1979, hrsg. v. J. J. Benedetto, Springer LMN 779; McGill-University, 1980, hrsg. v. F. V. Atkinson et al., CMS Conference Proc., 1). Grob gesprochen enthalten sie 2 Arten von Arbeiten: Überblicksartikel (Ü) und spezielle Resultate aktueller Forschung (R). Von den 35 Beiträgen in den vorliegenden 2 Sammelbänden zähle ich stellvertretend vom Typ „Ü“ auf: Investigations of unitary representations of semisimple Lie Groups (A. W. Knap - Stand des Klassifikationsproblems), Geometric aspects of analysis on the Heisenberg group (A. Koranyi), Topics in geometric Fourier analysis (S. Helgason; enthalten auch in dem bei Academic Press, 1984, erschienenen Buch: Groups and Geometric Analysis), Le noyau de Poisson et l'analyse harmonique (P. Eymard), Analyse harmonique sur les espaces hyperboliques (J. Faraut), Some topics in the theory of Hardy spaces (P. Jones), A survey on almost everywhere convergence of Fourier series (E. Prestini), Quatre leçons sur les homéomorphismes du cercle et les séries de Fourier (J. P. Kahane). Vom Typ „R“ zähle ich beispielhaft auf: Generalized Poisson summation formulae and representations of the symplectic group (B. E. Blank), An extension of de Leeuw's theorem to the n-dimensional rotation group (G. I. Gaudry, Multiplikatoren von  $FL^p$ ), A new technique in the theory of  $A_p$  weights (J. L. Rubio de Francia), Some applications of majorized Toeplitz kernels (Corita S., Für welche positiven Maße m und n ist die Hilberttransformation von  $L^p(m)$  in  $L^q(n)$  stetig?), Definition of generalized Carleson measures and applications (R. Johnson), Banach spaces of distributions having a pointwise and convolutive module structure (H. G. Feichtinger), Contributions to duality theory on groups and hypergroups (R. Burger). Der Artikel von O. C. McGehee (Remarks on the Littlewood conjecture, and on harmonic synthesis) zeigt, daß in der Harmonischen Analysis auch noch heute schwierige, alte Probleme gelöst werden können. N. Ortner (Innsbruck)

Witt, B.: *Supermanifolds (Cambridge Monographs on Math. Physics)*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1984, XIV+316 S.

A supernumber is a member of the Grassmann algebra (i.e. the algebra of alternating forms) over a vector space. One of the essential properties of such numbers is that they have parity i.e. the algebra splits up into the sum of two parts, the odd numbers and the even ones. The space of supernumbers is an algebra under the external product operation as multiplication - the latter being anti-commutative i.e. the commutativity property of two elements depends on their parity. The theory of such numbers is the framework for super-symmetry, which appears to be the suitable mathematical context for quantum field theory. The book under review is concerned with developing the tools required for this i.e. the classical theory of analysis (differentiable functions, complex analytic functions, linear algebra, manifolds) is reconsidered in the context of supernumbers, the main goal being to present the theory of super Lie groups (which are the analogues of classical Lie groups). We remark that the book is written by a physicist and proofs are correspondingly replaced by short purely formal arguments (for example, the case of supernumbers over an infinite dimensional vector space is dealt with by assuming that the vector space has dimension n and letting n go to infinity, without considering convergence). For the sake of comparison, we remark that the paper "An introduction to supermanifolds" (Russ. Math. Surveys 35,1) contains a mathematical treatment of the basic topics discussed in the book. J. B. Cooper (Linz)

Zaslavsky, G. M.: *Chaos in Dynamical Systems*. Harwood Academic Publ., New York, 1985, XIX+370 S.

Das vorliegende Buch beginnt mit einer allgemeinen Einführung in Regularitäts- und Stochastizitätseigenschaften dynamischer Systeme. Der Satz von Liou-

ville wird erwähnt, die KAM-Theorie kurz erläutert und ergodische und mischende Abbildungen werden definiert. Hierauf wird als zentrales Thema des Werkes das „Stochasticity Criterion“ beschrieben. Mit diesem Schlagwort bedenkt der Autor das Phänomen, daß sich bei gewissen parameterabhängigen dynamischen Systemen ein dimensionsloser Parameter  $K$  finden läßt, derart, daß das System für  $K < 1$  regulär stabil ist, für  $K \geq 1$  jedoch mischend. Zwei Beispiele, ein Anosov-System und eine mittels Partialbruchzerlegung erhaltene Abbildung, illustrieren die Situation. Hierauf wird dieses Phänomen bei den verschiedensten physikalischen Systemen untersucht, so etwa im Zusammenhang mit der stochastischen Beschleunigung von Teilchen, mit nichtlinearen Schwingungen und Wellen sowie bei quantenmechanischen Systemen. Es werden kaum strenge Beweise und Definitionen gegeben, nur allgemeine, meist gut verständliche Betrachtungen, die darauf abzielen, die zugrundeliegende Idee herauszuarbeiten. Von einem rigorosen Standpunkt aus gesehen fehlen viele, manchmal aber nur technische Details. An manchen Stellen sagt der Autor selber, daß er bewußt zu einer weniger rigorosen Betrachtungsweise greift, die er für demonstrativer hält. Der Ausgangspunkt der Darstellung ist die statistische Physik. Leider werden etliche interessante Phänomene des Chaos, wie etwa die chaotischen Attraktoren, zu knapp behandelt, der Leser wird dafür aber durch eine Vielzahl physikalischer Beispiele und Überlegungen entschädigt.

C. Cap (Innsbruck)

#### Calculus

Albers, D. J. - Rodi, St. B. - Watkins, A. E. (Eds.): *New Directions in Two-Year College Mathematics. Proceedings of the Sloan Foundation Conference Held July 11-14, 1984, at Menlo College in Atherton, California*. Springer-Verlag, New York/Berlin, 1985, XXI+491 S.

Amerika, du hast es doch nicht besser, auch du hast deine Lehrplan-, d.h. Curriculumsorgen, und dies, scheint es, mit guten Gründen: „Average achievement of high school students on most standardized tests is now lower than 26 years ago when Sputnik was launched. Average tested achievement of students graduating from college is also lower. Business and military leaders complain . . . millions of dollars on costly remedial education and training programs in such basic skills as reading, writing, spelling and computation (S. 104f.)“. Das sind 3 der 13 Risikozeichen des Berichtes der National Commission on Excellence in Education „A Nation at Risk“ vom April 1983, zitiert im Beitrag: Occupational Education and Mathematics Ownership makes the Difference. 22 weitere, nicht minder aufschlußreiche und durchwegs gehaltvoll-sachliche Beiträge mit den anschließenden Diskussionen sind unter 7 Obertiteln im vorliegenden umfangreichen Band vereinigt: A Case for Curriculum Change; Technical Mathematics; Endangered Curriculum Elements; New Curricula and new Tools; The learning of Mathematics; Faculty Renewal and Professionalism; Coordinating Curriculum Change. – Einmütigkeit herrscht in dem Verlangen der Zurückdrängung der Kontinuumsmathematik (Calculus) zugunsten der diskreten (Statistik) und der ausgiebigen Verwendung der elektronischen Rechenhilfen. Als Ursachen der Unzulänglichkeit werden natürlich nicht nur die Lehrpläne kritisiert, sondern auch die Lehrbücher und Lehrer und die Mathematik selbst, besonders die Bourbakischer Prägung: „... over 25 years of narrowness that historians will view as an anomaly. (S. 210)“. Das Two-Year College, seit 1947 von Trumans Commission on Higher Education „Community College“ genannt, weil es bevorzugt den Bedürfnissen der Gemeinschaft dienen soll, bis dahin „junior college“, scheint als Ansatzstelle für eine Reform besonders wegen der großen Gesamtzahl seiner Schüler geeignet und wegen der außergewöhnlich großen inneren Wandlungen, die es im letzten Vierteljahrhundert durch-

machte. – Das Buch ist allen zu empfehlen, die irgendwie mit Fragen des Unterrichts beschäftigt sind, Lehrern und besonders Lehrern von Lehrern. Beide werden S. 313 von dem Zweizeiler von B. Shaw: „Those that can, do. Those that can't, teach“ und dessen Extrapolation ziemlich unsanft angegriffen.

H. Gollmann (Graz)

Arbenz, K. - Wohlhauser, A.: *Höhere Mathematik für Ingenieure*. Oldenbourg-Verlag, München/Wien, 1983, 243 S., DM 34,80.

Dieses Buch wird in treffender Weise durch folgenden Abschnitt aus dem Vorwort charakterisiert: „Vorliegendes Buch wendet sich vor allem an Ingenieurstudenten im zweiten Studienjahr, die sich damit auf leicht lesbare Art und Weise die für die praktischen Anwendungen wesentlichen Teile der höheren Mathematik aneignen können. Die Autoren haben absichtlich eine kompakte, mit möglichst konkreten, sorgfältig ausgewählten Beispielen angereicherte Darstellungsform gewählt; nicht unbedingt notwendiger theoretischer Ballast wurde abgeworfen.“ Das Buch bietet jeweils eine knappe Einführung in folgende Gebiete: Teil I: Differentialgeometrie (Kurven und Flächen), Kurven- und Oberflächenintegrale (Integralsätze); Teil II: Fourierreihen, Fourier- und Laplacetransformation mit Anwendungen, Variationsrechnung; Teil III: Funktionentheorie (Cauchysche Integralformeln, Residuensatz). Die einzelnen Teile des Buches können auch unabhängig voneinander gelesen werden. Beweise bzw. Beweisskizzen sind teilweise vorhanden. Für Teil I sind Grundkenntnisse über Differential und Differentialformen vorausgesetzt. Ohne diese sind z.B. die angegebenen Formeln zur Berechnung von Kurven- bzw. Oberflächenintegralen kaum verständlich. Die vorgerechneten Beispiele stammen aus verschiedenen Gebieten der Technik (Mechanik, Strömungslehre, Elektrotechnik, Regelungstechnik). Leider enthält das Buch keine Übungsbeispiele, obwohl es auch zum Selbststudium empfohlen wird. Auch die im Vorwort angekündigten, den Text ergänzenden Literaturhinweise konnten bei der Lektüre des Buches nicht entdeckt werden.

J. Müller (Wien)

Bartsch, H.-J.: *Mathematische Formeln*. Fachbuchverlag, Leipzig, 1984, 580 S., M 17,80.

Soll das Werk „Mathematische Formeln“ weiterhin den hohen Anforderungen, die durch die raschen Fortschritte in den technischen und ökonomischen Wissenschaftsgebieten entstehen, entsprechen, sind immer wieder Neuauflagen erforderlich, wodurch einerseits eine Neubearbeitung des Inhalts ermöglicht wird und andererseits neue Stoffgebiete aufgenommen werden können. Nun liegt die 19. Auflage des bewährten Werkes vor. Neu hinzugekommen sind die Prädikatenlogik, die Vektoranalysis sowie die Grundlagen für die Handhabung eines Taschenrechners (kein UPN-Rechner). Der Benutzer dieser 19. Auflage findet nach wie vor zu den abstrakten mathematischen Formeln zahlreiche, sehr gut ausgewählte Musterbeispiele vor mit einer ausführlichen rechnerischen wie textlichen Darbietung, vielfach unterstützt durch eine übersichtliche Figur. In manchen Fällen sind Bemerkungen hinzugefügt, die vor Fehlern warnen bzw. auf Vorteile hinweisen. Es ist schade, daß die Bezeichnungen für die Zahlenmengen, sowie die Begriffe Abbildung und Funktion noch nicht für Ost und West einheitlich gefaßt sind. Druckfehler Seite 117: Es muß heißen  $L = \{3/2, 2/3\}$ . Seite 385, zweiter Mittelwertsatz: Es fehlt die untere Grenze (beim dritten Integral). Seite 437: Für  $x_0$  fehlt der Bruchstrich. Seite 476: In der zweiten Formel ist an Stelle des zweiten  $+$  Zeichens das  $-$  Zeichen zu setzen. Seite 481: In der Reihe für  $e^x$  fehlt beim ersten Bruch der Bruchstrich. Dieses Werk kann nach wie vor wärmstens empfohlen werden.

J. Laub (Wien)

Berendt, G. - Weimar, E.: *Mathematik für Physiker, Bd. 2: Funktionentheorie, Gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen*. Physik-Verlag, Weinheim, 1983, VIII+390 S., DM 68,-.

Grundlage für diesen 2. Band der „Mathematik für Physiker“ war ein viersemestriger Vorlesungszyklus von E. Weimar an der Freien Universität Berlin. Dieser Band schließt sich didaktisch und inhaltlich an den 1. Band an, wobei aber jeder einzelne Themenkreis in sich abgeschlossen ist. Der 2. Band beginnt mit Kapitel 6, in dem die Funktionentheorie behandelt wird. Die wesentlichen Sätze werden streng bewiesen und dabei wird ausführlich auf die Aspekte der Mehrdeutigkeit eingegangen. Kapitel 7 ist den gewöhnlichen Differentialgleichungen gewidmet. Den Schwerpunkt bilden dabei naturgemäß die lineare Differentialgleichungen 2. Ordnung und deren Randwertprobleme, wobei auch auf die wichtigsten Eigenschaften der am häufigsten in der Physik vorkommenden speziellen Funktionen eingegangen wird. Das letzte Kapitel über partielle Differentialgleichungen beschränkt sich auf die Behandlung der für die Physik wichtigsten Gleichungen 2. Ordnung, der Laplace- und Poisson-Gleichung, Schwingungsgleichung, zeitunabhängigen Schrödinger-Gleichung, Wellengleichung und Wärmeleitungsgleichung. Die Methoden der Separation der Variablen und der Greenschen Funktion stehen dabei im Vordergrund. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Darstellungsweise sehr übersichtlich ist, auf Beweise nur in den wichtigsten Fällen eingegangen wird, und alle Kapitel mit einer Reihe von Beispielen ergänzt werden.

G. Kern (Graz)

Bluman, G. W.: *Problem Book für First Year Calculus (Problem Books in Mathematics)*. Springer-Verlag, Berlin, 1984, XV+385 S., DM 124,-.

Es handelt sich um eine Sammlung von rund 1000 Aufgaben zur eindimensionalen reellen Differential- und Integralrechnung, von denen etwa ein Drittel mit (zum Teil mehreren) ausführlichen Lösungen dargestellt ist, während für die übrigen Aufgaben nur die Lösungswerte angegeben sind. Bis auf einen Teil der Aufgaben des Kapitels „Theory“ handelt es sich um konkrete Rechenbeispiele bzw. (etwa 200) Textbeispiele aus den Bereichen Physik und Ingenieurwissenschaften, Wirtschaftswissenschaften, Biologie und Chemie. Ein eigener Abschnitt ist einfachen numerischen Approximationsverfahren gewidmet. Die zu verwendenden Methoden werden rezeptartig am Beginn jedes Kapitels angegeben. Eine zur Verwendung neben einer Vorlesung bzw. einem entsprechenden grundlegenden Lehrbuch ausgezeichnet geeignete Übungssammlung.

R. Mlitz (Wien)

Brehmer, S. - Apelt, H.: *Analysis. I. Folgen, Reihen, Funktionen (Studienbücherei: Mathematik für Lehrer, Bd. 4)*. Deutscher Verlag d. Wissenschaften, Berlin, 1974, 207 S., M 12,80.

Diese interessante Einführung behandelt die grundlegenden Begriffsbildungen der reellen und komplexen Analysis. Die Autoren haben sich zum Ziel gesetzt, die wesentlichen Eigenschaften der Potenz-, Exponential- und Logarithmus-Funktion ohne Verwendung des Grenzwertes herzuleiten. Den Hauptteil bildet der Grenzwertbegriff; es folgen Anwendungen auf konvergente Reihen, stetige Funktionen (Banachscher Fixpunktsatz), Kreis- und Hyperbelfunktionen, Folgen und Reihen von Funktionen und Approximationen von Funktionen. Ein didaktisch gut gegliedertes Werk für Lehramtsstudenten, mit vielen Beispielen und Aufgaben; hervorzuheben sind im besonderen die geschichtlichen Anmerkungen.

H. Kelemen (Wien)

Flanders, H.: *Calculus*. W. H. Freeman & Comp. Ltd., Oxford, 1985, X+984 S.

Im didaktischen Aufbau nimmt diese Einführung in die Differential- und Integralrechnung einen extremen Standpunkt ein, der sie für manche Lehrziele hervorragend geeignet und für manche ungeeignet erscheinen läßt. Zunächst die Vorteile: Hier wird Anschauung und Rechnen gelehrt. Das Buch bringt eine seltene Anhäufung guter graphischer Darstellungen und eine Unzahl von Übungsbeispielen. Der Zwischentext ist knapp gehalten und gut zum Selbststudium geeignet – für jene die die Differential- und Integralrechnung anwenden wollen und die über dieses Ziel nicht hinauswollen. Für diesen Leserkreis ist auch die heuristische Argumentation angemessen. Ein tieferes Verständnis der Analysis hingegen erfordert den Beweisapparat der „Epsilonantik“, den dieses Buch vermeidet. Der Stoff schließt Elemente der Analytischen Geometrie ein und reicht bis zu den Integralsätzen von Gauß und Stokes sowie zu einfachen gewöhnlichen Differentialgleichungen.

J. Hertling (Wien)

Grunsky, H.: *The General Stokes Theorems (Surveys and Reference Works in Math., Vol. 9)*. Pitman Publ., London, 1983, X+113 S., £ 18.95.

Der allgemeine Satz von Stokes gehört für die meisten Studenten zu den harten Brocken der Analysis. Im vorliegenden Buch wird der Versuch gemacht, diesen Brocken in verdaulicher Form aufzubereiten: zunächst wird der Satz in der Ebene hergeleitet und ausführlich besprochen; in der Folge wird stets auf diesen physikalisch-anschaulichen Fall Bezug genommen. Im Zentrum des Aufbaus stehen die (sehr anschauliche) Definition der äußeren Ableitung einer alternierenden Differentialform als Gebietsableitung eines Randintegrals und das Rückführen des Satzes für  $k$ -dimensionale glatte, fast glatt berandete Flächen des  $\mathbb{R}^n$  auf den  $(k-1, k)$ -dimensionalen Satz im Parameterraum. Erst danach wird der formale Differentialformalkalkül (Keilprodukt, formale Ableitung) behandelt. Den Abschluß bildet die Verallgemeinerung auf Mannigfaltigkeiten. Eine vom üblichen Aufbau abweichende, gut verständliche Darstellung!

R. Mlitz (Wien)

Lothvidov, I. S.: *Hankel and Toeplitz Matrices and Forms. Algebraic Theory (Translated from the Russian by G.P.A. Thijsse. Edited by I. Gohberg)*. Birkhäuser-Verlag, Boston/Basel/Stuttgart, 1982, XIV+232 S., GroBoktav, gebunden, sfr. 58,- (ISBN 3-7643-3090-2).

Eine  $n \times n$ -Hankel-Matrix besitzt die Gestalt  $H = (s_{i+j})$  ( $i, j = 0, \dots, n-1$ ), wobei die  $s_k$  ( $k = 0, \dots, 2n-2$ ) beliebige komplexe Zahlen sind. Sind die  $s_k$  reell, dann ist  $H$  hermitesch; die korrespondierende hermitesche Form mit dieser Matrix heißt Hankel-Form. Eine  $n \times n$ -Toeplitz-Matrix  $T$  sowie die (für den Fall, daß  $T$  hermitesch ist) korrespondierende hermitesche Form (die Toeplitz-Form), werden analog definiert, wobei die Summe  $i+j$  jeweils durch die Differenz  $i-j$  zu ersetzen ist. Das große Interesse an den Matrizen der erwähnten Art ist zurückzuführen auf ihre mannigfachen Anwendungen in Algebra, Funktionalanalysis, harmonischer Analysis, Wahrscheinlichkeitstheorie und Funktionentheorie, um nur die wichtigsten Bereiche zu nennen. In diesem Zusammenhang soll nicht unerwähnt bleiben, daß Resultate über Hankel- bzw. Toeplitz-Matrizen überdies von großer Bedeutung für das Studium von Integralgleichungen sind, deren Kern eine Funktion der Summe bzw. der Differenz der Argumente ist. Das vorliegende Buch ist eine aktuelle Zusammenstellung der algebraischen Eigenschaften von Hankel- und Toeplitz-Matrizen sowie der dazugehörigen Formen. Obwohl der Gegenstand als klassisch angesehen werden kann (es sei diesbezüglich auf zwei Abhandlungen von Frobenius aus den Jahren 1894 und 1912 hingewiesen), werden hier in erster Linie moderne Beiträge präsentiert, welche

zu einem guten Teil von Autor selbst stammen. Dies macht auch das umfangreiche, für die vorliegende Übersetzung auf neuesten Stand gebrachte Literaturverzeichnis deutlich. Im Mittelpunkt der Betrachtungen steht die Herleitung von Existenzaussagen für die sogenannte singuläre Erweiterung einer gegebenen Hankel- bzw. Toeplitz-Matrix sowie die Einführung einer im folgenden wichtigen Invariante, der Charakteristik einer solchen Matrix. Damit ausgestattet kann man verhältnismäßig rasch Fundamentalsätze über den Rang einer Hankel- bzw. Toeplitz-Matrix gewinnen, was zunächst getrennt erfolgt. Die Tatsache, daß sich eine dieser Matrizen durch bloße Zeilenvertauschung (Spaltenvertauschung) in die andere überführen läßt, führt schließlich zu einem interessanten Zusammenhang zwischen den korrespondierenden Charakteristiken. Zu erwähnen sind ferner die Herleitung von Regeln für die Signatur einer Hankel- bzw. Toeplitz-Form und die Behandlung des Problems der Transformation einer dieser Formen in die andere sowie der Frage nach der Invertierbarkeit einer Hankel- bzw. Toeplitz-Matrix. Zum besseren Verständnis des Hauptteils des Buches sind in einem einleitenden Kapitel alle wichtigen Informationen aus der Matrizenlehre zusammengestellt; trotz seiner Hilfsfunktion verdient dieser Teil durchaus eigenes Interesse. Zwei Anhänge handeln schließlich von Anwendungen der Theorie auf die Separation von Wurzeln algebraischer Gleichungen sowie auf das klassische Momentenproblem. Die Darstellung zeichnet sich durch vorbildliche Klarheit aus und ist stets gut motiviert. Jedem Abschnitt sind etliche Übungsbeispiele verschiedenen Schwierigkeitsgrades sowie zahlreiche Anmerkungen angefügt. Einzig das Auftreten einer verhältnismäßig großen Zahl von Druckfehlern macht sich zuweilen störend bemerkbar, welche bei etwas aufmerksamerem Korrekturlesen zum guten Teil vermeidbar gewesen wären. Besonders augenfällig wird dieser Umstand bei falsch geschriebenen Eigennamen; als diesbezügliche Beispiele seien hier lediglich Hankel (S. IV), Borchardt (S. VI), Carathéodory (S. X), Gundelfinger (S. 48) und Hermite (S. 201) angeführt.

R. Kräuter (Santa Barbara, California)

Kolman, B. - Shapiro, A.: *Precalculus. Functions & Graphs*. Academic Press, London, 1984, XIV+566 S.

Im Mittelpunkt dieses Lehrbuches, das zur Vorbereitung eines Kurses über Differential- und Integralrechnung für Anwender gedacht ist, steht der sichere Umgang mit dem sehr nützlichen Stoff und weniger dessen logischer Aufbau. Der Inhalt entspricht dem Titel. Neben den elementaren Funktionen werden aber auch die Wurzeln von Polynomen, Systeme linearer Gleichungen und Ungleichungen sowie Folgen und Reihen behandelt. Die Darstellung ist anregend; der Rezensent konnte der Aufforderung zur Entschlüsselung einer Geheimbotschaft (S. 471) nicht widerstehen!

U. Gamer (Wien)

Lehning, H.: *Integration et sommation avec Exercices. Mathématiques Supérieures et Spéciales 3*. Masson, Paris/New York, 1985, 127 S.

Es handelt sich um einen Text für Studenten des ersten Studienabschnittes (ein Fünftel der „Analysis“). Es wird der übliche Lehrstoff einer anspruchsvollen Vorlesung über Reihen und Integrale abgehandelt; von besonderem Wert sind die zahlreichen Übungsaufgaben. Der Band ist ein weiteres Indiz für das hohe Ausbildungsniveau an Frankreichs Hohen Schulen. Sehr empfehlenswert, insbesondere zum Selbststudium!

H. Prodingner (Wien)

Liret, F. - Zisman, M.: *Maths. Tome 2*. Dunod Ed., Paris, 1984, VI+358 S., F. 98,-.

Dies ist ein Lehrbuch neuen Typs das den „Definitions-Satz-Beweis“-Stil auf gibt zu Gunsten einer deskriptiven, „ganzheitlichen“ Behandlung, in welche eine

Unzahl von Übungsaufgaben integrierend aufgenommen wird. Eine weitere Auflockerung erfährt der behandelte Stoff (Lineare Algebra, Analysis II) durch Zeichnungen; neben Skizzen mathematischen Inhalts finden sich auch Comics, über deren Wert in pädagogisch-didaktischer Hinsicht ich mir nicht im Klaren bin (- so werden beispielsweise Kardinalzahlen durch pilgernde Kardinäle der katholischen Kirche symbolisiert). Einer weiteren Verbreitung im deutschen Sprachraum (insbesondere unter den Studenten des 2. Semesters, für die das Buch gedacht ist) dürfte die französische Sprache Grenzen setzen.

N. Ortner (Innsbruck)

Marsden, J. - Weinstein, A.: *Calculus I. 2nd Ed. (Undergraduate Texts in Math.)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, XV+385 S., DM 69,-.

Band I dieser dreibändigen Ausgabe beginnt mit drei Tests, die dem Leser als Orientierungshilfe dienen sollen und aufgrund deren Ergebnisse entweder gleich mit dem ersten der sechs Kapitel oder mit dem vorangestellten, elementare Analysis auffrischenden Wiederholungskapitel begonnen werden soll. Die ersten drei Kapitel behandeln die Differentialrechnung: Begriff der Ableitung und Tangente, elementare Ableitungsregeln, implizites Differenzieren, Mittelwertsatz und Extremwertaufgaben für Funktionen in einer Variablen. In Kapitel IV wird das Riemannintegral eingeführt und der Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung bewiesen. Kapitel V behandelt die trigonometrischen Funktionen und Kapitel VI die Exponential- und Logarithmusfunktionen. Jeder neu eingeführte Begriff wird durch physikalische Probleme motiviert und veranschaulicht sowie in zahlreichen vollständig durchgerechneten Beispielen angewendet, wobei auch viel mit dem Taschenrechner gearbeitet wird. Der Text wird durch eine äußerst umfangreiche Sammlung von Übungsaufgaben ergänzt, zu jeder zweiten Aufgabe findet man am Ende des Buches die Lösung. Dieses Buch kann vor allem für den Übergang von der Mittelschule zur Universität und zum Selbststudium empfohlen werden.

H. Sorger (Wien)

Marsden, J. - Weinstein, A.: *Calculus II and III., 2nd Ed. (Undergraduate Texts in Mathematics)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, XV+345 S. bzw. XV+341 S.

Die zweite Auflage dieses Buches enthält zahlreiche Verbesserungen, die sich durch den Gebrauch der ersten Auflage in der Lehre in den vergangenen Jahren ergeben haben. Nach wie vor besticht an dieser Einführung in die Differential- und Integralrechnung der Anwendungsbezug, der in der Demonstration numerischer Methoden, in den graphischen Darstellungen und in den behandelten physikalischen Modellen seinen Niederschlag findet. Der zweite Band überdeckt: Grundlegende Integrationsmethoden, Differentialgleichungen, Anwendungen der Integration, weitere Integrationstechniken, Grenzwerte, die Regel von de L'Hôpital und numerische Methoden, sowie unendliche Reihen. Der dritte Band behandelt: Vektoren, Kurven und Oberflächen, partielle Ableitungen, Gradienten, Maxima und Minima, Mehrfachintegration und Vektoranalysis.

J. Hertling (Wien)

Mason, J.: *Hexeneinmaleins: kreativ mathematisch denken*. Oldenbourg-Verlag, München, 1985, 250 S., DM 29,80.

Dieses aus dem Englischen übersetzte Buch wendet sich an mathematisch interessierte Leser, denen der Zugang zum selbständigen mathematischen Arbeiten erleichtert werden soll. Speziell könnten dies Oberstufenschüler einer AHS, AHS-Lehrer oder Anfänger eines Mathematikstudiums sein. Aber auch Personen, deren Schulzeit schon länger zurückliegt, und die plötzlich ihre Liebe zur Mathematik entdecken, kann dieses leicht verständliche Buch sehr nützlich sein. Von

Beginn an wird der Leser zur schriftlichen Mitarbeit aufgefordert, und an Hand vieler Beispiele wird ihm in didaktisch eindrucksvoller Weise nahegebracht, welche (auch psychologischen) Probleme auftreten können, und wie diese zu meistens sind, bis er zu einer erfolgreichen Lösung gelangt. Die Schwierigkeit der Beispiele reicht von sehr einfach („Illustriertenrätsel“) bis ungelöst (Goldbachvermutung). Abschließend ein Zitat vom Cover des Buches: „Sie lernen in diesem Buch an einer Vielzahl von Fragen die Denkprozesse kennen, die der Mathematik zugrunde liegen; Sie erforschen, was unter der Oberfläche der Mathematik liegt und sammeln eigene Erfahrungen im kreativen Umgang mit mathematischen Ideen“.

G. Lettl (Graz)

Problèmes résolus de mathématiques. Examens de Mathématiques Générales A du C.N.A.M. Dunod, Paris, 1985. V+250 S.

Die vorliegende Sammlung enthält 288 Aufgaben von 55 Klausuren, die im Jahre 1983 für die Prüfungskandidaten des Faches Mathématiques Générales vom Conservatoire National des Arts et Métiers abgehalten wurden. Der Prüfungsstoff ist offensichtlich ziemlich stark standardisiert; bei der Aufgabenstellung war dann aber doch eine gewisse regionale Streuung zugelassen, sodaß eine das ganze Gebiet Frankreichs umfassende Sammlung sinnvoll erscheint. Diese Konzentration auf die einzelnen Gebiete sei durch eine kleine Übersicht verdeutlicht. 71 Prozent der Aufgaben entfallen auf die folgenden zehn Typen (in Klammern sind die jeweiligen Aufgabenzahlen angeführt): Vektorräume, Matrizen (13), algebraische Gleichungen (15), Integrale, Stammfunktionen (17), Integrale von rationalen Funktionen (18), mehrfache Integrale (18), Diskussion von Kurven, gegeben in der Form  $y=f(x)$  (20), Grenzwerte, Taylorformel (22), Differentialgleichungen 1. Ordnung (26), Diskussion von Kurven in Parameterdarstellung (27), Differentialgleichungen höherer Ordnung (29). Der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben ist nicht ganz einheitlich, entsprechend den beiden Kursstufen  $A_1$  und  $A_2$ . Insgesamt ist das verlangte Niveau vergleichbar mit den Erst- und Zweitsemester-Lehrgängen in Analysis und Algebra an deutschen Hochschulen. Die Lösungen der Aufgaben sind im zweiten Teil des Buches so ausführlich dargestellt, daß es für den interessierten Studenten zur Einübung in die oben angeführten Gebiete gut brauchbar ist.

F. Ferschl (München)

Protter, M. H. - Morrey, C. B. Jr.: *Intermediate Calculus. 2nd Ed. (Undergraduate Texts in Math.)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, X+650 S., DM 128,-.

„Intermediate Analysis“ will dem Studenten des 2. und 3. Semesters ein handlicher Leitfaden sein. Das Werk setzt Kenntnisse der Differential- und Integralrechnung in einer Variablen voraus und muß sich nicht mit elementaren technischen Details herumschlagen. Die 10 Kapitel behandeln Themenkreise wie unendliche Reihen, Analysis in mehreren Variablen, Fourierreihen, implizite Funktionen, Differentiation unter dem Integral, Gammafunktion, Vektorrechnung und -analysis (bis Green und Stokes). Will man sich über ein spezielles Thema informieren, so genügt es meist, den betreffenden Abschnitt zu lesen, nur selten sind Kenntnisse aus vorangegangenen Teilen des Buches zum Verständnis nötig. Jedes Kapitel führt den Leser mit einem konkreten Beispiel zur Problemstellung hin, sodaß sich die folgenden Definitionen auf ganz natürliche Weise ergeben. Fast jeder Satz wird durch mehrere sorgfältig vorgerechnete Beispiele illustriert und ca. alle 10 Seiten findet der Leser eine reiche Auswahl sinnvoll gestellter Übungsaufgaben (Lösungen im Anhang). Viele Zeichnungen, Absätze, Fettdruck und Kursivschrift runden das Erscheinungsbild ab. Das Buch ist jedem Studenten zu empfehlen, man findet darin aber auch Anregungen für Übungsbeispiele und eine moderne Präsentation der Analysis.

C. Cap (Innsbruck)

Ramis, E. - Deschamps, C. - Odoux, J.: *Analyse 2. Exercices avec solutions (Classes préparatoires aux grandes écoles scientifiques)*. Masson, Paris, 1985, 214 S.

Dies ist der zweite Band in einer Reihe von Aufgabensammlungen zur Analysis. Er ist Reihen, Integralen, Funktionen mehrerer Variablen und Differentialgleichungen gewidmet. Ein Großteil der Aufgaben ist originell, auch was die angegebenen Lösungen betrifft, und nichttrivial. Da Mathematik nicht nur im Aufnehmen von Tatsachen, sondern auch im sinnvollen Anwenden dieser Tatsachen und ihrer Konsequenzen besteht, stellen Aufgabensammlungen dieser Art eine wertvolle Bereicherung der Literatur für den Studenten dar.

J. Hertling (Wien)

Rosenbaum, R. A. - Johnson, G. P.: *Calculus: Basic Concepts and Applications*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1984, XVI+422 S., £ 12.50.

Ziel dieses Buches ist die Vermittlung grundlegender Ideen und Kenntnisse der Differential- und Integralrechnung, und zwar zum größten Teil auf einem Niveau, das etwa dem des Analysisunterrichts an einer österreichischen Allgemeinbildenden Höheren Schule entspricht. An Vorkenntnissen werden vom Leser fast nur Inhalte der Sekundarstufe I vorausgesetzt, und selbst diese werden in einem „nullten Kapitel“ kurz wiederholt. Bei der Erarbeitung des Stoffes begnügen sich die Autoren überwiegend mit einem intuitiven Niveau. Plausibilitätsüberlegungen werden meist formalen Beweisen vorgezogen. (Solche kommen zwar auch vor, allerdings erst zu einem späteren Zeitpunkt und in eigens gekennzeichneten Abschnitten, die der Anfänger auch überspringen kann, ohne daß für ihn Lücken im Zusammenhang entstehen.) Besonders hervorzuheben ist, daß in diesem Buch nicht nur Mathematik betrieben, sondern auch an mehreren Stellen über Mathematik gesprochen (bzw. geschrieben) wird: Über verschiedene Schreibweisen eines Begriffes und deren Vor- und Nachteile, über verschiedene Arten der Darstellung eines Sachverhalts, über die Grundideen der Analysis, u.v.a. Insbesondere ist es ein Ziel des Buches, nicht nur die Fähigkeit zur Lösung von bereits entsprechend aufbereiteten und formulierten Aufgaben zu vermitteln, sondern es wird auch der Prozeß dieser Aufbereitung, also der Mathematisierung realer Problemstellungen thematisiert. Dazu werden realistische Fragestellungen aus Physik, Biologie, Wirtschaft, u.a. aufgegriffen, deren Authentizität oft durch entsprechende Quellenangaben (Nature, Science, American Scientist, ...) belegt werden. Wegen der übersichtlichen Gliederung des Buches, der Art der Erarbeitung neuer Inhalte (intuitiver Zugang, spiralförmiger Aufbau, erst nachträgliche Exaktifizierung) und nicht zuletzt wegen der konkreten Hinweise der Autoren für das Lernen aus diesem Buch (und für das Lernen von Mathematik allgemein) erscheint dieses Werk auch für das Selbststudium geeignet und kann einem interessierten Schüler oder einem Studienanfänger sehr empfohlen werden.

M. Kronfellner (Wien)

Strubecker, K.: *Einführung in die höhere Mathematik, Bd. IV: Grundzüge der Linearen Algebra. Diff- und Integralrechnung der Funktionen von mehreren Veränderlichen*. Oldenbourg-Verlag, München/Wien, 1985, XV+817 S.

Wie schon die vorangehenden Bände, so zeichnet sich auch der vierte Band dieses Werkes durch eine sehr sorgfältige und breite Darstellung aus. Gerade in der linearen Algebra und bei der Entwicklung der Differential- und Integralrechnung der Funktionen von mehreren Variablen spielt die Anschauung eine besonders wichtige Rolle. Diese Tatsache trägt der Autor in hervorragender Weise Rechnung, nicht zuletzt durch zahlreiche graphische Darstellungen. Die Darstellung bleibt im wesentlichen auf die „klassische Analysis“ beschränkt und das bedeutet etwa auf der einen Seite, daß numerischen Verfahren kein sehr breiter Raum ein-

geräumt worden ist; auf der anderen Seite wurde die Einführung des Lebesgueschen Integrals vermieden. Im Rahmen der klassischen Analysis aber wird man vieles finden, was für die Anwendungen wichtig ist und was man sonst oft in einer Einführung vergeblich sucht. Vorbildlich scheint uns schließlich die Motivierung, die stets das Einführen neuer Begriffsbildungen begleitet und die das vierbändige Werk auch zum Selbststudium empfiehlt.

J. Herling (Wien)

Weissinger, J.: *Vorlesungen zur höheren Mathematik, Bd. 1 bis 4 (B. I.-Hochschultaschenbücher, Bd. 613, 614, 615, 616)*. Bibliographisches Institut Mannheim, 1984, 190, 260, 108 u. 87 S.

Das Buch gibt eine viersemestrige Vorlesung des Autors für Hörer technischer Studienrichtungen wieder und behandelt folgende Themenkreise: Band 1: Elementare Funktionen, Zahlen-Folgen-Reihen, stetige Funktionen, Differentialrechnung; Band 2: Integralrechnung, näherungsweise Darstellung von Funktionen (Interpolation, Taylorreihen, Fourierreihen, numerische Integration), Lineare Algebra, Vektorrechnung, Anwendungen der Differential- und Integralrechnung, Funktionen mehrerer Veränderlicher; Band 3: Gewöhnliche Differentialgleichungen (Gleichungen 1. Ordnung, Gleichungen höherer Ordnung und Systeme, lineare Gleichungen mit konstanten Koeffizienten); Band 4: Partielle Differentialgleichungen (Grundgleichungen der Physik und Technik, Charakteristiken, Potentialtheorie). Inhalt und Darstellung entsprechen etwa dem auch an anderen Technischen Hochschulen in Vorlesungen für Ingenieurstudenten gebotenen Niveau. Für Studenten der Mathematik ist das Buch naturgemäß höchstens parallel zu den Vorlesungen für Mathematiker zu verwenden, da es nicht seine Intention ist, die für Mathematiker angezeigte Vollständigkeit und Strenge zu vermitteln.

R. Heersink (Graz)

### Complex Analysis – Analyse Complexe – Funktionentheorie

Amari, E. - Gay, R. - Nguyen, T. V. (Eds.): *Analyse Complexe. Proceedings of the Journées Fermat-Journées SMF, held at Toulouse, May 24–27, 1983 (Lecture Notes in Math., Vol. 1094)*. Springer-Verlag, Berlin, 1984, IX+184 S., DM 26,50.

Der vorliegende Band 1094 der Reihe „Lecture Notes in Mathematics“ beinhaltet vierzehn Arbeiten, die beim Kolloquium über Funktionentheorie mehrerer Veränderlicher an der Universität Toulouse im Mai 1983 von den Autoren vorgelesen wurden. Die zentralen Themen dieser Tagung waren einerseits die Theorie komplexer Potentiale (Kapazitäten, Dirichletsches Problem, Monge-Ampèresche Gleichungen im Komplexen, etc.) und andererseits allgemeine Fragen aus der Theorie der holomorphen Funktionen (wie ganze Funktionen mehrerer komplexer Veränderlicher, reproduzierende Kerne, etc.). Auf die Beiträge kann im Einzelnen nicht eingegangen werden. Es sei nur erwähnt, daß der Band eindrucksvoll vom Fortschritt der behandelten Themen während der letzten Jahre berichtet.

F. J. Schnitzer (Leoben)

Derrick, W. R.: *Complex Analysis and Applications. Second Edition*. Wadsworth International Group, Belmont, California, 1984, XIII+347 S.

Es handelt sich hier um ein Lehrbuch typisch amerikanischer Prägung. Natürlich wird kein besonderer Tiefgang erreicht, aber zum Beispiel zum Selbststudium oder als Begleitlektüre zu einer entsprechenden Vorlesung ist das Werk sehr empfehlenswert. Es ist alles sehr klar und verständlich ausgedrückt, was sehr höflich ist. (Früher hielt man wohl eher besonders unverständliche und kryptische Bücher für

„tief und gut.“) Der Inhalt ist der übliche eines einführenden Funktionentheorielehrbuchs (plus einige physikalische Anwendungen); da muß nichts hinzugefügt werden. Es gibt jede Menge Übungsaufgaben; von den ungeradzahligen auch ausgearbeitete Lösungen. Es liegt kein „großes“ Buch vor, aber es erfüllt seinen Zweck, insbesondere für des Autors Brieftasche, denn bei Myriaden von amerikanischen Ingenieur- und Mathematikstudenten stimmt wohl die „Kohle“ (oder für nichtösterreichische ÖMG-Mitglieder: „Knete“)! H. Proding (Wien)

Hallenbeck, D. J. - MacGregor, T. H.: *Linear Problems and Convexity Techniques in Geometric Functions Theory (Monographs and Studies in Math., Vol. 22)*. Pitman Publ. London, 1984, XVII+182 S., £ 26.50.

Im vorliegenden Text demonstrieren die Autoren, wie sich zahlreiche Sätze der geometrischen Funktionentheorie durch Anwendung von Prinzipien der konvexen Analysis unter einheitlichen Gesichtspunkten sehen lassen. Wichtige Themen sind Koeffizientenabschätzungen, Integraldarstellungen, Charakterisierungen von Extrempunkten und sog. Trägermengen für diversen kompakte, konvexe Teilmengen von schlichten Funktionen auf der Scheibe. Obwohl das Buch etliche neuere Resultate enthält, ist es sehr verständlich abgefaßt und setzt keine speziellen Vorkenntnisse voraus. Es ist wohl noch anzumerken, daß das Buch knapp vor dem Bekanntwerden der positiven Lösung der Bieberbachschen Vermutung erschienen ist, die somit nicht berücksichtigt werden konnte.

H. G. Feichtinger (Wien)

Henkin, G. - Leiterer, J.: *Theory of Functions on Complex Manifolds (Monographs in Math., Vol. 79)*. Birkhäuser-Verlag, Basel/Boston/Stuttgart, 1984, 228 S., Großoktav, gebunden, sfr. 68 (ISBN 3-7643-1477-8).

Die Zugänge zur Theorie der Funktionen in mehreren komplexen Veränderlichen sind vielfältig. Die Arbeiten von A. Weil (1935) und K. Oka (1936 bis 1951) benützen hauptsächlich konstruktive Methoden der Analysis. Diese Methoden können bei Verwendung der Garbentheorie auf ein Minimum reduziert werden, wie H. Cartan, J. P. Serre und H. Grauert in den fünfziger Jahren entdeckten. Im Jahrzehnt danach gelang es L. Hörmander, J. J. Kohn und C. B. Morrey, die wichtigsten Ergebnisse aus dem Werk von Oka unter Verwendung von Methoden aus der Theorie der partiellen Differentialgleichungen herzuleiten. Bis zu diesem Zeitpunkt schien die Benützung von Integraldarstellungen für den gleichen Zweck nicht zielführend zu sein, obwohl sie gerade im Falle einer einzigen Variablen einen äußerst eleganten Zugang vermittelt. Dies hing vor allem mit der relativ mühsamen Handhabung von Integralformeln bei mehreren Veränderlichen zusammen. Überraschenderweise erwies sich jedoch gerade dieser Weg im Laufe der letzten zwei Jahrzehnte als ein natürliches Hilfsmittel zur Lösung verschiedener Probleme, welche Verbindungen zur Theorie von Oka aufweisen und sich hauptsächlich mit dem Randverhalten holomorpher Funktionen beschäftigen. Grundlegendes Instrument ist dabei eine 1955 von J. Leray gefundene Integraldarstellung, deren Weiterentwicklungen die Beantwortung von Fragen gestatten, welche zur Zeit kaum oder nur unter größten Schwierigkeiten einen anderen Zugang erlauben. Darüber hinaus kann mithilfe der neuen Formeln ein großer Teil der Funktionentheorie mehrerer komplexer Veränderlicher auf vollkommen neue und den konstruktiven Standpunkt stärker betonende Weise aufgebaut werden. Das vorliegende Buch bietet eine kompakte Darstellung dieser modernen Entwicklungen, zu welchen Henkin und Leiterer selbst wertvolle Beiträge geleistet haben. Zu den zentralen Ergebnissen gehören gleichmäßige Abschätzungen für die Lösungen der Cauchy-Riemann-Gleichungen und für die Fortsetzungen von auf Untermannigfaltigkeiten definierten holomorphen Funktionen sowie die gleichmäßige Approximi-

mation holomorpher Funktionen, welche auf dem Rand stetig sind. Von den Kapiteln des Buches können die ersten zwei als eine in sich geschlossene Einführung in die Theorie der Funktionen in mehreren komplexen Veränderlichen angesehen werden (elementare Eigenschaften, „Grundaufgaben“ der Funktionentheorie auf Steinschen Mannigfaltigkeiten). Die anderen zwei Kapitel hingegen enthalten spezielle Ergebnisse, welche ausschließlich mithilfe komplizierter Abschätzungen und unter Heranziehung der Theorie kohärenter analytischer Garben zu erzielen sind (Funktionentheorie auf strikt pseudokonvexen Mengen mit nichtglatter Rand; globale Integralformeln auf Steinschen Mannigfaltigkeiten). Hier wird der Leser behutsam an den neuesten Stand der Forschung herangeführt. Dies trifft auch auf etliche von den zahlreichen Übungsbeispielen und Aufgaben zu, welche oft weitere Forschungsergebnisse enthalten. Historische Entwicklungen sind in Anmerkungen am Ende jedes Kapitels zusammengestellt. Dabei wird von Hinweisen auf die reichhaltige Literatur (in der Bibliographie sind über 200 Bücher und Zeitschriftenaufsätze genannt) ausgiebig Gebrauch gemacht. Wenn man den Verfassern Glauben schenken darf, sind für die Lektüre Kenntnisse aus der Funktionentheorie in einer komplexen Veränderlichen sowie eine gewisse Vertrautheit im Umgang mit dem Differentialformenkalkül ausreichend. Meines Erachtens sind darüber hinaus große Ausdauer und Furchtlosigkeit vor langen und komplizierten Abschätzungen erforderlich, um die der hier vorgelegten Theorie innewohnende Ästhetik voll erschließen zu können.

A. R. Kräuter (Santa Barbara, California)

Lang, S.: *Complex Analysis, 2nd Ed. (Graduate Texts in Math., Vol. 103)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, XIV+367 S., DM 128,-.

Dieses Lehrbuch der Funktionentheorie, zweite verbesserte Auflage der 1977 erschienenen ersten Auflage, zerfällt in zwei Teile. – Der erste, 250 Seiten umfassende Teil bietet eine exzellente, moderne Einführung in das Gebiet der komplexen Analysis. Besonders ausführlich werden die Potenzreihen behandelt, der Cauchy'sche Integralsatz erfährt die ihm gebührende, exakte Behandlung in verschiedenen Varianten, sehr attraktiv und vielseitig ist auch das Kapitel über die Residuen, während die Ausführungen über konforme Abbildungen vielleicht etwas zu knapp geraten sind; schließlich finden die harmonischen Funktionen mit vielen Beispielen eine elementare Darstellung. – Der zweite Teil, etwas mehr als hundert Seiten, zerfällt in sechs voneinander unabhängige Kapitel. In diesen finden sich viele Anwendungen des Maximumprinzips, knappe Einführungen in die Theorie der ganzen, meromorphen und elliptischen Funktionen, Erstes über die analytische Fortsetzung, und schließlich der Riemannsche Abbildungssatz. Bereichert wird der Text durch eine große Anzahl von Übungsaufgaben, die von verschiedenstem Schwierigkeitsgrad sind und eine große Hilfe beim Erarbeiten des gebotenen Stoffes sein sollten. Ich glaube, daß der Autor ein zeitgemäßes, überaus empfehlenswertes Lehrbuch der Funktionentheorie geschrieben hat, das sich würdig und gleichwertig an die deutschen Vorkriegsklassiker anreicht. P. S. Vielleicht sollte doch auch darauf hingewiesen werden, daß sich die eine oder andere Ungenauigkeit in den Text eingeschlichen hat.

F. J. Schnitzer (Leoben)

Mitrinović, D. S. - Kečkić, J. D.: *The Cauchy Method of Residues. Theory and Applications (Math. and Its Applications, East European Series)*. Reidel Publ. Comp., Dordrecht, 1984, XIV+361 S., Dfl. 180,-.

Wohl jedes Buch über komplexe Analysis widmet dem Residuenkalkül ein oder zwei Kapitel, doch gibt es (bisher) nur 5 Bücher, die ausschließlich diesem Thema gewidmet sind (Die Autoren: Laurent, Lindelöf, Watson, Gelfond, Mitrinovic). Das gegenständliche Werk strebt nun größtmögliche Vollständigkeit und auch leichte Erreichbarkeit (durch den prominenten Verlag) an. Viel Material wird

freilich aus klassischen Quellen übernommen, genannt sei etwa Titchmarsh's „The Theory of Functions“. Neben den üblichen Berechnungen bestimmter Integrale und gewisser Summen gibt es Kapitel über Differential- und Integralgleichungen, Anwendungen auf spezielle Funktionen, sowie Differenzenrechnung. Ein ganzes Kapitel ist dem Begründer, Augustin-Louis Cauchy, gewidmet. Die mehrdimensionale Theorie wird nur kurz erwähnt. Bei zunächst nur oberflächlicher Betrachtung sind relativ viele Druckfehler aufgefallen; hoffentlich ist das nicht repräsentativ! Das Buch ist wohl gelungen und wichtig; der Preis ist allerdings eine Katastrophe!

H. Prodingner (Wien)

Narasimhan, R.: *Complex Analysis in One Variable*. Birkhäuser-Verlag, Basel, 1985, XVI+266 S., sfr. 84,-.

Dies ist eine ganz vorzügliche Darstellung der Funktionentheorie einer komplexen Veränderlichen, die auch die Verbindungen zur reellen Analysis, Topologie, Funktionalanalysis, Potentialtheorie (partielle Differentialgleichungen) und Differentialgeometrie beleuchtet und die Ähnlichkeiten und Verschiedenheiten der Funktionentheorie mehrerer Variablen herausarbeitet. Es scheint dies eines der ersten Bücher der nächsten „Generation“ von Mathematik zu sein, in der mehr Wert auf innere Struktur einer Theorie, Klarheit des Aufbaues und vor allem auf Integration in den Gesamtkörper der Mathematik gelegt wird als bisher. Dies alles wird auf 260 Seiten erreicht. Nun zum Inhalt: es gibt 11 Kapitel, die jeweils durch weiterführende und historische Bemerkungen und Literaturhinweise ergänzt werden. Das 1. Kapitel ist der elementaren Theorie der holomorphen Funktionen gewidmet, wie Kurvenintegrale, Potenzreihenentwicklung, meromorphe Funktionen und sogar der Satz von Looman-Menchoff. Das 2. Kapitel ist Überlagerungen und der Monodromie gewidmet und bringt Keime und Garben. Im 3. Kapitel findet man die Windungszahl (mit Hilfe von Überlagerungen) und den Residuensatz. Dann wird der große Satz von Picard (!) bewiesen. Das 5. Kapitel löst die inhomogene Cauchy-Riemannsche Gleichung und bringt den Satz von Runge. Im 6. Kapitel wird der Satz von Runge angewandt, um den Satz von Mittag-Leffler zu zeigen, die Existenz von Stammfunktionen durch die Čech-Kohomologie zu beschreiben, den Satz von Weierstraß über Vorgabe von Nullstellen zu beweisen und Ideale in Ringen holomorpher Funktionen zu studieren. Das 7. Kapitel bringt den Riemann'schen Abbildungssatz für einfach zusammenhängende Gebiete. Ein kurzes Kapitel über mehrere komplexe Veränderliche bringt Ähnlichkeiten und Verschiedenheiten zur bisherigen Theorie. Das 9. Kapitel ist Riemann'schen Flächen gewidmet und studiert meromorphe Funktionen und (Čech-)Kohomologie. Dann wird (im 10. Kapitel) das Corona-Theorem von Carleson bewiesen und im 11. Kapitel werden subharmonische Funktionen studiert und das Dirichlet-Problem gelöst. Man findet also viele tiefe und schwierige Beweise, doch auch der konzeptuelle Hintergrund wie Kohomologie kommt nicht zu kurz. Es wäre wünschenswert, wenn dieses Buch von vielen angehenden und fertigen Mathematikern zur Kenntnis genommen würde und reinigenden Einfluß auf Vorlesungen haben würde.

P. Michor (Wien)

Srivastava, H. M. - Karlsson, P. W.: *Multiple Gaussian Hypergeometric Series (Horwood Series Math. & its Applications)*. Horwood Publ. Chichester (Wiley), 1985, 425 S., £37.50.

Das vorliegende Werk bringt eine äußerst nützliche Einführung in die Theorie mehrfacher Gaußscher hypergeometrischer Reihen insbesondere zwei- oder dreifacher. Nach einer Einführung (Definitionen, Verallgemeinerungen, Anwendungen) werden zwei Hauptprobleme für zwei- und dreifache Reihen gelöst: die Beschreibung aller möglichen Typen solcher Reihen und die Bestimmung des Konvergenz-

gebietes (für dreifache Reihen war dies bis jetzt ungelöst). Dabei spielen der Satz von Horn und die Hornschen Mengen eine zentrale Rolle. Am Ende des Buches findet man wertvolle Anregung zu eigener Forschung (z. B. q-Analoga) sowie ein äußerst umfangreiches Literaturverzeichnis. Da in neuerer Zeit die hypergeometrischen Reihen wieder zunehmendes Interesse gewinnen (vor allem in der Kombinatorik), stellt dieses Buch eine wertvolle Bereicherung der Literatur dar.

R. F. Tichy (Wien)

Zuily, C.: *Uniqueness and Non-Uniqueness in the Cauchy Problem (Progress in Math., Vol. 33)*. Birkhäuser-Verlag, Basel, 1983, XI+168 S., Sfr. 32,-.

Zuily's Forschungsbericht beschäftigt sich mit der Frage der lokalen Eindeutigkeit (oder äquivalent: der eindeutigen Fortsetzbarkeit) von Lösungen von Anfangswert (= Cauchy-)problemen partieller Differentialoperatoren. Dies ist eine der 3 Hauptfragen einer allgemeinen (a priori werden keine Voraussetzungen über Ordnung oder Koeffizienten getroffen!) Theorie partieller Differentialoperatoren, die sich nach 1950 entwickelte. Die Eindeutigkeitsfrage wird nur für nicht-charakteristische Anfangs(hyper-)flächen untersucht, und zwar zur Einführung im 1. Kapitel für Operatoren erster Ordnung. Haupthilfsmittel sind Carleman-Abschätzungen, das sind Abschätzungen der (geeignet gewichteten)  $L^2$ -Norm der Lösung durch eine solche der „Inhomogenität des Operators“. Im 2. Kapitel werden Eindeutigkeitsaussagen für Operatoren beliebiger Ordnung angegeben und (mittels Carlemanabschätzungen) bewiesen durch eine (auf Calderon zurückgehende) Zerlegung der Operatoren in Produkte von Pseudodifferentialoperatoren erster Ordnung. In den ersten beiden Kapiteln wird Eindeutigkeit durch Bedingungen an die Charakteristiken und Regularitätsforderungen an die Koeffizienten „erzungen“ – eine wichtige Rolle spielt die Lösbarkeitsbedingung von Nirenberg und Trèves. Dazu im Gegensatz erscheinen im 3. Kapitel geometrische Bedingungen – genauer die starke Pseudokonvexität (Hörmander) der Anfangsfläche – als Eindeutigkeitsvoraussetzung. Unter geeigneten Voraussetzungen werden auch „Nichteindeutigkeitsätze“ erhalten, deren systematische Herleitung von Hörmander begonnen und in Arbeiten von S. Alinhac, A. Plis und des Autors fortgesetzt wurde. Das Buch stellt eine wichtige Spezialmonographie dar, welche die in der Literatur verstreuten Ergebnisse bis ca. 1983, übersichtlich zusammenfaßt.

N. Ortner (Innsbruck)

#### Differential Equations – Equations Différentielles – Differentialgleichungen

Ansorge, R.: *Differenzenapproximationen partieller Anfangswertaufgaben (Studienbücher Mathematik)*. Teubner-Verlag, Stuttgart, 1978, 298 S., DM 29,80.

Während es für die Methoden der finiten Elemente, der Galerkin-Methode usw. eine relativ große Anzahl von Büchern und Lecture Notes gibt, die insbesondere auch die mehr funktionalanalytischen Aspekte der Sache mathematisch gründlich behandeln, sind die Differenzenapproximationen in neuerer Zeit weniger ausgiebig bedacht worden. Seit dem Erscheinen des Buches von Richtmyer-Morton, das hier besonders zu nennen ist, sind viele neue Erkenntnisse gewonnen worden, die sich vor allem auch auf den Fall schwacher Lösungen, zeitabhängiger Koeffizienten und verschiedene Grade der Nichtlinearität beziehen. Die so entstandene Lücke einer zusammenfassenden Darstellung wichtiger einschlägiger Resultate füllt die vorliegende Darstellung. Im gewissen Sinn ist das Buch (notwendigerweise) mehr theoretisch orientiert als die Monographie von Richtmyer-Morton; dennoch werden auch illustrative Beispiele behandelt. Derjenige, der über einschlägige Fragen eine Vorlesung halten soll, wird sehr profitieren, und der theoretisch oder praktisch an numerischen Fragen Interessierte wird das Buch zu seiner Bereicherung studieren.

H.-G. Feichtinger (Wien)

Ascher, U. A. - Russell, R. D. (Eds.): *Numerical Boundary Value ODEs. Proceedings of an Intern. Workshop, Vancouver, Canada, July 10-13, 1984*. Birkhäuser-Verlag, Basel, 1985, XII+317 S.

Der Band enthält 18 referierte Beiträge über die numerische Lösung von Zwei-Punkt-Randwertaufgaben gewöhnlicher Differentialgleichungen (BVODEs). Die Artikel unterteilen sich in zwei Gruppen, und zwar in zehn aus eingeladenen Vorträgen und in acht aus poster sessions hervorgegangene. Im ersten Abschnitt (Grundlegendes zu BVODEs) findet man einen Übersichtsartikel von Russell sowie zwei Arbeiten von F. de Hoog und R. Mattheij (die Rolle der Kondition bei Schießverfahren, Nichtinvertierbare Randwertaufgaben). Der zweite Abschnitt beinhaltet Beiträge zu verschiedenen Implementierungsgesichtspunkten bezüglich mehrerer Methoden, so den von W. Enright, der zuerst einen Überblick gibt und sich dann mit Runge-Kutta-Verfahren beschäftigt. Der dritte Abschnitt ist der Lösung von steifen Randwertproblemen gewidmet. R. O'Malley behandelt in einem Übersichtsartikel analytische und numerische Aspekte bei der Lösung singular gestörter Probleme, U. Ascher betrachtet zwei Familien von symmetrischen Differenzenschemata. Im vierten Abschnitt sind Beiträge zur Bifurkation (A. Griewank und G. Reddien) und zu Differentialgleichungen mit voraus- oder nachteilendem Argument (G. Bader) zusammengefaßt. Im fünften Abschnitt finden sich zwei Anwendungsbeispiele, P. Markowich betrachtet Halbleiter, M. Smooke - J. Miller - R. Kee befassen sich mit Verbrennungsvorgängen. Ergänzt werden die Abschnitte durch Beiträge von P. van Loon (sinnvolle Verwendung der Riccati-Transformation), R. England und R. Mattheij (Diskretisierungen mit dichotomer Stabilität für BVODEs), F. Krogh - J. Keener - W. Enright (zum Mehrfachschießverfahren), A. Sleptsov (Spline-Kollokation und Spline-Galerkin-Verfahren für das Orr-Sommerfeld-Problem), D. Brown (singular gestörte Probleme mit Wendepunkten), M. Maier (singular gestörte BVODEs und Kollokation), R. Seydel (Stabilitätsverlust) und A. Bellen (Runge-Kutta-Nystrom-Verfahren für Differentialgleichungen mit nachteilendem Argument).

E. Lindner (Linz)

Folland, G. B.: *Lectures on Partial Differential Equations*. Springer-Verlag, Berlin, 1983, VI+160 S., DM 16,-.

Absicht dieser Vorlesungen ist es, ausgewählte Beispiele der Anwendung der Fouriertransformation in der Theorie der partiellen Differentialgleichungen darzustellen: In Kapitel 2 über partielle Differentialoperatoren mit konstanten Koeffizienten erscheinen der Nirenbergsche Beweis der lokalen Lösbarkeit von Differentialgleichungen, sowie ausführliche Konstruktionen von Fundamentallösungen des Laplace-, Wärmeleitungs- und Wellenoperators. Diese werden zunächst heuristisch durch partielle Fouriertransformation hergeleitet und a posteriori korrekt verifiziert. So wird auch die Lösung des Dirichletproblems des Laplaceoperators im Halbraum gewonnen und skizziert, wie dann in „beliebigen“ Gebieten eine Lösung mittels eines durch die Lösung im Halbraum motivierten Ansatzes als Potential einer Dipolbelegung gewonnen werden kann. Im 3. Kapitel wird ein umfassender, prägnanter „ $L^2$ -calculus“ (vgl. L. Schwartz: *Ecuaciones diferenciales parciales elípticas*, Bogota, 1956 – schwer zugänglich; oder M. Schechter: *Modern Methods in Partial Differential Equations*, McGraw Hill, New York, 1977) geboten und zum Beweis des Hypoelliptizitätssatzes nach L. Hörmander verwendet. Das 4. Kapitel bringt einen schönen Abriss der Theorie der Pseudodifferentialoperatoren, der mich an den 2. Teil der Vorlesungsarbeit „J. Horvath, Distributionen und Pseudodifferentialoperatoren“ (Innsbruck, 1977) erinnert: Es wird die einfache Symbolklasse eingeführt und mittels einer Rechtsparametrix die (lokale) Existenz und mittels einer Linksparametrix die Regularität elliptischer Pseudodifferentialoperatoren gezeigt (wodurch lineare, elliptische Differentialoperatoren mit  $C^\infty$ -

Koeffizienten miterfaßt sind). Weitere Anwendungen der Theorie der Pseudodifferentialoperatoren befassen sich mit der wave front set von Lösungen (elliptischer) Pseudodifferentialoperatoren, sowie der Calderonschen Umschreibung von partiellen Differentialgleichungen in Systeme desselben Typs und schließlich mit der Reduktion des „oblique derivative“-Problems der Laplacegleichung auf ein Dirichletproblem. Im letzten Kapitel werden homogene Pseudodifferentialoperatoren studiert und die tiefen Sätze von Calderon-Zygmund im  $L^p$ - und im Lipschitz-Fall bewiesen. Das Buch besticht durch die in dieser Kürze gebotene Reichhaltigkeit. Es ist keineswegs eine Kurzfassung von „Introduction to partial differential operators“ desselben Autors von 1975 (Princeton University Press), da jenes viel „klassischer“ ist (und weder „Hypoelliptizität“ noch „Pseudodifferentialoperatoren“ enthält). Zu begrüßen ist, daß durch Veröffentlichung im Springer-Verlag das Buch einem großen Leserkreis zugänglich ist. Es sollte allerdings darauf hingewiesen werden, daß die Lektüre eine weitergehende Kenntnis z. B. der Fouriertransformation erfordert, als dies der Autor im Vorwort einräumt: so wird der Satz von Paley-Wiener-Schwartz dauernd verwendet, ohn daß er im Kapitel 1 (Preliminaries) zu finden ist.

N. Ortnier (Innsbruck)

Fitzgibbon, W. E. (Ed.): *Partial Differential Equations and Dynamical Systems (Research Notes in Math., Vol. 101)*. Pitman Publ., London, 1984, 366 S., £ 14.95.

Während des Studienjahres 1981/82 wurde am mathematischen Institut der Universität Houston ein „Year of Concentration in Partial Differential Equations and Dynamical Systems“ abgehalten, in dessen Rahmen ein Kolloquiumprogramm durchgeführt wurde. Die 17 Hauptbeiträge wurden in diesem Band zusammengefaßt, wobei sich diese grundsätzlich in 3 Kategorien einteilen lassen: in Übersichtsartikel, in abgeschlossene wissenschaftliche Arbeiten, in Kurzbeiträge von Arbeiten. Thematische Schwerpunkte sind in der Bifurkationstheorie in Zusammenhang mit Diffusionsmechanismen und in der Betrachtung und Untersuchung von biologischen Modellen zu finden.

G. Kern (Graz)

Guckenheimer, J. - Holmes, P.: *Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems and Bifurcations of Vector Fields (Appl. Math. Sciences, Vol. 42)*. Springer-Verlag, Berlin, 1983, XVI+453 S.

Obwohl die qualitative, geometrische Betrachtungsweise gewöhnlicher Differentialgleichungen, d. h. die Untersuchung der geometrischen und topologischen Eigenschaften der Lösungen, bereits hundert Jahre alt ist (Poincaré), ist sie erst in den letzten 20 Jahren wiederum in den Mittelpunkt des Interesses gerückt, und zwar einerseits auf Grund eines richtungsweisenden theoretischen Artikels von Smale, andererseits seit E. N. Lorenz bei der Diskussion eines meteorologischen Modells, das durch ein vermeintlich „einfaches“ dreidimensionales nichtlineares System

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= -10x + 10y, \\ \frac{dy}{dt} &= 28x - y - xz, \\ \frac{dz}{dt} &= -\frac{8}{3}z + xz \end{aligned}$$

beschrieben wird, auf wesentlich neue Phänomene stieß, die zu den Fixpunkten und Grenzzyklen ebener nichtlinearer Schwinger hinzukommen – als Schlagworte: Chaos, fremde Attraktoren, sensitive Abhängigkeit von den Anfangswerten. Solche hinsichtlich ihrer Dynamik überaus „wilden“ Systeme behandelt man zunächst

„experimentalmathematisch“ mit verschiedenen numerischen Methoden. Um zu einem tieferen Einblick etwa in das Langzeitverhalten zu kommen, konstruiert man dann unter auf Grund der numerischen Ergebnisse plausiblen Annahmen ein geometrisches Modell, das sich dann qualitativ streng analysieren läßt. Das vorliegende faszinierende Buch eines Mathematikers und eines Ingenieurs, die beide wesentliche Beiträge zu diesem Gebiet geleistet haben, will vornehmlich den „Anwendern“ einen Einstieg in die Originalliteratur ermöglichen – es werden also nicht in jedem Fall die schärfsten Resultate und noch wenig illustrativen Beweise angeführt. Ausgangspunkt sind nichtlineare Schwinger, wie die erzwungene van der Pol- und die Duffing-Gleichung, auf die immer wieder Bezug genommen wird. In einem einleitenden Kapitel sind die wichtigsten benötigten Ergebnisse über Differentialgleichungen und dynamische Systeme zusammengestellt, in einem Glossar im Anhang die verwendeten allgemein-mathematischen Begriffe kurz erklärt. Drei Kapitel beschäftigen sich mit lokalen und globalen Bifurkationen, eines mit Lösungsmethoden und Störungstheorie und das zentrale Kap. 5 bringt die wesentliche qualitative Theorie: hyperbolische Mengen, symbolische Dynamik, fremde Attraktoren und den geometrischen Lorenz-Attraktor. Die geometrische Betrachtungsweise zeigt sich auch an den etwa 200 Abbildungen, während in den zahlreichen – teilweise recht schwierigen – Übungsaufgaben mehr die analytische und numerische Seite zum Tragen kommt. Ob das Buch das für Ingenieure und andere Anwender angepeilte Ziel erreicht, muß sich erst erweisen – für einen Mathematiker mit einigen Vorkenntnissen in qualitativer Dynamik ist es jedenfalls überaus wertvoll.

H. Reuberger (Innsbruck)

Knobloch, H.-W. - Schmitt, K.: *Equadiff 82. Proceedings of the International Conference held in Würzburg, August 23–28, 1982 (Lecture Notes in Math., Vol. 1017)*. Springer-Verlag, Berlin, 1983, XXIII+666 S.

Der Tagungsbericht beinhaltet 59 ausgewählte Einzelarbeiten und stellt somit eine Auswahl der bei dieser Tagung gehaltenen Vorträge dar. Er gibt eine gute Übersicht über aktuelle Forschungsrichtungen dieses Gebietes, und es werden daher nicht nur Differentialgleichungen im klassischen Sinn behandelt, sondern auch verschiedene Funktionalgleichungen, wobei anwendungsorientierten Problemstellungen besondere Bedeutung zukommt. Der Band ist demnach sowohl für theoretische als auch für angewandt arbeitende Mathematiker als auch für theoretische interessierte Anwender aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften von Interesse und Bedeutung.

I. Troch (Wien)

Mingarelli, A. B.: *Volterra-Stieltjes Integral Equations and Generalized Ordinary Differential Expressions (Lecture Notes in Math., Vol. 989)*. Springer-Verlag, Berlin, 1983, XIV+318 S., DM 39,-.

Dieser Lecture Notes in Mathematics-Band beschäftigt sich mit dem qualitativen Verhalten und der Spektraltheorie von Volterra-Stieltjes-Integralgleichungen mit der speziellen Anwendung auf gewöhnliche Differentialgleichungen und Differenzgleichungen zweiter Ordnung. Im ersten Abschnitt wird die klassische Sturm'sche Theorie der Stieltjes-Integrodifferentialgleichungen behandelt. Im nächsten Kapitel wird das Schwingungsverhalten von Gleichungen dieses Typs untersucht und es werden Anwendungen auf Differentialgleichungen und Differenzgleichungen angegeben. In den nachfolgenden Abschnitten werden die Resultate dazu benutzt, um die Spektren von Operatoren, erzeugt durch bestimmte verallgemeinerte Differentialgleichungen, die den untersuchten Integralgleichungen zugeordnet sind, zu untersuchen. An diese Resultate schließen sich als Anhang drei Abschnitte an, die dazu dienen sollen, die notwendigen funda-

mentalen Resultate aus der Analysis und der Funktionalanalysis, die in diesem Band als Grundlage Verwendung finden, anzugeben. G. Kern (Graz)

Pavel, N. H.: *Differential Equations, Flow Invariance and Applications (Research Notes in Math., Vol. 113)*. Pitman Publ., London, 1984, 246 S., £ 13.95.

In dem vorliegenden Band stellt der Autor die wichtigsten neueren Ergebnisse über Differentialgleichungen auf abgeschlossenen bzw. lokal abgeschlossenen Teilmengen zusammen und betrachtet deren Anwendbarkeit. Der größte Teil der behandelten Themenkreise ist in sich abgeschlossen und setzt nur Kenntnisse aus der Funktionalanalysis voraus. Kapitel 1 gibt eine Einführung in die nichtlineare Analysis mit dem Ziel, den Leser mit den Eigenschaften von nichtlinearen Operatoren vom dissipativen bzw. akkretativen Typ vertraut zu machen. Im zweiten Abschnitt werden die fundamentalen Zusammenhänge von Differentialgleichungen mit Operatoren von diesem Typ behandelt. Kapitel 3 beinhaltet die Anwendbarkeit der Theorie der Flußinvarianz von Mengen mit Differentialgleichungen, während im nachfolgenden Kapitel gezeigt wird, daß Banachmannigfaltigkeiten das natürliche Gerüst sind, solche Probleme zu behandeln. Im letzten Kapitel werden Resultate für gestörte Differentialgleichungen angegeben und weiters die Anwendbarkeit auf partielle Differentialgleichungen gezeigt. G. Kern (Graz)

Pazy, A.: *Semigroups of Linear Operators and Applications to Partial Differential Equations*. Springer-Verlag, Berlin, 1983, VIII+279 S., DM 88,-.

Dieses Buch stellt eine korrigierte und erweiterte Fassung der Maryland Lecture Notes mit demselben Titel dar, von dem unzählige Kopien von Kopien gemacht wurde. Es ist zuerst einmal ein Buch über die Gleichung

(\*)  $\dot{x} = Ax + f(t)$ ,  
wobei  $A$  ein abgeschlossener, linearer, und im allgemeinen unbeschränkter Operator in einem Banachraum  $X$  ist. Unter gewissen Bedingungen an  $A$  (Satz von Hille-Yosida, Lumer-Phillips) kann eine einparametrische Familie von beschränkten linearen Operatoren  $T(t)$  in  $X$ ,  $t \geq 0$ , mit  $\dot{x} = Ax$  assoziiert werden; diese bilden eine stark stetige Halbgruppe, d. h. es gilt  $T(0) = I$ ,  $T(t+s) = T(t)T(s)$  und  $t \rightarrow T(t)$  ist stark stetig in  $X$ . Falls  $X = \mathbb{R}^n$  und  $A$  eine  $n \times n$  Matrix ist, dann ist  $T(t)$  die bekannte Exponentialmatrix  $\exp(At)$ . Aber (\*) umfaßt eine wesentlich weitere Klasse von partiellen Differentialgleichungen, Funktionaldifferentialgleichungen, altersabhängigen Gleichungen usw. Mit der geeigneten funktionalanalytischen Interpretation hat (\*) in unendlichdimensionalen Räumen viele Eigenschaften, die ähnlich zu denen von (\*) in endlichdimensionalen Räumen sind. Die Ausführung dieser Tatsache ist eine der wesentlichen Beiträge dieses Buches. Die halbgruppentheoretische Methode bietet einen besonders eleganten Zugang, viele der Eigenschaften partieller Differentialgleichungen (und der anderen oben erwähnten Gleichungstypen) verhältnismäßig einfach darzustellen. Die übliche technische Mühsal kann nicht umgangen werden, sie wird jedoch in den Hintergrund gedrängt. Die ersten drei Kapitel legen auf sehr präzise und kompakte Art die Grundzüge der linearen Halbgruppentheorie dar; Existenz- und Eindeutigkeitsätze werden bewiesen, differenzierbare und analytische Halbgruppen werden besprochen, sowie Approximationssätze erläutert (Satz von Trotter-Kato). Kapitel 4 stellt den Zusammenhang zwischen (Lösungs-)Halbgruppen und Gleichung (\*) her, während in Kapitel 5 der zeitabhängige Fall,  $A = A(t)$ , behandelt wird. Kapitel 6 ist semilinearen Gleichungen, also Gleichungen der Form  $\dot{x} = Ax + f(x)$ , gewidmet, wobei der Einfluß des linearen Operators  $A$  jedoch den des nichtlinearen Operators  $f$  überwiegt. Die abschließenden Kapitel 7 und 8 schließlich zeigen die Anwendung der linearen Halbgruppentheorie auf einige klassische partielle Differentialgleichungen, wie

z. B. auf parabolische Gleichungen in  $L^2$ - und  $L^p$ -Räumen, die Wellengleichung, Schrödinger-Gleichungen und die Korteweg-de Vries-Gleichung. Die Voraussetzung zur angenehmen Lektüre dieses langerwarteten Buches sind fundierte Kenntnisse in angewandter Funktionalanalysis und Kenntnis der Funktionenräume (für Kap. 7 und 8); Grundkenntnisse über partielle Differentialgleichungen stellen sicherlich eine Motivationsquelle dar, sind jedoch nicht unbedingt erforderlich.

K. Kunisch (Graz)

Protter, M. H.- Weinberger, H. F.: *Maximum Principle in Differential Equations*. Springer-Verlag, Berlin, 1984, X+261 S., DM 79,-.

Für bestimmte Klassen partieller Differentialgleichungen ist das Maximumprinzip ein hervorragendes Werkzeug zur Behandlung von solchen Gleichungen bzw. Ungleichungen. Für Gleichungen, deren Ursprung in der Physik zu finden sind, stellt dieses Prinzip auch eine natürliche Interpretation dar und hilft damit andererseits, physikalische Intuition in mathematische Modelle umzusetzen. Weiters gestattet dieses Prinzip, Aussagen über Lösungen von Differentialgleichungen zu machen, ohne explizite Kenntnisse über diese zu besitzen. Dies ist auch der Grund dafür, warum sich diese Methode zur Approximation von Lösungen von gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen besonders gut eignet. Im ersten Kapitel wird der eindimensionale Fall, d. h. Funktionen mit einer Variablen, behandelt. Für diesen Fall ist das Maximumprinzip den gewöhnlichen Differentialgleichungen 2. Ordnung zugeordnet. Es wird gezeigt, daß Teile der Sturm-Liouville-Theorie eine direkte Konsequenz des Maximumprinzips sind. Weiters eröffnet dieses Prinzip neue Wege bei der Behandlung der Theorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen. Kapitel 2 ist der Anwendung des Maximumprinzips auf elliptische Operatoren gewidmet, was zu einer Reihe von Verallgemeinerungen und Anwendungen führt. Im dritten Kapitel wird das starke Maximumprinzip von Nirenberg für parabolische Operatoren behandelt. Sowohl für den elliptischen wie auch den parabolischen Fall wird das Prinzip dazu verwendet, Resultate über Approximation und Eindeutigkeit anzugeben. Das vierte und letzte Kapitel behandelt das Maximumprinzip für hyperbolische Operatoren, wobei besonders die Rolle der charakteristischen Kurven und Flächen klar ersichtlich werden. Die Methoden und die damit verbundenen Resultate werden in klarer und übersichtlicher Form dargestellt und die Beweise meist in sehr einfacher Weise geführt.

G. Kern (Graz)

Saperstone, S. H.: *Semidynamical Systems in Infinite Dimensional Spaces (Applied Math. Sciences, Vol. 37)*. Springer-Verlag, Berlin, 1981, XIII+474 S., DM 68,-.

Ein Paar  $(X, \pi)$  heißt semidynamisches System, falls  $X$  ein topologischer Hausdorffraum ist und falls die Abbildung  $\pi: X \times \mathbb{R}^+ \rightarrow X$  die folgenden Bedingungen erfüllt:

- (i)  $\pi(x, 0) = x$ , für alle  $x \in X$ ,
- (ii)  $\pi(\pi(x, t), s) = \pi(x, t+s)$ , für alle  $x \in X$  und  $t, s \in \mathbb{R}^+$
- (iii)  $\pi$  ist stetig.

Eine Vielfalt von teils wohlbekanntem Differentialgleichungen erfahren unter dem Gesichtspunkt der dynamischen Systeme eine vereinheitlichte Behandlung. Der Autor führt den Leser behutsam und didaktisch geschickt in die Materie ein. Im Mittelpunkt des Interesses steht das Problem des qualitativen Verhaltens des semidynamischen Systems, wenn  $t$  nach unendlich strebt. In drei einführenden Kapiteln werden die Grundbegriffe dargelegt: Kritische und periodische Punkte, das Invarianzprinzip, Attraktoren, Ljapunovfunktionen etc. werden dargelegt, ein einfaches Beispiel für Chaos wird erläutert und der Satz von Poincaré-Bendixson

wird besprochen. Die weiteren Kapitel sind konkreten semidynamischen Systemen gewidmet. Kapitel 4 behandelt nichtautonome gewöhnliche Differentialgleichungen, und in Kapitel 5 werden semidynamische Systeme in Banachräumen besprochen; hier finden wir eine Einführung in die Theorie akkretiver Operatoren und in die nichtlineare Halbgruppentheorie. Funktionaldifferentialgleichungen und stochastische dynamische Systeme sind die Themen der beiden folgenden Kapitel. Im abschließenden Kapitel werden schwache dynamische Systeme behandelt, d. h. Bedingung (iii) (s. oben) wird ersetzt durch die Bedingung, daß  $\pi(\cdot, t): Y \rightarrow Y$  für jedes  $t \in \mathbb{R}^+$  stetig ist. Als Beispiel wird eine nichtautonome Wellengleichung besprochen. Das Buch wird durch zwei Anhänge (über Funktionalanalysis und Stochastik) vervollständigt und ist als Lehrbuch zu empfehlen.

K. Kunisch (Graz)

Smith, G. D.: *Numerical Solution of Partial Differential Equations: Finite Difference Methods, 3rd Ed. (Oxford Applied Math. & Computing Science Series)*. Oxford Univ. Press, Oxford, 1985, XI+337 S.

Bei diesem Buch handelt es sich um eine umfassende Einführung in die numerische Behandlung von elliptischen, parabolischen und hyperbolischen Differentialgleichungen mittels der Methode finiter Differenzen. Die notwendigen Vorkenntnisse sind minimal. Die Tatsache, daß dieses Buch seine dritte Auflage erlebt, spricht für sich selbst. Die wichtigsten Änderungen sind die folgenden: In Kapitel 2 wurden die Hauptideen der Kapitel 2 und 3 der zweiten Auflage zusammengefaßt; der Abschnitt über Stabilität wurde vollständig umgeschrieben und auf der Lax-Richtmyerschen Definition aufgebaut, die Konvergenz garantiert, wenn Konsistenz und Stabilität gegeben sind; dazu mußten Normen eingehender behandelt werden; im dritten Kapitel finden Konvergenzbeschleunigung und ein neuer Abschnitt über eine Eigenwert-Eigenvektor-Lösung eines Systems gewöhnlicher Differentialgleichungen ihren Platz; weiters wurde die Anwendung von Padé-Approximierenden auf Systeme von gewöhnlichen Differentialgleichungen für parabolische und hyperbolische Gleichungen diskutiert; die iterativen Methoden wurden überarbeitet. Verbesserungen sollten in der Behandlung steifer Systeme und in der Diskussion von Multigrid-Methoden angebracht werden. Zahlreiche durchgerechnete Beispiele erleichtern den Zugang.

J. Hertling (Wien)

Stopp, F.: *Operatorenrechnung, 3., überarb. Aufl. (Math. f. Ing. Naturwiss. Ökonomen u. Landwirte, Bd. 10)*. Teubner-Verlag, Leipzig, 1984, 156 S., M 13,-.

In der vorliegenden, dritten, überarbeiteten Auflage dieses Buches werden die Laplace-, die Fourier- und die Z-Transformation behandelt. In einem kurzen Kapitel wird auch der algebraische Hintergrund der Operatorenrechnung etwas beleuchtet (Mikusiński'sche Operatorenrechnung). Die Laplace-Transformation wird ausführlich dargestellt. Neben den grundlegenden Eigenschaften und Rechenregeln wird die Rücktransformation mittels Residuensatz besprochen. Erwähnenswert ist die Untersuchung der Zusammenhänge zwischen dem asymptotischen Verhalten der Urbildfunktionen und jenem der Bildfunktion. Als Anwendungen werden gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen sowie Integralgleichungen von Faltungstyp gelöst. Die beiden anderen Transformationen werden etwas knapper dargestellt. Die einzelnen Kapitel sind unabhängig voneinander lesbar, es wird aber immer wieder auf Zusammenhänge hingewiesen. Jeder Abschnitt des Buches wird durch eine kurze Inhaltsangabe und motivierende Bemerkungen eingeleitet. Die Beweise der Sätze werden exakt ausgeführt, wenn es sich um direkte, nicht zu

lange Rechnungen handelt, sonst sind genaue Literaturhinweise vorhanden. Zur Erläuterung der Theorie werden zahlreiche, rein mathematische Beispiele vorgezeichnet, dann folgen auch Anwendungsbeispiele aus der Mechanik, theoretischen Physik, Elektrotechnik, Regelungstechnik und Systemtheorie. Durch diese klare Trennung der Beispieltypen wird verhindert, daß der mathematische Hintergrund durch technische Begriffe und Erklärungen zugedeckt wird. An geeigneten Stellen wird der Stoff überblicksartig zusammengefaßt, wodurch das Buch auch als Nachschlagewerk gut zu gebrauchen ist. Ergänzt wird es durch Übungsbeispiele mit Lösungen, durch sehr umfangreiche Transformationstabellen und durch kurze historische Bemerkungen. Insgesamt kann also die Lektüre dieses Buches Technik- und Mathematikstudenten sehr empfohlen werden.

J. S. Müller (Wien)

Tikhonov, A. N. - Vasil'eva, A. B. - Sveshnikov, A. G.: *Differential Equations*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, VIII+238 S., DM 98,-.

Der Inhalt des vorliegenden Buches basiert auf einer Vorlesungsreihe, die vor einigen Jahren an der Moskauer Universität abgehalten wurde. Numerische und asymptotische Methoden bei der Untersuchung und Lösung von Differentialgleichungen bilden den Schwerpunkt des Inhaltes, der trotz der elementaren Ausdrucksweise den aktuellen Wissensstand der letzten Jahre wiedergibt. Nach einer kurzen Einleitung und einigen elementaren Integrationsmethoden beschäftigt sich das Buch zuerst eingehend mit dem Existenz- und Eindeutigkeitssatz für die Lösung des Anfangswertproblems. Dabei ist bemerkenswert, daß der Beweis mit Hilfe von Differentialungleichungen in einer neuen Form geführt wird. Die gleiche Idee findet auch Anwendung bei der Untersuchung der Parameterabhängigkeit von Lösungen von Differentialgleichungssystemen. Weiters werden verschiedene Methoden für die numerische Lösung von Anfangswert- und Randwertproblemen angegeben, mit speziellen Untersuchungen auf dem Gebiet der Theorie des Differenzenschemas. Das Kapitel, das sich mit asymptotischen Methoden beschäftigt, behandelt solche Methoden, deren Ziel es ist, qualitatives Verhalten der Lösungen auf einem Intervall von Werten der unabhängigen Variablen zu untersuchen. Ein weiteres Kapitel ist der Stabilitätstheorie gewidmet, wobei vor allem die zweite Methode von Ljapunov im Mittelpunkt steht.

G. Kern (Graz)

Wait, R. - Mitchell, A. R.: *Finite Element Analysis and Applications*. Wiley & Sons Ltd., Chichester, 1985, XII+260 S.

Dieses Buch ist eine überarbeitete Version des 1977 erschienenen Bandes „The finite element method in partial differential equations“. Das erste Kapitel bringt eine Einführung in stückweise polynomiale Approximation und die abstrakte Analysis, die später benötigt wird. Das zweite Kapitel führt in die Variationsprinzipien ein, welche die Basis der Ritzschen Formulierung der „Finite-Element“-Methoden bilden. Im dritten Kapitel werden die wichtigsten Basis-Funktionen der „Finite-Element“-Methoden besprochen und im vierten Kapitel Details der Ritz- und Galerkin-Methoden, verbunden mit dem Konzept der schwachen Lösungen. Kapitel 5 dehnt die Betrachtungen auf zeitabhängige Probleme aus, und Kapitel 6 enthält die mathematische Fehleranalyse der „Finite-Element“-Approximationen. Im letzten Kapitel wird die Methode an einigen speziellen Problemen der Anwendung illustriert. Der Band hat den Vorzug, sowohl dem angewandten Mathematiker, wie auch dem Ingenieur und Anwender einen Einstieg zum Verständnis und zum Gebrauch dieser Methoden zu vermitteln, die in den letzten Jahren eine so große Bedeutung erlangt haben.

J. Hertling (Wien)

## Numerical Mathematics – Mathématiques numériques – Numerische Mathematik

Becker, J. et al.: *Numerische Mathematik für Ingenieure, 2. Aufl.* Teubner-Verlag, Stuttgart, 1985, 349 S., DM 48,-.

Das in der zweiten, überarbeiteten Auflage vorliegende Buch über Numerische Mathematik ist ein „einführendes Lehrbuch unter Betonung der Anwendungen“ (Umschlagtext). Es enthält folgende Kapitel: Fehler und Fehlerfortpflanzung, Nullstellen, Lineare Algebra (lineare Gleichungssysteme, Eigenwertproblem), Elementare Einführung in die Methode der finiten Elemente, Interpolation und Approximatione (einschließlich numerischer Differentiation und Integration), Anfangswertprobleme bei gewöhnlichen Differentialgleichungen, Rand- und Eigenwertaufgaben (auch bei partiellen Differentialgleichungen) und Numerische Geometrie (homogene Koordination, kollineare Abbildungen, Kegelschnitte). Die einzelnen Kapitel sind von jeweils einem der Autoren verfaßt und unabhängig voneinander lesbar. Das Buch enthält viele vorgerechnete Beispiele, in fast allen Fällen handelt es sich um Anwendungsbeispiele aus der Praxis. Die einzelnen Verfahren und Algorithmen werden gut verständlich dargestellt, in den meisten Fällen heuristisch hergeleitet, manchmal auch nur anhand von Beispielen erklärt. Beweise werden nicht ausgeführt, es sind jedoch entsprechende Literaturhinweise vorhanden. Die Autoren sind bemüht, die Vor- und Nachteile verschiedener Algorithmen deutlich zu machen, damit „dem Ingenieur eine gesunde Skepsis gegenüber den Methoden und Verfahren (der Numerischen Mathematik) vermittelt wird, um ihn davon zu überzeugen, daß die Ergebnisse, die ein Rechner liefert, nicht kritiklos hingenommen werden sollten, da sie zwar richtig gerechnet, aber aufgrund fehlerhafter Eingaben und ungeeigneter Programme falsch sein können“ (Vorwort). Abgerundet wird das Werk durch (angewandte) Übungsaufgaben, deren Lösungen ausführlich dargestellt werden.

J. S. Müller (Wien)

Beth, T.: *Verfahren der schnellen Fourier-Transformation (Teubner Studienbücher Informatik, Bd. 61)*. Teubner-Verlag, Stuttgart, 1984, 316 S., DM 34,-.

Das vorliegende Werk ist aus der Habilitationsschrift „Die allgemeine diskrete Fourier-Transformation“ des Autors hervorgegangen, und obwohl eine Umarbeitung für eine „breite Öffentlichkeit“ stattfand – man merkt das! Das Buch kulminiert in der „allgemeinen diskreten Fourier-Transformation“ (AFT), einer Erfindung des Autors. Daher kann man verstehen, daß alle Sachverhalte in diesem allgemeinen Rahmen diskutiert werden, was für einen Anwender völlig unnötig ist. Und gerade die Technik der „Fast Fourier Transform“ ist anwendbar, und zwar in zunehmendem Maße! Es gibt 4 Kapitel: Euklid, Fourier, Galois – Eine Einführung in die Methoden und Anwendungen der Computer-Algebra; Die Diskrete Fourier-Transformation; Die schnellen Verfahren zur Diskreten Fourier-Transformation; Spezielle Verfahren zur Fourier-Transformation zyklischer Gruppen. Freilich merkt man, daß hier ein kompetenter Autor am Werk war; der Stil ist allerdings überaus trocken und uninspiriert, was leider oft über Autoren aus der BRD gesagt werden kann. Das Buch ist nicht gedruckt, sondern getippt worden – im Zeitalter von Donald Knuth's TEX („... in terms of importance could rank near the introduction of the Gutenberg Press“) ein als obsolet zu bezeichnender Umstand! Insgesamt: ein gescheites Buch, das der sich besorgen wird, der sich zum Spezialisten auf dem Gebiet ausbilden will; der Anwender findet in völlig ausreichendem Maße entsprechendes Material in den klassischen Büchern von Knuth bzw. Aho, Hopcroft und Ullman.

H. Proding (Wien)

Deuffhard, P. - Hairer, E. (Eds.): *Numerical Treatment of Inverse Problems in Integral Equations. Proceedings of an Intern. Workshop, Heidelberg, Aug. 30–Sept. 3, 1982 (Progress in Scientific Computing, Vol. 2)*. Birkhäuser-Verlag, Basel, 1983, XIII+357 S., sfr. 70,-.

Von einem inversen Problem (IP) spricht man, wenn aus der – möglicherweise nur teilweise bekannten oder meßfehlerbehafteten – Kenntnis der Lösung einer Gleichung gewisse vorerst unbekannte Koeffizienten (Randbedingungen etc.) in dieser Gleichung zu ermitteln sind. Häufig sind IP ein Teilproblem eines Problems der mathematischen Modellierung, in deren Anschluß zum Beispiel ein Kontroll- oder Optimierungsproblem zu lösen ist. Die Gleichung ist die auf Grund der Kenntnis über den zu modellierenden Prozeß gegebene Modellgleichung, etwa eine partielle Differentialgleichung oder eine Integralgleichung. Dieser Tagungsband gibt einen aktuellen Überblick über die mannigfachen mathematischen Fragestellungen bei IP und zeigt mögliche Lösungsansätze auf. Dabei wird das Hauptaugenmerk auf Fragestellungen der numerischen Mathematik und der Anwendungen gelegt. Die Kapitelüberschriften charakterisieren weiter den Inhalt des Bandes: 1. Inverse initial value problems in ordinary differential equations; 2. Inverse boundary and eigenvalue problems in ordinary differential equations; 3. Inverse problems in partial differential equations; 4. Fredholm integral equations of the first kind. Jedem an IP Interessierten, insbesondere aber auch jedem, der nach „offenen Problemen“ sucht, kann dieses Buch bestens empfohlen werden.

K. Kunisch (Graz)

Engeln-Müllges, G. - Reutter, F.: *Numerische Mathematik für Ingenieure, 4. Aufl.* Bibliographisches Inst. Mannheim, 1985, DM 48,-.

Dieses Lehrbuch bietet eine ausgezeichnete Einführung in die Standardmethoden der Numerischen Mathematik. Es ist nicht nur für Techniker sehr empfehlenswert, sondern auch für Informatiker, Physiker und Mathematiker. Folgende Bereiche werden behandelt: Fehleranalyse, Nullstellenbestimmung, lineare und nichtlineare Gleichungssysteme, Eigenwerte und Eigenvektoren, Approximation, Interpolation, Differentiation und Integration, Anfangswertprobleme bei gewöhnlichen Differentialgleichungen und Differentialgleichungssystemen. Die vorliegende vierte Auflage ist gegenüber der dritten verbessert und ergänzt, insbesondere in den Kapiteln über lineare und nichtlineare Gleichungssysteme. Soweit es der Aufwand zuläßt, sind die Autoren um eine mathematisch exakte Darstellungsweise bemüht. Einfache Beweise werden ausgeführt, sonst sind Literaturangaben vorhanden. Die einzelnen Verfahren werden sehr gut verständlich und übersichtlich dargestellt. Es werden auch weniger bekannte Algorithmen kurz beschrieben, dazugehörige Literaturangaben sind vorhanden. Die meisten Kapitel werden durch einen Abschnitt „Entscheidungshilfen für die Auswahl des Verfahrens“ abgeschlossen, wo die Vor- und Nachteile und besonderen Eigenschaften der verschiedenen Verfahren zusammenfassend dargestellt werden. Das Buch enthält außerdem zahlreiche vorgerechnete Beispiele, zum Teil Anwendungsbeispiele aus der Praxis, sowie ein sehr umfangreiches Literaturverzeichnis.

J. S. Müller (Wien)

Gloistehrn, H. H.: *Numerische Behandlung mechanischer Probleme mit BASIC-Programmen*. Teubner-Verlag, Stuttgart, 1985, 192 S., DM 32,-.

Gegenstand dieses Büchleins ist die Umsetzung analytischer Resultate der Statik und Festigkeitslehre in numerische Ergebnisse. Im Gegensatz zur Vorgangsweise von Lehrbüchern der numerischen Mathematik geht der Autor vom mechanischen Problem aus und paßt diesem die Lösungsmethode an. Behandelt werden

ebene Fachwerke, die Biegung gerader Träger, ebene Stabwerke und Rahmen sowie im letzten Kapitel die Knickung von Stäben und die Ermittlung biegekritischer Drehzahlen. Nach der Bereitstellung der Gleichungen entwickelt der Autor jeweils ein Struktogramm und ein Basic-Programm für einen programmierbaren Taschenrechner. Als Einführung in die numerische Mechanik ist das mit Sorgfalt verfaßte Buch zu empfehlen; eine etwas ausführlichere Beschreibung der Programme würde nicht schaden.  
U. Gamer (Wien)

Heitzinger, W. - Troch, I. - Valentin, G.: *Praxis nichtlinearer Gleichungen mit zahlreichen Anwendungsbeispielen für Ingenieure, Mathematiker und Naturwissenschaftler*. Hanser-Verlag, München, 1985, XXIII+364 S., DM 68,-.

Mit diesem Buch steht ein äußerst wertvoller Ratgeber zur praktischen Lösung von algebraischen und transzendenten Gleichungen und Gleichungssystemen zur Verfügung. Dabei wurde darauf geachtet, daß die entwickelten Algorithmen nicht nur für Großrechner geeignet sind. Daher findet man auch keine speziellen Programme. Es werden nicht nur die für die Anwender jeweils günstigsten Verfahren, die man sich sonst mühsam aus einem Literaturberg zusammensuchen muß, angegeben, sondern auch die Vor- und Nachteile verschiedener Verfahren ausführlich dargelegt. Dem Zweck des Buches entsprechend, ein Handbuch für die Anwender zu sein, wird auf mathematische Beweise meist verzichtet, doch für den interessierten Leser gibt es genügend Literaturhinweise. An einigen Problemkreisen wird gezeigt, warum gewisse theoretisch interessante Algorithmen für die numerische Auswertung weniger geeignet sind. Die dargebotenen Lösungsmethoden werden durch rund 180 Beispiele nähergebracht. Die Auswahl der Beispiele stellt eine echte Motivation für Anwender aus verschiedensten Interessensgebieten (Bauwesen, Maschinenbau, Elektrotechnik, Strömungslehre, Chemie, Raum- und Luftfahrt, allgemeine Regelungstechnik usw.) dar. Das wohlgelegene Buch füllt sicherlich eine Lücke zwischen Grundlagen und Anwendungen und sollte bald überall einen zentralen Platz zwischen den entsprechenden Fachbüchern einnehmen. Das Buch beschäftigt sich u.a. mit allgemeinen Aussagen über die Anzahl, Lage und Art der Nullstellen, Fragen der Rechengenauigkeit, Abschätzungen für den Betrag beliebiger Nullstellen, Berechnung sämtlicher Wurzeln algebraischer Gleichungen, mit den Schemata von Horner und Routh, den Darstellungen und dem Vergleich des Graeffe- und des Resultantenverfahrens mit dem Bernoulli- und dem Quotienten-Differenzen-Algorithmus usw. Die Art der Darstellungen verbindet dabei geschickt Theorie und Anwendungen. Es ist nicht nur für Anwender und Studierende geeignet, sondern auch für Fachhochschüler und interessierte Schüler der letzten Klassen der allgemeinbildenden und berufsbildenden höheren Schulen. Die Gliederung ist klar und übersichtlich, das gilt auch für die Zeichnungen und Tabellen.  
H. Florian (Graz)

Lehmann, E.: *Lineare Algebra mit dem Computer*. Teubner-Verlag, Stuttgart, 1983, 285 S., DM 23,80.

Anspruch dieses Buches ist es, Schülern und Studenten die praktische Bedeutung der Linearen Algebra mit Hilfe von anwendungsorientierten Beispielen nahezubringen. Aufgrund dieser Aufgabenstellung werden die Sätze der Linearen Algebra nicht bewiesen, sondern lediglich illustriert. Für alle wichtigen Verfahren (Matrixinversion, Eigenwertaufgaben usw.) werden Programme in PASCAL angegeben. Dabei zeigt sich ganz deutlich, daß der Mangel eines conformant-array-parameters in PASCAL viele der Vorteile dieser Sprache bei der Programmierung von Problemstellungen der Linearen Algebra wieder aufhebt, daß also gerade für diese Aufgaben Standard-PASCAL nicht die Optimallösung ist. Hauptnutzen des

Buches für den Leser ist also sicher nicht die Verfügbarkeit von getesteten PASCAL-Programmen zur Linearen Algebra. Der Wert des Buches liegt vielmehr in der Zusammenstellung von Anwendungen von so unterschiedlicher Natur wie beispielsweise Input-Output-Analyse, Warteschlangen, Markoffketten und Irrfahrten auf einem Niveau, das auch Schülern einer Gymnasialoberstufe zugänglich sein kann. Diese Beispiele sind sicher dazu geeignet, die Mächtigkeit mathematischer Methoden auch auf relativ elementarem Niveau zu illustrieren. Wünschenswert wären allerdings noch zumindest einige Bemerkungen über die numerische Stabilität der programmierter Verfahren.  
E. Neuwirth (Wien)

M a e s s, G.: *Vorlesungen über Numerische Mathematik I. Lineare Algebra*. Birkhäuser-Verlag, Basel, 1985, 231 S.

Dieses Buch vereinigt in der Darstellung der numerischen Methoden der linearen Algebra verschiedene Vorzüge: Zunächst entspricht die theoretische Darstellung wohl dem „State of art“, und hier muß vor allem auf die Bemerkungen und die darin enthaltenen Literaturhinweise aufmerksam gemacht werden; weiters muß auf die zahlreichen Übungsaufgaben verwiesen werden, die sehr verschiedenen Schwierigkeitsgrad haben; drittens sind zu den Verfahren Algorithmen eingefügt, die leicht auf kleinen programmierbaren Rechnern ausprobiert werden können, und schließlich fehlen auch nicht Hinweise auf fertige Programmpakete. Neben den unumgänglichen Betrachtungen über Fehleranalyse, Maschinenzahlen und Rundungsfehler findet sich auch ein kurzer Abschnitt über Intervallrechnung. Auch auf die Problematik schwach besetzter Matrizen, Strategien der Bandbreitenreduzierung und Kompaktspeichertechniken wurde eingegangen. Ich möchte dieses Buch sehr empfehlen.  
J. Hertling (Wien)

Meinardus, G. - Nürnberger, G.: *Delay Equations, Approximation and Application. International Symposium at the University of Mannheim, October 8-11, 1984 (Intern. Schriftenreihe zur Num. Math., Bd. 78)*. Birkhäuser-Verlag, Thewil, 1985, 351 S.

Das spezielle Anliegen des Mannheimer Treffens, das erste seiner Art, war es, die enge Verbindung zwischen der Theorie der „Delay DE“ und der Approximationstheorie aufzuzeigen. Den beiden Herausgebern gebührt volle Anerkennung für die Vorlage eines einführenden Überblickartikels. Die Motivation für „Delay DE“ rührt daher, daß viele Vorgänge in der Realität sich mit Verzögerung abspielen – dies wird bei der Modellierung oft vernachlässigt. Der Überblicksartikel konzentriert sich auf Verzögerungen bei gewöhnlichen Differentialgleichungen (Anfangs- und Randprobleme). Diskutiert werden Lösungsverfahren und Fehlerabschätzungen (z. B. mittels Monotonietechniken). Offene Fragen werden fixiert und die angehängte Literaturliste erleichtert den Einstieg in das Thema des Bandes. Bei den meisten Beiträgen fällt angenehm auf, daß auch der Numerik ein entsprechender Platz eingeräumt wurde. Zwei schöne nichtlineare Anwendungsbeispiele (W. Schempp: Radar/Sonar Detection; H. Werner/C. Fesser: Ein Blutkörpermodell bei Neugeborenen) runden den Band ab.  
Hj. Wacker (Linz)

Michlin, S. G.: *Fehler in numerischen Prozessen*. Akademie-Verlag, Berlin, 1985, 244 S.

Das Buch faßt die jahrzehntelange Erfahrung zusammen, die der Autor bei der Beschäftigung mit numerischen Methoden hinsichtlich der dabei auftretenden Fehler gesammelt hat. Numerische Verfahren werden heute nicht nur von Mathematikern angewandt, sondern auch von Ingenieuren, Naturwissenschaftlern, Wirtschaftsfachleuten, etc. Diese Spezialisten sind i.a. schon auf Grund ihrer Aus-

bildung nicht in der Lage, bei auftretenden Schwierigkeiten den jeweiligen numerischen Prozeß zu analysieren und darüber hinaus die notwendigen Korrekturen herbeizuführen. Noch kritischer wird es, wenn Schwierigkeiten gar nicht erkannt werden, wie etwa bei der Projektion eines „ill-posed problems“ in den  $\mathbb{R}^n$ . Michlin analysiert in den ersten 4 Kapiteln in einem sehr allgemeinen Rahmen folgende 4 Fehlertypen. 1. Approximationsfehler: Die exakt gestellte Aufgabe wird approximiert (etwa: Projektion eines Problems in den  $\mathbb{R}^n$ ). 2. Verzerrungsfehler: Die Approximation der Aufgabe kann in der Realität nicht immer beschrieben werden (etwa: Rechenoperationen – auch ohne Rundungsfehler – sind oft unexakt). 3. Algorithmusfehler beschreiben den Fehler, der bei der Lösung des Näherungsproblems, genauer: der verzerrten Aufgaben auftritt. 4. Rundungsfehler. Der zweite Teil des Buches ist der Analyse spezieller Verfahren gewidmet: Finite Elemente, Integralgleichungen, Nichtlineare Prozesse, einseitige Variationsaufgaben. In Kapitel 9 werden einige nichttriviale Probleme der mathematischen Physik behandelt (elastisch plastische Verformungen), wo Resultate der Gruppe von Lions dargestellt werden. Der Anhang beschäftigt sich mit den verschiedenen Fehleraspekten bei der Lösung linearer Systeme, etwa Fehler beim Gaußverfahren und bei Eigenwertberechnungen. Für den Numeriker und den angewandten Mathematiker kann das Buch nur wärmstens empfohlen werden. Allerdings sind für große Teile Grundkenntnisse der Funktionalanalysis erforderlich. Hj. Wacker (Linz)

Piessens, R. et al.: *Quadpack, A Subroutine Package for Automatic Integration* (Springer Series in Computational Math. 1). Springer-Verlag, Berlin, 1983, VIII+301 S.

Quadpack ist eine Sammlung von Fortran-Programmen zur numerischen Berechnung bestimmter Integrale. Die Programme sind für eindimensionale Integrale ausgelegt, mehrdimensionale Integrale können durch passende Kombinationen der Basisroutinen behandelt werden. Es wird vorausgesetzt, daß der Integrand als Fortran-Funktion gegeben ist (und nicht etwa durch eine Tabelle). Die Programme sind adaptiv, d. h. sie wählen die Intervallpunkte, an denen Funktionsauswertungen stattfinden, selbst; in der Nähe kritischer Punkte treten solche Intervallpunkte gehäuft auf. Trotzdem können natürlich gelegentlich scharfe Spitzen und Singularitäten im Integranden von den Routinen nicht entdeckt werden, wenn nicht zusätzliche Information vorgegeben wird. In diesem Sinne ist ein unbeabsichtigtes und unbemerktes Versagen der Routinen in manchen Situationen nicht zu verhindern. Abgesehen davon wurde auf größtmöglichen Benutzerkomfort Wert gelegt und es ist erfreulich, daß ein solches Programmpaket nun zur Verfügung steht. J. Hertling (Wien)

Quinney, D.: *An Introduction to the Numerical Solution of Differential Equations*. Research Studies Press, Letchworth (Wiley), 1985, XI+283 S.

The book is organized in six chapters. The first section presents basic results on recurrence relations, interactive procedures for linear equations and acceleration techniques. The other sections are devoted to initial value problems, boundary value problems, parabolic, hyperbolic and elliptic equations. The merit of the book is that it tries to cover the whole range of the numerical solution of differential equations on an easily understandable level. The author had in mind all those scientists who are working with software packages and are interested to get some background material. The book is written in a vivid style, with about 100 worked out examples, 120 exercises (some of them with solution) and a (short) list of references. Main stress is laid on the idea of the method and on the description of typical phenomena. Proofs are mostly omitted and specialists are not addressed. I think the volume is also suited for mathematicians either as a first introduction to the subject, as a seminar text or even for self study. Hj. Wacker (Linz)

Reinhardt, H.-J.: *Analysis of Approximation Methods for Differential and Integral Equations* (Applied Math. Sciences, Vol. 57). Springer-Verlag, Berlin, 1985, XI+398 S.

Der Kern dieses Buches besteht in einer vollständigen, bis ins Detail gehenden und doch übersichtlichen Darstellung der modernen Theorie der Diskretisierungsverfahren, die neben Stetter, Stummel und Vainikko u. a. auch Reinhardt mit aufgebaut hat. Im 2. Abschnitt wird die funktionalanalytische Theorie der diskreten Konvergenz, der diskreten Kompaktheit und regulären Konvergenz entwickelt. Damit aber dieses Kapitel nicht „in der Luft hängt“, werden in einem 150 Seiten umfassenden 1. Kapitel Näherungsverfahren für Randwertprobleme elliptischer Gleichungen, für Integralgleichungen 2. Art und für Anfangswertprobleme parabolischer und hyperbolischer Gleichungen vom klassischen Standpunkt aus entwickelt. Die betrachteten Verfahren werden jeweils unterteilt in Differenzenverfahren und in Projektionsverfahren (im Fall von Differentialgleichungen angewandt auf die Variationsformulierung). In der zweiten Hälfte des Buches werden die Ergebnisse des 2. Kapitels angewandt, um für die konkreten im 1. Abschnitt vorgestellten Verfahren Fragen wie Konvergenz, Konsistenz und Stabilität zu untersuchen. Die Fülle der dabei gewonnenen, für die numerische Praxis äußerst nützlichen Ergebnisse ist eindrucksvoll. Es sei noch betont, daß nichtlinearen Problemen ein breiter Raum eingeräumt wird. Das Literaturverzeichnis ist umfangreich. Dieses Buch ist sowohl für den praktisch tätigen als auch für den über Näherungsverfahren für Differential- und Integralgleichungen forschenden Numeriker unentbehrlich. H. W. Engl (Linz)

#### Computer Science – Informatique – Informatik

Bucher, W. - Maurer, H.: *Theoretische Grundlagen der Programmiersprachen*. Bibliographisches Institut, Mannheim/Wien/Zürich, 1984, 387 pp.

The first version of this book (with the same title and the same publisher, 1969) is together with the first version of the book by Hopcroft and Ullman really the first attempt to present in one volume all the fundamentals of automata and formal languages: different types of generative and accepting devices. Previous books dealt with some more specialized topics, such as finite automata or context-free grammars. This reviewer liked the first version of this book very much, and used it both in many courses and as a source of reference. In spite of the reliability of the proofs, the material was still presented in a fashion easy to read. The first version was written by Maurer alone. The new, thoroughly updated and revised, version is written by Bucher alone – apart from some consulting sessions with both authors present. From everything I have been able to observe so far, it seems to me that the new version, although much more comprehensive, has all the desirable features of the old version. (It is obvious that I cannot yet have the same experience with the new book as I had with the old one.) Moreover, the topics added to the new version are not just added there but are treated in a really professional way. Major ones among the new topics are complexity theory, L systems, pure grammars, AFL theory, grammar forms, syntax analysis and normal forms. I now give a brief description of the four main sections of the new version under review. After a brief introductory section with the basics of sets, monoids and languages, the first „real“ section deals with the Chomsky hierarchy, pure grammars, L systems and grammar forms. Some arguments are very nice, cf. pp. 30 and 58–60. On the latter pages it is explained why a widely used construction is, in fact, wrong. The use of the operation of substitution is very efficient in proofs concerning closure properties. The notation in AFL theory is somewhat unusual. The second section (automata and

machines) deals with finite automata, pushdown automata, Turing machines, and machine oriented (and also general) complexity. The final section is concerned with more advanced topics: deterministic languages, ambiguity, (i,j,k) normal forms for context-free grammars (the proof is carefully presented and gives also an upper bound on the length of terminal words appearing on right sides of the productions), basics of parsing algorithms, morphic representations, Parikh mappings and decidability. Altogether a very useful book, both for teaching and as a source of basic reference. Since the book has no exercises, it would be a good idea to publish a smaller companion volume of exercises — perhaps some of them with solutions.

A. Salomaa (Turku)

Flanagan, D. (Ed.): *Computer Software*. W. H. Freeman Ltd., Oxford, 1984, 124 S., £ 15.95.

Die ursprünglich in der Ausgabe vom September 1984 des Scientific American erschienenen zehn Artikel über Computer Software sind in diesem Kompendium zusammengefaßt. Der erste Beitrag von A. Kay führt in das Gebiet der Computer Software ein, wobei immer wieder die geschichtliche Entwicklung und Parallelen in anderen Bereichen herangezogen werden, um die derzeitige Lage und die zukünftige Entwicklung der Software aufzuzeigen. Die drei folgenden Artikel sind Architekturfragen gewidmet. So behandelt ein Beitrag von N. Wirth den Bereich Datenstrukturen und Algorithmen, indem die grundlegenden Datenstrukturen als räumliches Konzept und die entsprechenden Algorithmen als prozedurales Gegenstück an Hand illustrativer, einfacher Beispiele dargelegt werden. Der Aufsatz von L. G. Tesler beschäftigt sich schließlich mit der Entwicklung und Ausprägung von Programmiersprachen inklusive ihrer Übersetzung. P. J. Denning und R. L. Brown zeigen in ihrem Beitrag die wesentlichen Elemente eines Betriebssystems auf, wobei das Abstraktionsprinzip als Konstruktionsgrundsatz sehr schön dargelegt wird. Während die ersten vier Arbeiten Grundsatzfragen gewidmet waren, beschäftigen sich die restlichen sechs Beiträge mit der Anwendungsseite. Der Beitrag von T. Winograd beschreibt die Grundideen von Computer Software für die Bearbeitung von Sprache in Textform, wobei die Schwerpunkte auf dem Gebiet der automatischen Übersetzung, der Textverarbeitung und Fragebeantwortungssystemen liegen. A. van Dam erläutert in seinem Beitrag die Prinzipien von Software für Computergraphik, und zwar sowohl auf analytischer als auch auf synthetischer Ebene. M. Lesk behandelt in seinem Artikel über Computer Software für Information Management u.a. auch das Prinzip einer hierarchischen und einer relationalen Datenbank sowie das Konzept der B-Bäume. Der nächste Beitrag über Software zur Prozeßkontrolle stammt von A. Z. Spector. Neben der grundlegenden Softwarestruktur und den Kommunikations- und Synchronisationsfragen in verteilten Systemen, werden auch ihre Architekturoptionen, wie z.B. Bus und Ring angesprochen. St. Wolfram widmet seinen Beitrag der Rolle der Software in Naturwissenschaft und Mathematik, wobei in sehr schöner Weise dem Leser die Rolle und die Probleme der Simulation in der experimentellen Mathematik und Naturwissenschaft nahe gebracht werden. Der abschließende Beitrag von D. D. Lenat ist der Computer-Software für intelligente Systeme gewidmet und führt in das generelle Problem der Problemlösung an Hand von Expertensystemen und heuristischen Techniken ein. Das Kompendium wird durch Biographien der Autoren, sowie ein nützliches Literaturverzeichnis und einen guten Index abgerundet. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß es allen Autoren sehr gut gelungen ist, auf dem beschränkt zur Verfügung stehenden Platz in den jeweiligen Themenkreis einzuführen und auch den derzeitigen Stand bzw. die Linien künftiger Entwicklungen aufzuzeigen — eine nützliche und gut gelungene Einführungs- und Orientierungslektüre.

G. Haring (Wien)

Day, A. C.: *Text Processing (Cambridge Computer Science Texts 20)*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1984, IX+141 S., £ 5.85.

Textverarbeitung nimmt einen immer breiteren Raum im Bereich der Informationsverarbeitung ein. Das vorliegende Werk versucht eine Einführung in diesen Problembereich zu geben. Nach einer kurzen Einführung in die Terminologie werden in den Kapiteln 2 und 3 die grundlegenden Eigenschaften von Zeichen und den auf ihnen und mit ihnen durchzuführenden Operationen besprochen. Im vierten Kapitel geht der Autor auf die Behandlung von Zeichen in Programmiersprachen und zwar in FORTRAN 77 und Pascal ein, wobei eben die Realisierung der im Kapitel 3 besprochenen Operationen dargelegt wird. Die folgenden drei Abschnitte sind der Darstellung von Zeichenketten (strings) vorbehalten, wobei zuerst die entsprechenden Operationen behandelt und dann ihre Realisierung in den beiden oben erwähnten Programmiersprachen diskutiert werden. Die besprochenen Operationen umfassen die Zuweisung, den Vergleich, die Typumwandlung, die Verkettung, die Teilkettenauswahl, die Indizierung sowie Lese- und Schreiboperationen. Die für die Speicherung von Zeichenketten möglichen internen Datenstrukturen werden im siebenten Kapitel behandelt. Die Kapitel 8 bis 10 geben eine Einführung in SNOBOL, eine Programmiersprache, die primär für die Verarbeitung von Zeichenketten geschaffen wurde. Nach einer Einführung und einer Erklärung der wichtigsten Eigenschaften dieser Sprache, wird das Erkennen von Zeichenmustern sowie die Behandlung von Tabellen und Feldern in Snobol eingehend erläutert. In den beiden abschließenden Kapiteln 11 und 12 werden zwei vollständige Probleme gestellt und deren Lösungen in den Sprachen FORTRAN 77, Pascal und Snobol diskutiert und vorgestellt; im einzelnen handelt es sich um das Problem der Häufigkeitszählung von Wörtern und die Erstellung eines KWIC-Index. Jedes Kapitel 1 bis 10 enthält am Ende eine Reihe von Übungsaufgaben, deren Lösungen am Ende des Werkes angegeben sind. Das Buch stellt eine sehr nette Einführung in das Themengebiet dar, wenn ich auch sehr die Behandlung komplexerer, weiterführender Beispiele vermißt habe.

G. Haring (Graz)

Dreyfus, H. L.: *Die Grenzen künstlicher Intelligenz. Was Computer nicht können*. Athenäum-Verlag, Königstein, 1985, 373 S., DM 38,—.

Das vorliegende Buch kann ich nicht empfehlen. Erstens kann ich es niemandem empfehlen, weil es veraltet ist. Die amerikanische Erstausgabe erschien 1972 unter dem Titel: „What Computers can't do — a Critique of Artificial Reason“. Die Seiten 17–263 des vorliegenden Buches sind eine deutsche Übersetzung dieser Erstausgabe. In der Informatik rechnet man derzeit damit, daß die Hälfte des vorhandenen Wissens in 5 Jahren veraltet. Schon nach dieser Faustregel lohnt es nicht mehr, diese 246 Seiten zu lesen. Die zweite, mir nicht zugängliche amerikanische Auflage von 1979 hat offenbar darin bestanden, daß das veraltete Buch von 1972 mit einem Anhang „Bilanz 1979“ versehen wurde. Diese Bilanz findet sich im vorliegenden Buch auf den Seiten 263–334. Schließlich wurde die deutsche Ausgabe von 1985 nochmals durch Vorschalten eines Vorworts aktualisiert, das von Seite 9–15 reicht. Zweitens kann ich das Buch keinem Informatiker empfehlen, weil es von einem Philosophen stammt. Er beweist mit Kierkegaard und Heidegger, daß es Dinge gibt, welche die Informatik nicht kann. Ich finde das unangemessen. Ich wäre auf die Reaktion der Philosophen neugierig, wenn jemand mit von Neumann und Zuse beweist, daß es Dinge gibt, die die Philosophie nicht kann. Drittens kann ich das Buch niemandem empfehlen, der nicht ausreichende Literaturkenntnisse über die Ziele und Methoden der Künstlichen Intelligenz besitzt, da nur vor diesem Hintergrund eine Diskussion über Grenzen sinnvoll ist. Ich selbst stehe den realen Möglichkeiten der Künstlichen Intelligenz durchaus skeptisch gegenüber. Das Buch von Dreyfus habe ich in die Hand genommen, um Munition gegen über-

zogene Fortschrittsgläubigkeit der KI-Forschung zu sammeln. Ich habe im Buch keine Argumente gefunden, mit denen ich einen Vertreter der Künstlichen Intelligenz ernstlich in Schwierigkeiten bringen könnte. W. Knödel (Stuttgart)

Elithorn, A. - Banerji, R. (Eds.): *Artificial and Human Intelligence. Intern. Nato Symposium held in Lyon, October 1981*. North-Holland Publ. Comp., Amsterdam, 1984, VII+344 S.

AI, oder, falls mit „Künstliche Intelligenz“ verdeutscht, KI ist zwar eine relativ junge Wissenschaft, dennoch beginnt ihre Literatur nach der im Vorwort des erstgenannten Herausgebers geäußerten Meinung bereits unüberschaubar und sie selbst bzw. ihr Zerrbild ähnlich wie Kerntechnik oder Genmanipulation für viele zum (willkommenen) Zankapfel zu werden. Für beides jedenfalls, für die Breite und den gegenwärtigen Stand der AI-Forschung, ihre Probleme und unleugbare Problematik und ihre Literatur geben die 29, Kapitel genannten Beiträge und die 12 Seiten References dieses Bandes einen guten ein- und umfassenden Überblick. Trotz des teilweise recht bescheidenen Umfangs verbietet ihre Zahl die Nennung aller. Gegenstände sind u.a. die Art der Problemstellung, die Behandlung einzelner Probleme (Hanoi-Turm, Rubik-Würfel und Schach, die mechanische Übersetzung, vom Japanischen in das Englische etwa, aber auch die mechanische Traumdeutung, wenn auch „Handling the unconscious“ genannt), Intelligenzprüfung, Denkpsychologie und Gehirnphysiologie. Der letzte Beitrag „Artificial Psychology versus Artificial Intelligence“ wird nur eingeleitet, fehlt aber ohne ein Wort der Erklärung. Der Autor des Vorwortes dürfte recht haben: Der Band wird für einige Zeit ein Vade-mecum bilden, nicht nur für Computerfachleute und Psychologen, sondern für Forscher, Lehrer und Studenten vieler Disziplinen. PS: Als österreichische Ersteinführung sei, den Zufall weiterreichend, auf den Beitrag „Künstliche Intelligenz: Fluch oder Segen?“ im Septemberheft von „Büroreport“, Verlag Technik-Report, Wien, hingewiesen. H. Gollmann (Graz)

Gecseg, F. - Steinby, M.: *Tree Automata*. Akademiai Kiado, Budapest, 1984, 235 S., \$ 26,-

Würde man, ohne dieses Buch aufzuschlagen, einfach raten, wie es denn innen aussähe, man wäre nicht enttäuscht: die Erwartungshaltung wird bestätigt. Es kann nicht die Aufgabe des Rezensenten sein, die Sinnhaftigkeit bzw. Obskurität eines Werkes zu beurteilen. So viel sei aber hier gesagt, daß es sich um eine recht unorganische Theorie handelt, hervorgebracht aus dem üblichen Bestreben, natürliche Sachverhalte auf Situationen zu übertragen, wo sie nicht oder nur schlecht hinpassen. Jedenfalls ergeben sich neue Betrachtungsobjekte für diejenigen, die sich bislang mit der nunmehr ziemlich ausgearbeiteten (= ausgeschlachteten) Automaten-theorie befaßt haben. Bezeichnend ist, daß eines der schönsten Werke, nämlich Philippe Flajolet's „Analyse d'algorithmes de manipulation d'arbres et de fichiers“ in der angeblich vollständigen Literatursammlung unberücksichtigt geblieben ist. Das Buch verdankt sein Entstehen der üblichen Vorgangsweise, nach einigen Jahren der Forschung über ein neues Gebiet eine Monographie vorzulegen. Es gibt 4 Kapitel: Preliminaries, Tree Recognizers and Recognizable Forests, Context-free Languages and Tree Recognizers, Tree Transducers and Tree Transformations. Die Darstellung ist als gelungen anzusehen; die Sprache ist verständlich, und es gibt einige Bilder, die die Sachverhalte verdeutlichen. Von großem Wert sind die historischen Anmerkungen. Für ein in den Oststaaten gedrucktes Buch ist die Ausstattung überraschend gediegen. Das Werk erfüllt, was man sich von ihm erwartet; die Leserschaft, der es empfohlen werden kann, ergibt sich aus den obenstehenden Bemerkungen von selbst. H. Prodinger (Wien)

Kaucher, E. et al.: *Programmiersprachen im Griff. Bd. 6: Übungen und Tests in PASCAL (B.I. Hochschultaschenbücher, Bd. 612)*. Bibliographisches Institut, Mannheim, 1984, 234 S., DM 26,80.

Die Autoren des vorliegenden Werkes haben es sich zur Aufgabe gestellt, ein Begleit- und Anschauungsmaterial zu Vorlesungen und Programmierkursen in Pascal zu liefern, das auch beim Selbststudium eine wertvolle Ergänzung zu anderen Lehrbüchern darstellen sollte. Das Buch ist in fünf Abschnitte gegliedert. Im ersten Abschnitt, der Einleitung, werden anhand eines einfachen mathematischen Problems Ratschläge für die Erstellung und Entwicklung von Programmen allgemein sowie Hinweise zum Gebrauch des Buches gegeben. Als Darstellungsmittel wird in diesem Abschnitt nur die Flußdiagrammtechnik behandelt – schade, daß es die Autoren versäumt haben, dieser veralteten Darstellungstechnik den Rücken zu kehren und das Prinzip der schrittweisen Programmentwicklung anhand anderer Darstellungstechniken zu erläutern. Im zweiten Abschnitt werden eine Reihe von Übungsaufgaben behandelt, u. zw. nach verschiedenen Sprachaspekten wie z.B. Funktionen und Prozeduren, einfache Typen, Mengen (zu kurz), Felder, Zeichenketten, Files und Textfiles sowie Records und Pointer. Hiebei wird immer die Problemstellung als Ganzes angegeben, eine kurze Beschreibung der Lösung skizziert und ein vollständiges Programm mit Eingabetestdaten und Ergebnisprotokoll dargelegt. Die wesentliche Schwäche dieses Buches liegt in diesem Bereich darin, daß der entscheidende Mittelteil, nämlich die sukzessive Entwicklung des Programmes durch schrittweise Verfeinerung nicht dargelegt wird. Insoweit bietet dieser Teil dem Lernenden keine wesentliche Hilfe. Das Endprodukt, das fertige Programm, ist eine mögliche Lösung von mehreren zu dem jeweils gestellten Problem; dazu ist aber jenes wiederum zu wenig ausführlich formuliert und spezifiziert. Im dritten Teil werden 9 abgeschlossene Tests vorgelegt unter Angabe der jeweils erzielbaren Punkte für alle Teilfragen und einer Richtzeit, wenn auch nicht spezifiziert wurde, unter welchen Voraussetzungen, wie z.B. Vorbildung, dieselbe gilt. In den einzelnen Teilfragen der Tests gibt es dann als Lösungen Programmlistings, allerdings ohne Testdaten und Ergebnisprotokolle. Der vierte Abschnitt des Buches enthält eine Reihe sehr wertvoller und nützlicher Verzeichnisse, wie z.B. ein Aufgabenverzeichnis nach Numerierung, ein solches in alphabetischer Reihenfolge und ein Schlagwortverzeichnis zu den Problemen. Abschnitt 5 enthält ein ausführliches Literaturverzeichnis, wobei hier sicher eine thematische Strukturierung angebracht gewesen wäre. Die Auswahl der gestellten und besprochenen Aufgaben erscheint mir nicht besonders ausgewogen, da die mathematisch-/formel-orientierten zu sehr überwiegen. Der Vorteil des Werkes liegt in der Präsentation geschlossener Problemstellungen, bei deren Lösung die anderwertig erworbenen Sprachkenntnisse entsprechend umgesetzt werden können. Die oben angeführten Mängel sind aber in meinen Augen allerdings schwerwiegende, die die Güte des Werkes beträchtlich schmälern. G. Haring (Wien)

Ludewig, J.: *Sprachen für die Programmierung (B. I. Hochschultaschenbücher, Bd. 622)*. Bibliographisches Institut, Mannheim, 1985, 194 S.

Das Buch stellt den Versuch dar, die Wechselwirkung zwischen Programmiersprachen und Programmier- und Programmiersteuertechniken aufzuzeigen. Es beginnt mit den Anfängen der Programmiersprachen und den ersten höheren Programmiersprachen, wie FORTAN und COBOL. Es werden dann blockorientierte Sprachen (ALGOL, PASCAL), Sprachen mit Modul- und Prozeß-Konzept (MODULA, ADA), Sprachen für die Systemprogrammierung (C als Standardsprache), interpretierbare Sprachen (BASIC) und nicht konventionelle Sprachen (LISP, PROLOG, LOGO, SMALLTALK) diskutiert und teilweise miteinander verglichen. Im Anschluß daran in ein Kapitel der Klassifikation und Definition von Programmiersprachen

gewidmet. Abschließend versucht der Autor, Kriterien für gute Programmiersprachen und gute Programmierer aufzustellen. Dieses sehr viel behandelte Thema im Bereich der Softwaretechnik ist allerdings (auf genau 4 Seiten) viel zu knapp gehalten. Wie der Autor selbst im Vorwort erwähnt hat, stellt dieses Buch nur einen Überblick über die bekanntesten konventionellen und nicht konventionellen Programmiersprachen dar. Um den Inhalt des Buches verstehen zu können, ist es jedoch notwendig, Programmieren zu können. Es kann aber keineswegs Leuten empfohlen werden, die keine Programmiersprachen kennen. Studenten der Informatik oder auch anderer Studienrichtungen, die mit Informatik konfrontiert sind, kann dieses Buch am Beginn des Studiums von Nutzen sein.

R. R. Wagner (Linz)

Maurer, H. - Six, H. W.: *Datenstrukturen und Programmierverfahren* (Teubner Studienbücher: Informatik; Leitfäden der angewandten Mathematik und Mechanik, Bd. 25). Teubner-Verlag, Stuttgart, 1974, 222 S., DM 25,80.

Das Büchlein entstand aus einer von H. Maurer gehaltenen Vorlesung; das erstellte Skriptum wurde von H. W. Six überarbeitet und erweitert. Es geht dabei um die für den Informatiker so wichtige Daten-Organisation, die wesentlich für die Leistungsfähigkeit und die Übersichtlichkeit eines Programms verantwortlich ist. Es werden verschiedene Arten von Datenstrukturen beschrieben. Nach einem allzur Manipulation von gespeicherten Datenstrukturen beschrieben. Nach einem allgemeinen Abschnitt werden lineare ein- und mehrdimensionale Felder und verschiedene Sortier- und Suchverfahren, danach Bäume und deren Anwendungen besprochen; schließlich folgen Graphen und Listen als komplexe Datenstrukturen. Die zahlreichen Beispiele und Aufgaben sind für den Anwender wertvoll. Außer der Beherrschung von ALGOL 60 werden keine besonderen Kenntnisse vorausgesetzt.

H. Kelemen (Wien)

Schauer, H. - Tauber, M. (Hrsg.): *Psychologie des Programmierens* (OCG Schriftenreihe, Bd. 20). Oldenbourg-Verlag, Wien/München, 1983, 316 S., öS 370,-.

Die interdisziplinäre Jahrestagung 1982 der Gesellschaft für Bildungstechnologie und der Österreichischen Computer-Gesellschaft war, in Weiterführung des Themas aus dem Jahre 1981, dem Thema „Psychologie des Programmierens“ gewidmet. Das vorliegende Werk enthält die einzelnen Beiträge, die vor allem die psychologischen Vorgänge bei den kognitiven Problemlösungsprozessen zum Inhalt haben. Gerade mit der zunehmenden Verbreitung von und dem erweiterten Zugang zu den Computern bekommen diese Fragestellungen einen entsprechenden Stellenwert. Der Beitrag von I. Kupka (Hamburg) über Paradigmen des Programmierens kann als eine Einführung angesehen werden, in der die unterschiedlichen Vorstellungen des Programmierens oder Benutzers über den Computer zur Diskussion gestellt werden. Der größte Anteil an Beiträgen befaßt sich mit dem Themenkreis „Programmieren und Problemlösen“: M. J. Tauber (Paderborn): Programmieren und Problemlösen – eine Analyse der begrifflichen Bedeutung in der Psychologie wie in der Informatik, O. Huber (Salzburg): Zur Psychologie des Problemlösens, D. Gernert (München): Programmieren als Modellbildung – Ansätze zu einem besseren Verständnis der kognitiven Vorgänge, H. D. Böcker (Stuttgart): Visualisierung als Problemlöse- und Programmierertechnik, G. Zemanek (Wien): Psychologische Ursachen von Programmierfehlern, M. Lansky (Pader-

born): Theorie der Superzeichen als Optimierungsmodell für die Strukturierung der Software; W. Dzida, A. Spittel, K. M. Sylla (Bonn): Einsatz eines „message system“ bei der Software-Entwicklung – Ein Erfahrungsbericht. Zwei weitere Beiträge sind dem Thema „Interaktives Arbeiten – Design und Nutzung“ gewidmet: J. Nievergelt, A. Ventura (Zürich): Die Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle bei interaktiven Systemen, H. J. Hoffmann (Darmstadt): Anwendung von Spezifikationstechniken auf die Komponente Bediener eines interaktiven Systems. Die abschließenden Beiträge behandeln das Thema „Lernen und Unterrichten von Problemlösen beim Programmieren“: G. C. van der Veer (Amsterdam): Individual differences in cognitive style and educational background and their effect upon learning of a programming language, E. R. Reichl, R. Traummüller (Linz): Didaktik der Systemanalyse, E. Wallmüller (Linz): Erfahrungen mit Funktionsgruppen bei studentischer Projektarbeit.

G. Haring (Graz)

Solomon, E.: *Games Programming*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1984, XI+257 S., £ 7.50.

Der Autor versucht mit diesem Werk eine Einführung in das Programmieren von Computern – speziell Heimcomputern – für intellektuell anspruchsvolle Spiele zu geben. Es sei vorweggenommen, daß ihm dies aus meiner Sicht nur zum Teil gelungen ist, da er zu viel an Details in dieses Buch gepackt hat, die mit den speziellen Eigenschaften der Programmierung von Spielen an und für sich nichts zu tun haben und Allgemeinwissen des Programmierens darstellen. So leidet das Werk unter dem Drang, ein möglichst komplettes Bild des Programmerstellungsprozesses zu liefern; besser wäre der Autor beraten gewesen, sich auf die tatsächlich wesentlichen Elemente der Programmerstellung für Spiele zu konzentrieren, dafür dann aber auch mehr Beispiele einzubauen. Inhaltlich gesehen gliedert sich das Buch in drei Teile. Im ersten Teil (Kapitel 2 bis 5) werden allgemeine Grundlagen besprochen. So wird im Kapitel 2 auf die verschiedenen Rollen eines Rechners in einem Spiel eingegangen. Das nächste Kapitel ist allgemeinen Aussagen über Programmwurf und Implementierung vorbehalten, wobei dem Autor kein besseres Darstellungsmittel als die Flußdiagrammtechnik für den Grobentwurf eingefallen ist. Es wird hier auf den gesamten Programmerstellungsprozeß (bis zum Testen) eingegangen, ohne wirklich tiefgreifende Aussagen zu treffen. Die nächsten beiden Kapitel gehen näher auf Programmierertechniken für Spiele ein, u. zw. zuerst solche mehr organisatorischer Natur, wie z. B. das Lesen von Daten – insbesondere von Kommandos – und damit zusammenhängende Fragen sowie die Behandlung von Texten, Darstellung von allgemeinen Strukturen wie Graphen und Bitmasken. Im nächsten Abschnitt werden die mehr mathematisch orientierten Aspekte behandelt, wie z. B. Zufallszahlen und deren Verteilung, die Simulation von Bewegungen (speziell in Gittern) und Sortieralternativen. Der zweite Abschnitt (Kapitel 6 und 7) bespricht den Schwerpunkt der Simulationsspiele u. zw. einerseits allgemeine Grundlagen der Simulation mit Anwendung auf Kriegsspiele und Managementspiele und andererseits Terrainmodelle wie sie z. B. bei Mondlandeprogrammen zu verwenden sind. Der letzte Teil behandelt schließlich die Implementierung abstrakter Spiele, bei denen der Rechner als Gegenspieler fungiert; im speziellen wird der  $\alpha$ - $\beta$ -Algorithmus und seine Realisierung vorgestellt. Schließlich ist auch das Literaturverzeichnis eher als Alibi denn als echte Referenz zu sehen, so fehlen praktisch alle Standardwerke über die Programmierung von Spielen. Zusammenfassend gesehen ist dies ein Werk, das aus meiner Sicht nur sehr beschränkt zu empfehlen ist.

G. Haring (Graz)

Tedd, M. - Crespi-Reghezzi, S. - Natali, A. (Eds.): *Ada for Multi-microprocessors*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1984, IX+208 S., £ 15-.

Das Buch basiert auf dem Endbericht einer Studie mit dem Titel „A Feasibility Study to Determine the Applicability of Ada and Apse in a Multi-microprocessor Distributed Environment“, die in der Zeit vom Juli 1982 bis März 1983 von den beiden italienischen Unternehmen TXT und CISE in Zusammenarbeit mit dem britischen Softwarehaus SPL International durchgeführt wurde. Die Studie wurde im Rahmen ihres mehrjährigen EDV-Programms von der Kommission der europäischen Gemeinschaft gefördert. Dementsprechend korrespondiert auch der Aufbau dieses Werkes mit den Zielsetzungen des Projektes. So werden im zweiten Kapitel typische kleine Beispiele industrieller Echtzeitsysteme besprochen, wobei der Aufbau der Beschreibung – sofern applikabel – einheitlich ist, u. zw. Zweck des Systems, seine Systemstruktur und die Systemkomponenten, die Hardwarekomponenten, Fehlertoleranz, Geschwindigkeit, physische Verteilung, Benutzerinteraktionen sowie logische Beziehungen zwischen den Prozessen. Anschließend erfolgt eine Analyse dieser Applikationen u. zw. einerseits nach verschiedenen Aspekten höherer Ebene und andererseits bzgl. der Hardware und Software. Kapitel 3 beschreibt nun die Anforderungen, die diese Applikationen an die zur Konstruktion des Systems verwendete Programmiersprache, die zugehörigen Software-Werkzeuge der Programmierumgebung und an Laufzeitaspekten stellt. Auf Basis dieser Anforderungen wird im vierten Kapitel geprüft, inwieweit die Eigenschaften der Programmiersprache Ada und ihrer Unterstützungsumgebung Apse (= Ada Programming Support Environment) diese Forderungen erfüllen. Dies ist insbesondere bei den vorliegenden Problemstellungen wesentlich, da weder Ada noch Apse im Hinblick auf verteilte Systeme konzipiert wurden. Anschließend beschäftigt sich Kapitel 5 mit der Frage der möglichen Strategien zur Entwicklung von verteilten Systemen in Ada, ohne dabei die Sprache zu ändern oder ihre Verwendung ungehindert einzuschränken. Als praktikabelster Ansatz erweist sich das Konzept des virtuellen Knoten, bei dem enggekoppelte Ada Tasks zu einem virtuellen Knoten zusammengefaßt werden. Die Kommunikation zwischen verschiedenen virtuellen Knoten erfolgt anschließend über das Rendezvous-Konzept, während Tasks innerhalb eines virtuellen Knoten auch gemeinsame Daten haben können. Die Kapitel 6 und 7 behandeln im Detail das für die Unterstützung der Entwicklung von verteilten Softwaresystemen in Ada notwendige Konstruktionssystem. Während Kapitel 6 allgemein die Probleme identifiziert – z. B. die Frage der Beschreibung der Zielhardware in einer Weise, die eine automatische Objektcodeerzeugung ermöglicht – widmet sich Kapitel 7 der Frage der Implikationen für die Werkzeuge in der Programmierumgebung (Apse). Dies inkludiert Betrachtungen über mögliche Modifikationen existierender Werkzeuge, Forderung nach neuen Werkzeugen, etc. Kapitel 8 geht auf die Fragen der Zuverlässigkeit und Erweiterbarkeit ein. Hierbei werden zuerst allgemeine Anforderungen erarbeitet (Hardware-/Softwarefehler-toleranz, physische/funktionelle Erweiterung) und anschließend mögliche Ansätze diskutiert; im besonderen wird dann zwischen Methoden unterschieden, die von Ada unabhängig sind und solchen, die sehr wohl auf Ada Bezug nehmen. Ein eigener Unterabschnitt ist der dynamischen Rekonfiguration von Ada-Programmen zum Zwecke der Aufstockung oder Verbesserung gewidmet. Da viele der vorgeschlagenen Ansätze Ideen aus MML (multi-micro-development system) enthalten, werden im abschließenden Kapitel 9 die Erfahrungen der italienischen Unternehmen bei der Entwicklung dieser Sprache und ihrer Umgebung zusammengefaßt. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß dies ein sehr gut gelungenes und äußerst empfehlenswertes Buch darstellt, u. zw. nicht nur für jene, die sich unmittelbar mit der Entwicklung von Echtzeitsystemen befassen, sondern auch für solche, die all-

gemein an Sprachkonzepten und ihrem Zusammenhang mit der Hardware-/Softwarekonzeption interessiert sind.  
G. Haring (Wien)

Waldschmidt, E. H. - Walter, H. K.-G.: *Grundzüge der Informatik I (Reihe Informatik, Bd. 43)*. Bibliographisches Institut, Mannheim, 1984, 328 S., DM 38,-.

Der vorliegende Band ist die ausgearbeitete Version des ersten Teiles einer viersemestrigen Grundvorlesung an der Technischen Hochschule Darmstadt. Es darf angemerkt werden, daß nicht an allen Universitäten den Studierenden eine derart große Stofffülle angeboten wird! Es steht der Algorithmusbegriff im Mittelpunkt, wobei stets versucht wird, die wesentlichen Ideen herauszukehren, ohne sie durch den „Hang zur zwanghaften Programmierung“ (loc. cit.) zu verschleiern. Präzisere Beschreibungen sind für den zweiten Band versprochen worden: dieser Wahl kann man nur zustimmen. Es gibt folgende Kapitel: 1. Problem, Algorithmus, Programm, 2. Grundbausteine der Programmierung, 3. Arithmetische Algorithmen, 4. Systematische Programmierung und Unterprogramme, 5. Alphabete, Worte, Terme, Codes. Die Darstellung ist mit viel Geschick und Sachverstand ausgeführt worden; der Stil ist der uns aus vielen Publikationen bundesdeutscher Autoren vertraute. Dank Donald Knuth's TEX-System ist auch die äußere Form recht ansprechend geraten, obwohl der Druck ziemlich klein ist und somit die meist kurz-sichtigen Augen der potentiellen Leserschaft beanspruchen wird. Fazit: Ein feines Buch, das der Informatikstudent, aber auch der Dozent mit viel Freude und Gewinn zur Hand nehmen wird. Unbedingt empfehlenswert!

H. Prodingner (Wien)

Wirth, N.: *Algorithmen und Datenstrukturen*. 3. Aufl. Teubner-Verlag, Stuttgart, 1983, 320 S., DM 32,-.

Wie der Autor in seinem Vorwort erwähnt, „sind Programme letztlich konkrete Formulierungen abstrakter Algorithmen, die sich auf bestimmte Darstellungen und Datenstrukturen stützen“. Demnach werden zunächst die fundamentalen Datenstrukturen Array, Record, Set, sequentieller File behandelt, danach Algorithmen (Sortieren, rekursive Algorithmen) und schließlich dynamische Informationsstrukturen (wobei Baumstrukturen im Vordergrund stehen). Die Darstellung ist nicht abstrakt-algebraisch, sondern auf die Praxis des Programmierens ausgerichtet; daher wurde eine größere Anzahl von Programmen (Pascal) aufgenommen, deren Werdegang jeweils verfolgt werden kann. An jedem Kapitelende sind weitere Übungsbeispiele angeführt. Ein empfehlenswertes Lehrbuch.

R. Mlitz (Wien)

**Applications of Mathematics, Physics – Applications des Mathématiques, Physique – Anwendungen der Mathematik, Physik**

Aubin, J.-P. - Saari, D. - Sigmund, K. (Eds.): *Dynamics of Macro-systems. Proceedings of an IIASA Workshop held at Laxenburg, Austria, Sept. 3-7, 1984 (Lecture Notes in Econom. Math. Systems, Vol. 257)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, VI+280 S., DM 45,-.

Die in diesem Band gesammelten Arbeiten sind Beiträge zu einem Workshop über „Dynamics of Macrosystems“. In letzter Zeit hat die mathematische Analyse dynamischer Systeme stark an Bedeutung zugenommen, wobei Fragestellungen, die sich mit dem komplizierten Langzeitverhalten solcher Systeme befassen (wie Stabilität, Auftreten von Chaos, Irreversibilität, Solitonen etc.) im Vordergrund stehen. Wie groß die Bedeutung dieses Forschungsgebiets für die verschiedensten

wissenschaftlichen Sparten ist – aus denen vielfach die Motivation für die Problemstellungen kommt –, wird schon durch die Zusammenfassung der einzelnen Beiträge in folgenden Gruppen deutlich: Neural Network Dynamics, Ecological Models, Genetic Systems, Economic and Social Macrosystems, Viability Theory and Multivalued Dynamics, Stochastic Models for Dynamical Systems, General Systems Theory, General Aspects of Evolution. Das anregend wirkende Buch zeigt die große Spannweite dieses Gebietes auf. Sie reicht von harter Analysis bis zu philosophischen Überlegungen.  
M. Hoffmann-Ostenhof (Wien)

Bedford, A.: *Hamilton's Principle in Continuum Mechanics (Research Notes in Mathematics 139)*. Pitman Publ., London, 1985, 106 S., £ 12.50.

Das empfehlenswerte Bändchen liefert eine in sich abgeschlossene Einführung in die Kontinuumsmechanik, wobei als axiomatische Grundlage das Hamiltonsche Prinzip verwendet wird. Der Leser, der keine Vorkenntnisse in der Kontinuumsmechanik wie in der Variationsrechnung besitzt, erhält eine sehr gut verständliche Einführung, während dem mit dem Fachgebiet vertrauten Leser in den Kapiteln über Continua mit Mikrostruktur und Materialien mit Unstetigkeitsflächen sicherlich einige neue Aspekte geboten werden.  
H. Troger (Wien)

Blechman, I. I. - Myskis, A. D. - Panovka, J. G.: *Angewandte Mathematik, Gegenstand, Logik, Besonderheiten*. Deutscher Verlag d. Wissenschaften, Berlin, 1984, 350 S.

Angewandte Mathematik stellt ein sehr heterogenes Wissensgebiet dar, das nicht in so einheitlicher und geschlossener Form vorliegt wie die „reine Mathematik“. Das vorliegende Buch stellt sich zum Ziel, Grundlagen und Methoden der mathematischen Anwendungen zu beschreiben. Es ist dies ein erster Versuch, diesen Teil der Mathematik einer systematischen Darstellung zuzuführen. Damit ist dieses Buch kein Lehrbuch im üblichen Sinne, sondern stellt den Beitrag der Autoren zu den laufenden Diskussionen über diesen Themenkreis dar. Im Mittelpunkt vieler Darstellungen steht immer die Frage des Verhältnisses zwischen der „reinen Mathematik“ und der „angewandten Mathematik“. Es wird sowohl das Trennende als auch das Einigende vom Standpunkt der Autoren aus dargelegt. Am Anfang steht in der angewandten Mathematik die Formulierung des Problems und damit die Modellbildung. Dann muß die Wahl der Untersuchungsmethode für das formulierte mathematische Problem getroffen werden. Gerade diese beiden Punkte werden in dem Buch eingehend betrachtet und systematisiert. Der dritte Teil beschäftigt sich mit Fehlerquellen in mathematischen Untersuchungen sowie dem Problem der Ausbildung in der angewandten Mathematik. Das Buch enthält eine Reihe von Zitaten und Beispielen; diese stammen hauptsächlich aus der Mechanik, dem Anwendungsbereich der Mathematik, der den Autoren am vertrautesten ist.

G. Kern (Graz)

Boffi, V. - Neunzert, H. (Eds.): *Applications of Mathematics in Technology. Proceedings of the German-Italian Symposium, Rome, March 26–30, 1984*. Teubner-Verlag, Stuttgart, 1984, 484 S., DM 82,-.

Der vorliegende Band enthält die Vorträge einer Tagung, deren Ziel es war, einerseits die Zusammenarbeit zwischen den angewandten Mathematikern Italiens und der BRD zu intensivieren und andererseits auf die Bedeutung der Mathematik für die Hochtechnologie hinzuweisen. Als Themenbereiche wurden Strömungsdynamik, Schlecht gestellte Probleme und mathematische Methoden in der Reaktortechnologie gewählt. Die Titel der Beiträge sind: **I. Fluid dynamics:** K. L. E. Nickel: Minimal Drag for Wings with Prescribed Lift, Roll Moment and Yaw

Moment or How to Fight Adverse Yaw; C. Cercignani: Evaporation and Condensation, Conflicting Results from Two Different Models; R. Rautmann: Three Dimensional Flows: Models and Problems; C. P. Galdi: The Rotating Benard Problem: A Nonlinear Energy Stability Analysis; A. M. Anile/G. Russo: A Geometric Theory for the Propagation of Weak Shock Waves; A. Quarteroni: Spectral Methods for Flow Problems; C. Canuto: The Use of Spectral Methods for Exterior Problems; G. Benfatto/C. Marchioro/M. Pulvirenti: Vortex Methods in Planar Fluid Dynamics; L. Triolo: Particle Models for Macroscopic Equations; E. Krause: Computation of Flows with Large Vortices; E. Martensen: Approximation of a Rarefaction Wave by Discretization in Time; V. Franceschini: Numerical Methods for Studying Periodic and Quasiperiodic Orbits in Dissipative Differential Equations; C. Tebaldi: Transitions to Turbulence in Truncated Navier-Stokes Equations; M. Dobrowolski/K. Thomas: On the Use of Discrete Solenoidal Finite Elements for Approximating the Navier-Stokes Equation; U. Bulgarelli/V. Casulli/M. Rosati: Numerical Stability for the Solution of Navier-Stokes and Euler Equations. **II. Inverse Problems:** A. Fasano/M. Primicerio: Freezing in Porous Media – A Review of Mathematical Models; F. Natterer: Some Non-Standard Radon Problems; A. K. Louis: Fast Scanning Geometries in X-Ray Computerized Tomography; P. Colli Franzoni: Inverse Problems in Electrocardiology; E. Schock: Regularization of Ill-Posed Equations with Selfadjoint Operators; F. Ebersoldt: Chain Systems in n-Compartment Analysis. **III. Mathematical Methods in Reactor Technology:** A. Pignedoli: Transformational Methods for the Equations of the Reactor Theory; J. Batt: The Present State of the Existence Theory of the Vlasov-Poisson and Vlasov-Maxwell-System of Partial Differential Equation in Plasma Physics; R. Illner: On the Global Existence Problem for the Spatially Inhomogeneous Boltzmann Equation; N. Bellomo/R. Monaco: Molecular Gas Flow for Multicomponent Gas Mixtures: Some Discrete Velocity Models of the Boltzmann Equation and Applications; J. Wick: Numerical Aspects of Particle Simulation in the Plasma-Physical Case; G. Spiga: Nonlinear Problems in Particle Transport Theory; G. Dukek/T. F. Nonnenmacher: Similarity Solutions of the Nonlinear Boltzmann Equation Generated by Lie Group Methods; W. Velte: Bounds for Critical Values and Eigenfrequencies of Mechanical Systems.  
W. Schlöglmann (Linz)

Brechtken-Manderscheid, U.: *Einführung in die Variationsrechnung*. Wiss. Buchges., Darmstadt, 1983, IX+207 S.

Die vorliegende Einführung ist sowohl zur Unterstützung von Vorlesungen als auch zum Selbststudium geeignet, und zwar dank ihrer gut lesbaren, durch zahlreiche Beispiele unterstützten Darstellung nicht nur für Mathematiker, sondern auch für Anwender vorzugsweise aus dem Gebiete der Natur- und Ingenieurwissenschaften. Die Autorin behandelt zunächst die einfachste Klasse von Variationsproblemen und beschreibt für diese notwendige und hinreichende Bedingungen ausführlich. Anschließend werden diese Methoden auf andere Typen von Variationsproblemen (beweglicher Rand, mehrere gesuchte Funktionen, Nebenbedingungen usw.) übertragen und auch eine kurze Einführung in den Ritz'schen Ansatz gegeben.  
I. Troch (Wien)

Bulmer, M. G.: *The Mathematical Theory of Quantitative Genetics*. Oxford Univ. Press, Oxford, 1985, X+254 S.

Ziel des Buches ist es, eine Verbindung herzustellen zwischen Eigenschaften, welche in einer (pflanzlichen oder tierischen) Population beobachtbar sind, und den genetischen Faktoren, welche diese Eigenschaften bedingen. Beginnend mit einer gut verständlichen Einführung in die biologischen Grundlagen werden sehr sorgfältig mathematische Modelle hergeleitet, welche die Interaktion zwischen

Genotyp und Umgebung, Gleichgewichtszustände und Abweichungen davon, die genetische Struktur verwandter und ingezüchteter Individuen sowie die Einflüsse von Selektion und einige Phänomene mehr beschreiben. Dabei sind kaum Vorkenntnisse aus Biologie erforderlich, allerdings ohne gründliche Statistikkennntnisse wird das Buch nicht leicht verständlich sein. Daher wird sich die an und für sich ausgezeichnete Darstellung in erster Linie mehr für Mathematiker als für Biologen eignen. Wie groß das Interesse an dem Buch ist, zeigt, daß der nunmehr vorliegende Text nur ein Paperback-Nachdruck des erstmals 1980 bei Oxford Univ. Press erschienenen Werkes ist.  
D. Dorninger (Wien)

Cercignani, C. (Ed.): *Kinetic Theories and the Boltzmann Equations. Lectures given at the 1st 1981 Session of the Centro Intern. Matematico Estivo, held at Montecatini, June 10-18, 1981 (Lecture Notes in Math., Vol. 1048)*. Springer-Verlag, Berlin, 1984, VIII+243 S., DM 33,50.

Die vorliegenden Lecture Notes enthalten die Vorträge, die in Montecatini über die Kinetische Gastheorie und die Boltzmann-Gleichung gehalten wurden. Es sind dies acht Arbeiten, und zwar: J. Hejtmánek: Time-dependent linear transport theory. H. Neunzert: An introduction to the nonlinear Boltzmann-Vlasov equation. P. F. Zweifel: The Boltzmann equation and its properties. M. D. Arthur: Preliminary results on the non-existence of solutions for a half space Boltzmann collision model with three degrees of freedom. T. Elmroth: The space-homogeneous Boltzmann equation for molecular forces of infinite range. A. Placzewski: The Cauchy problem for the Boltzmann equation. A survey of recent results. H. Spohn: Boltzmann hierarchy and Boltzmann equation. T. Ytrehus: A nonlinear half-space problem in the kinetic theory of gases. – Es ist sehr zu begrüßen, daß die Artikel so gehalten sind, daß sie nicht nur für einen Spezialisten lesbar sind. Jedem, der wissen will, was auf diesem Gebiet jetzt vorgeht, kann die Lektüre dieses Buches wärmstens empfohlen werden.  
E. Hlawka (Wien)

Ciarlet, P. G.: *Lectures on Three-Dimensional Elasticity*. Springer-Verlag, Berlin, 1983, V+149 S.

Bei dem vorliegenden Werk handelt es sich um die von S. Kesavan angefertigte schriftliche Fassung einer vom Autor, einem durch seine Arbeiten in der Elastizitätstheorie bekannten Mathematiker, am Indian Institute of Science in Bangalore gehaltenen Vorlesung. Diese gliedert sich in zwei Teile: Der erste bringt in mathematischer, aber für den mit der Kontinuumsmechanik vertrauten Ingenieur nachvollziehbarer Darstellung die Grundlagen der nichtlinearen Elastostatik, nämlich Verzerrung, Gleichgewichtsbedingungen und Materialgesetz. Der zweite Teil ist wahrheitsgemäß mit „Einige mathematische Aspekte der dreidimensionalen Elastizitätstheorie“ überschrieben und behandelt in einer für den Großteil der Ingenieure unzugänglichen Form die Frage der Existenz von Lösungen von Randwertproblemen bei hyperelastischem Materialverhalten. Die Ergebnisse sind spezieller Natur: Zum Teil sind Verschiebungsrandbedingungen vorausgesetzt, und zum Teil ist nicht gewährleistet, daß die Lösungen die Gleichgewichtsbedingungen erfüllen. Im Anhang gibt der Autor einen Literaturüberblick und weist auf ungelöste Probleme hin. Allgemeinere Ergebnisse zu dieser auch für die Praxis nicht uninteressanten Fragestellung sind wünschenswert.  
U. Garner (Wien)

Ciarlet, P. G.: *Elasticité Tridimensionnelle (Collection Recherches en Math. Appliquées I)*. Masson Ed., Paris, 1986, 168 S, F 160,-.

Dieses vom prominenten Autor verfaßte und jedem an angewandter Analysis interessierten Mathematiker wärmstens zu empfehlende Buch ist eine überarbei-

tete Ausgabe des in englischer Sprache erschienenen Vorläufers (*Lectures on Three-dimensional Elasticity*, Springer Verlag 1983). Obwohl der Titel das Buch eindeutig der Physik bzw. Mechanik zuordnet, könnte es genauso gut ein Buch mit einem Titel aus der Analysis sein, denn die mathematische Elastizitätstheorie beschäftigt sich im wesentlichen mit der Existenz von Lösungen für nichtlineare dreidimensionale Probleme. Hierbei findet für lokale Probleme der Satz über implizite Funktionen und für globale Probleme die Minimaleigenschaft der Energie Anwendung. Es werden so interessante Probleme wie das Umstülpen einer Halbkugelschale (abgeschnittener Tennisball) oder eines Rohres behandelt. Andererseits ist dieses Buch für den Physiker sehr interessant, da in ihm eine mathematisch saubere und dennoch verständliche Darstellung geliefert wird.  
H. Troger (Wien)

Day, W. A.: *Heat Conduction within Linear Thermoelasticity (Springer Tracts in Natural Philosophy, Vol. 30)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, VIII+82 S.

The aim of the book is to discuss the interaction between thermal and mechanical effects. The body is assumed one dimensional, homogenous and isotropic and the linear theory of thermoelasticity is used. Accepting these simplifications it is possible to present and analyse a model which incorporates both the effect of thermomechanical coupling and the effect of inertia. The resulting equational system for the temperature and the displacement – in the dimensionless form – contains two constants  $a$  ( $|a| \ll 1$ ) and  $b$  ( $b$  tends to zero with the thickness of the body growing). First the quasistatic case ( $a > 0, b = 0$ ), which results in an integrodifferential equation (\*), is discussed. The solution is described by help of trigonometric series. Further results are possible by comparing the solution of (\*) with the solution of an auxiliary integrodifferential equation. In the last chapter the dynamic theory is discussed. The presentation is purely analytical, clearly written and nontrivial. The price of the nice booklet seems a little high (DM 98,-).  
Hj. Wacker (Linz)

Doebner, H. D. - Hennig, J. D. (Eds.): *Differential Geometric Methods in Mathematical Physics. Proceedings of an Intern. Conference held at the Techn. Univ. of Clausthal, Aug. 30-Sept. 2, 1983 (Lecture Notes in Math., Vol. 1139)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, VI+337 S.

In diesem Band sind 19 der insgesamt 48 an der 12. DGM-Konferenz gehaltenen Vorträge wiedergegeben und ein nicht gehaltener, von dem aber ein Manuskript vorlag. Es ist dies der erste: Indecomposable Finite dimensional Representations of the Poincaré Group and Associated Fields. Sein Autor ist St. M. Paneitz, der kurz nach Beendigung eines anderen Vortrages (Sharp Asymptotics of Solutions to the Yang-Mills Equations and the Conformal Connections, worüber kein Manuskript vorliegt) in Anwesenheit einiger Hörer beim Baden erkrankte. Darum ist der Band St. M. Paneitz gewidmet und dazu Würdigungen der Herausgeber und von I. E. Segal für seinen Mitarbeiter. Es folgt die Liste der 17 Veröffentlichungen von Paneitz von 1981 bis 1983. – Alle übrigen Beiträge des Bandes folgen, „roughly described“, unter den Obertiteln: Momentum Mappings and Invariants (3), Aspects of Quantizations (4), Structure of Gauge Theories (5), Non-linear Systems, Integrability and Foliations (4), Geometrical Modelling of Special Systems (3).

Im einzelnen: R. Cushman-H. Knörrer: The Energy Momentum Mapping of the Lagrange Top. Y. Kosmann-Schwarzbach: On the Momentum Mapping in Field Theory. J. M. Masqué: An Axiomatic Characterization of the Poincaré-Cartan Form for Second Order Variational Problems. G. Casati: Energy Level Distributions and Chaos in Quantum Mechanics. G. and G. A. Lassner: Quasi-\*

Algebras and General Weyl Quantization. A. Lichnerowicz: Geometry of Dynamical Systems with Time-Dependent Constraints and Time-Dependent Hamiltonians: An Approach towards Quantization. I. E. Segal: Regularity Aspects of the Quantized Perturbative S-Matrix in 4-dimensional Space-Time. A. Asada: Curvature Forms with Singularities and Non-Integral Characteristic Classes. J. D. Hennig: Yang-Mills Aspects of Poincaré Gauge Theories. Y. NE'eman: Supermanifolds and Berezin's New Integral. S. Randjbar-Daemi: Spontaneous Compactification and Fermion Chirality. A. Rogers: Off-Shell Extended Supergravity in Extended Superspace. P. F. Dhooghe: Completely Integrable Systems of KdV-Type related to Isospectral Periodic Regular Difference Operators. A. M. Din: Non-Linear Techniques in Two Dimensional Grassmannian Sigma Models. A. M. Naveira - A. H. Rocamora: A Geometrical Obstruction to the Existence of two totally Umbilical Complementary Foliations in Compact Manifolds. N. Sánchez: Einstein Equations without Killing Vectors, Non-linear Sigma Models and Self-Dual Yang-Mills Theory. M. Epstein - M. Elzanowsky - J. Sniatycki: Locality and Uniformity in Global Elasticity. R. Kerner: Differential Geometrical Approach to the Theory of Amorphous Solids. M. Rasetti - G. D'Ariano: The Ising Model on Finitely Generated Groups and the Braid Group. Verallgemeinerend kann als Hauptziel aller Beiträge das von Kerner (S. 311) genannte gefunden werden: "... to explain how the ideas coming from quite distant physical theories, such as gauge fields or gravitation, may be helpful in finding a new insight and defining at least the main directions along which the problem could be attacked". Und mit den Herausgebern ist auf die neuen Bereiche hinzuweisen, die in den Arbeiten von Casati, Lassner, Epstein, Kerner und Rasetti der differentialgeometrischen Analyse zugänglich gemacht werden.

H. Gollmann (Graz)

Dwoyer, D. L. - Hussaini, M. Y. - Voigt, R. G. (Eds.): *Theoretical Approaches to Turbulence (Applied Mathematical Sciences, Vol. 58)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, XII+373 S., DM 118,-.

Die etwa ein Jahrhundert alten Bemühungen zur Erklärung der Turbulenz in ihren verschiedensten Erscheinungsformen haben in den letzten Jahren durch die sogenannte deterministische Theorie des Chaos einen neuen Auftrieb erfahren und beträchtliche Fortschritte erzielt. Hier sind wesentlich die Theorien der dynamischen Systeme, der Bifurkationen, der Seltsamen Attraktoren, der Fraktale und der Renormalisierungsgruppen beteiligt. Im vorliegenden Band wird versucht, diese neuen Methoden und ihre Resultate mit dem bisherigen Wissensstand über Turbulenz in Verbindung zu bringen. Dazu diente eine Tagung im Jahre 1984, die von der NASA veranstaltet wurde und an der Physiker, Mathematiker und Ingenieure teilnahmen. Der Band enthält die Proceedings dieser Tagung, gibt eine eindrucksvolle Standortbestimmung über das Phänomen Turbulenz und kann auch als Einführung sehr empfohlen werden.

H. Troger (Wien)

Ellis, R. S.: *Entropy, Large Deviations and Statistical Mechanics (Grundlehren d. math. Wiss., Bd. 271)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, XIV+364 S., DM 184,-.

This book is a well written monography on the theory of entropy and statistical mechanics. Entropy functions have their roots in statistical mechanics. They originated in the work of L. Boltzmann, who in the 1870's studied the relation between entropy and probability in physical systems. The main topics of the book are large deviation and equilibrium statistical mechanics (large deviation theory and asymptotics of integrals, large deviations and the discrete ideal gas), ferromagnetic models on  $\mathbb{Z}^N$ , large deviations for random vectors). The book consists of nine sec-

tions, at the end of each section there are bibliographical notes and interesting exercises. At the end of the book there is a very useful appendix on the basic facts of probability theory and a detailed list of references (14 pages). The reviewer believes that the book under review will become a standard monography in large deviation theory and equilibrium statistical mechanics.

R. F. Tichy (Wien)

Gibbons, G. W. - Hawking, S. W. - Siklos, S. T. (Eds.): *The Very Early Universe. Proceedings of the Nuffield Workshop, Cambridge, 21 June-9 July, 1982*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1985, 480 S.

Da unsere Welt bis etwa zur Mitte der 3. Dekade dieses Jahrhunderts, genauer bis zu Hubble's Entdeckung der Fluchtgeschwindigkeit der Spiralnebel, so beständig schien, sah sich Einstein veranlaßt, das kosmische Glied in die Feldgleichung der Gravitation einzuführen. Er fand es bald wieder überflüssig. F. Wilczek (USA) schließt die „Shopping List of Questions“ seines den vorliegenden Band abschließenden Beitrages „Conference Summary and Concluding Remarks“ mit der Frage: „What about the cosmological constant?“ und beantwortet sie mit Wittgenstein: „Wovon man nicht sprechen kann, darüber muß man schweigen“. Auch Frage 5: „What about Monopols?“ ist noch offen. Aber die an die 1. Frage, nach der Sicherheit der Grundlagen, angeschlossene Forderung einer genaueren Überprüfung der Quantenchromodynamik und des Nachweises der Existenz der theoretisch bereits 1979 vorhergesagten W- und Z-Bosonen fand bereits 1983 durch CERN ihre Erfüllung. Diese Forderung ist zugleich ein Beispiel für die Bedeutung der Quantenphysik in der modernen Kosmologie, die, davon handelt mehr als die Hälfte der Beiträge des vorliegenden Bandes, durch eine „enorm verführerische Idee“ (W.) von A. Guth (USA) neues Leben bekommen hat. Es handelt sich um die Idee des „Inflationary Universe“, wonach sich das Universum im Laufe seiner frühen Entwicklung,  $10^{-35}$ - $10^{-30}$  sec. nach dem Urknall, exponentiell, explosionsartig ausdehnte. Durch eine Verfeinerung dieser Idee gelang es, alle ursprünglich offen gelassenen Fragen zu beantworten, mit Ausnahme der nach dem derzeit unmeßbar kleinen Wert der kosmischen Konstanten. - Wenn somit der vorliegende Band, wie kaum anders zu erwarten, auch keine fertige Kosmologie, zumal keine vollständige Quantentheorie der Gravitation vorlegt, so bietet doch, wie Hawking in der Einleitung feststellt, die Idee des Inflationary Universe Grund zur Hoffnung für eine Erklärung, „... why the universe is the way it is.“

H. Gollmann (Graz)

Giese, R. H.: *Einführung in die Astronomie*. Bibliographisches Institut, Mannheim, 1984, IX+393 S.

Die stürmische Entwicklung, die die Astronomie in den letzten Jahren und Jahrzehnten durch das Eindringen in Spektralbereiche, die früher unzugänglich waren, und durch Raumsonden genommen hat, erfordert es, daß eine „Einführung in die Astronomie“ immer wieder neu geschrieben werden muß. So besticht an dem vorliegenden Buch vor allem die einfache Darstellung von recht verwickelten physikalischen Phänomenen. Häufig werden in die Darstellung kleingedruckte, physikalisch-mathematische Modellrechnungen eingeflochten. Diese Modellrechnungen bleiben in ihren Anforderungen i.a. im Rahmen der Mathematik der höheren Schule. Trotzdem vermitteln sie dem Anfänger einen Einstieg in mathematisch-physikalische Modellbildung, für die ja die Astronomie von jeher ein Exerzierfeld war. Das Ziel des Autors war es, eine Brücke von populären Darstellungen zum Einstieg in die Fachliteratur zu schlagen, und dies scheint auch wirklich gelungen. Diesem Ziel dient auch das Verzeichnis weiterführender Literatur.

J. Hertling (Wien)

Griffiths, J. B.: *The Theory of Classical Dynamics*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1985, VII+315 S., £ 20. -

Im vorliegenden Buch wird eine elementare Einführung in die klassische Mechanik gegeben, die bereits von Studenten in einer einführenden Physikvorlesung am Anfang des Studiums gewinnbringend als Vorlesungsbehelf verwendet werden kann, da die Darstellung sehr ausführlich und gut verständlich ist. Warum jedoch der Autor in einem so wohletablierten Fachgebiet neue Bezeichnungen anstelle von skleronom und rheonom einführt, ist nur schwer zu verstehen. Vielleicht hätte man auch in einem 1985 neu erschienenen Buch über klassische Dynamik zumindestens ein Kapitel über die in den letzten 20 Jahren erfolgte moderne Entwicklung einfügen sollen, um das Buch auch über das 1. Studienjahr hinaus für Studenten interessant zu halten.  
H. Troger (Wien)

Hanyga, A.: *Mathematical Theory of Non-Linear Elasticity (Horwood Series Math. and Its Applications)*. Horwood Publ., Chichester (Wiley), 1985, 432 S., £ 39.50.

Der Autor stellt in der Einleitung zum vorliegenden Band fest, daß eine „synthetische“ Darstellung der nichtlinearen Elastizitätstheorie sowohl für die Bedürfnisse der Mathematiker wie auch der Ingenieure, die, wie er weiter schreibt, nicht nur akademische Probleme lösen wollen, fehlt, und daß der vorliegende Band diese Lücke in der Literatur zu füllen vorgesehen ist. Ob dies erreicht wird, möchte der Rezensent zumindestens für den anwendungsorientierten Leserkreis doch leicht bezweifeln, da auf konkrete Anwendungen vollständig verzichtet wurde und der formal mathematische Aspekt sehr stark überwiegt. Für den daran interessierten Leser wird der Band einige interessante neue Aspekte bringen, insbesondere im sehr ausführlichen Kapitel über Wellen in hyperelastischen Medien, mit einer sauberen Darstellung des „Blow up“-Problems in der Nichtlinearen Elastodynamik. Ansprechend am vorliegenden Band ist, daß ein Versuch einer einheitlichen Darstellung der nichtlinearen Elastizitätstheorie unter Benützung anspruchsvoller mathematischer Hilfsmittel (Mannigfaltigkeiten, Sobolev-Räume, Gruppentheorie) gemacht ist.  
H. Troger (Wien)

Harper, P. G. - Weaire, D. L.: *Introduction to Physical Mathematics*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1985, XI+260 S., £ 20. -

Das Buch wendet sich insbesondere an Studienanfänger im Fach Physik, kann jedoch genauso interessierten Schülern (etwa ab der 11. Schulstufe) empfohlen werden. Aber auch Mathematik- oder Physiklehrer werden in diesem Buch noch viele interessante Anregungen für ihren Unterricht finden. Ziel des Buches ist primär die Vermittlung eines Verständnisses grundlegender mathematischer Begriffe und insbesondere ihrer Bedeutung, ihres Stellenwertes in Hinblick auf die Physik. Mathematische Strenge und Vollständigkeit werden bewußt nicht angestrebt. Hervorzuheben ist auch, daß in diesem Buch nicht nur Mathematik betrieben, sondern sehr viel über Mathematik gesprochen wird. Das Werk ist - wie die Autoren selbst es ausdrücken - „keine Einführung, sondern eine Einladung“. Der Inhalt des Buches reicht von der Einführung des zweidimensionalen Koordinatensystems bis zur Analysis in mehreren Variablen. Manche Kapitel sind hauptsächlich physikalischen Themen gewidmet (Potential, Wellen, ...). In allen Abschnitten finden sich viele, z. T. durchgerechnete Problemstellungen aus der Praxis des Physiklers. Einige (einfache) Computerprogramme sowie die Lösungen der Aufgaben sind in einem Ergänzungsband zu finden, der direkt bei den Autoren angefordert werden kann.  
M. Kronfellner (Wien)

Kappel, F. - Kunisch, K. - Schappacher, W. (Eds.): *Control Theory for Distributed Parameter Systems and Applications. Proceedings einer Tagung im Juli 1982 in Vorau (Lecture Notes in Control and Information Sciences, Vol. 54)*. Springer-Verlag, Berlin, 1983, VII+245 S.

Der vorliegende Band faßt die Vorträge dieser Tagung zusammen, die wichtige neue Ergebnisse brachten und von international bekannten Fachleuten stammen, die zur besseren Information angeführt werden sollen: M. J. Balas, H. T. Banks u. K. A. Murphy, V. Barbu, M. J. Chapman u. A. J. Pritchard, R. F. Curtain, G. DaPrato, A. Favini, L. Graney, W. Krabs, I. Lasiecka u. R. Triggiani, S. Nakagiri, L. Pandolfi, Y. Sakawa u. R. Ito u. N. Fujii, D. Salamon, T. I. Seidman, M. Slemrod. Von Interesse für alle, die auf diesem Gebiet wissenschaftlich arbeiten bzw. auf dem laufenden bleiben wollen.  
I. Troch (Wien)

Kitahara, M.: *Boundary Integral Equation Methods in Eigenvalue Problems of Elastodynamics and Thin Plates (Studies in Applied Mechanics, Vol. 10)*. Elsevier Publ., Amsterdam, 1985, VII+281 S., Dfl. 180. -

Das Buch basiert auf der vom Autor an der Kyoto-Universität 1984 vorgelegten Dissertation und ist in zwei Teile gegliedert: Der erste allgemeine Abschnitt beschreibt das Eigenwertproblem der linearisierten, nicht temperaturgekoppelten Elastodynamik theoretisch und gibt numerische Verfahren der Berechnung an. Detaillierte Ausarbeitungen werden für schwingende Kreisringscheiben gegeben. Der zweite, kürzere Abschnitt behandelt das Eigenwertproblem dünner Kirchhoff-Platten. Gerade und gekrümmte Randelemente werden verglichen. Die Randintegralrechnungen werden sowohl nach direkter Methode mit Hilfe der Green'schen Formel als auch indirekt mit Einfach- und Doppelschichtpotentialen erstellt. Besonderer Wert wird auf die Klärung des Einflusses des Innenraumspektrums auf die Außenraumlösung gelegt. Vorausgesetzt wird ein homogener isotroper Hooke'scher Körper, eine konstante Membrankraft in der Platte wird nach der Theorie 2. Ordnung berücksichtigt, sodaß auch das Stabilitätsproblem der „Beulen“ mitbehandelt wird. Sowohl an Anwendungen interessierte Mathematiker wie auch mit Schwingungsproblemen befaßte Ingenieure werden aus dem Studium dieses Buches großen Gewinn ziehen. Die Randelementmethode steht in Konkurrenz zu der etablierten Finite-Element-Methode.  
F. Ziegler (Wien)

Majda, A.: *Compressible Fluid Flow and Systems of Conservation Laws in Several Space Variables (Applied Math. Sciences, Vol. 53)*. Springer-Verlag, Berlin, 1984, VIII+159 S., DM 48. -

Erhaltungssätze dienen in fundamentaler Weise zur Beschreibung physikalischer Phänomene. Im vorliegenden Band werden Erhaltungssätze in mehreren Dimensionen für vier verschiedene physikalische Probleme behandelt. Es sind dies (1) die kompressiblen Eulergleichungen der Gasdynamik, (2) die Gleichungen des Verbrennungsvorganges, (3) die Flachwasserwellengleichungen und (4) die nichtlinearen Wellengleichungen für Fluide und elastische Festkörper. Im wesentlichen werden die Bedingungen für die Existenz glatter Lösungen angegeben und falls diese, wie es aus der Physik ja wohl bekannt ist, zusammenbrechen, wird die Bildung von Stoßfronten behandelt. Das Buch gibt eine systematische strenge Diskussion quasilinearer hyperbolischer Systeme und ist sowohl für Mathematiker als auch für Physiker bestens zu empfehlen, da ganz konkrete Gleichungen sehr detailliert behandelt werden, wobei allerdings auf die Angabe numerischer Ergebnisse verzichtet wurde.  
H. Troger (Wien)

Mirkin, B. G. - Rodin, S. N.: *Graphs and Genes (Biomathematics)*. Springer-Verlag, Berlin, 1984, XIV+197 S., DM 69,-.

Das Buch entstand aus der Kooperation eines Mathematikers (Mirkin) mit einem theoretischen Biologen (Rodin) und ist dadurch sehr ausgewogen hinsichtlich Darstellung der mathematischen Theorie und des Anwendungsfeldes. Die Analyse der Grundprinzipien von Organisation, Funktion und Entwicklung genetischer Systeme auf der molekularen Ebene ist durch deren diskrete und rigide Struktur einer Behandlung durch graphentheoretische Methoden gut zugänglich. Damit werden z. B. die genetischen Texte und Protein-Strukturen dargestellt und untersucht. Dadurch entstanden auch neue graphentheoretische Begriffe und Problemstellungen. Neben Graphen im engen Sinne kommen auch verschiedenste Typen von Relationen, Hypergraphen und Intervallgraphen zur Verwendung. Insgesamt ergibt sich ein exemplarischer Fall der wechselseitigen Beeinflussung und Entwicklung von Mathematik und ihren Anwendungen.  
W. Dörfler (Klagenfurt)

Modugno, M. (Ed.): *Proceedings of the International Meeting on Geometry and Physics. Florence, October 12-15, 1982*. Pitagora Ed. Bologna, 1983, XII+280 S., \$ 50,-.

Seit der Aufstellung der Allgemeinen Relativitätstheorie im 2. Jahrzehnt dieses Jahrhunderts besteht wohl kaum noch ein Zweifel an der wichtigen Verbindung zwischen Differentialgeometrie und Physik. Ein im Jahre 1982 in Florenz veranstaltetes internationales Symposium über Geometrie und Physik diente dem Ziel der Gründung einer neuen wissenschaftlichen Zeitschrift „Geometry and Physics“. Der vorliegende Band, der die Proceedings dieser Tagung enthält, kann als nullter Band der Zeitschrift angesehen werden, insbesondere da er sehr repräsentative Artikel enthält. Die Beiträge umfassen neben einer allgemeinen, für Laien sehr informativen Einführung durch A. Lichnerowicz Gebiete wie klassische Feldtheorie, symplektische Geometrie, globale Analysis, Eichtheorien und geometrische Ansätze in der Quantenmechanik.  
H. Troger (Wien)

Owen, D. R.: *A First Course in the Mathematical Foundations of Thermodynamics (Undergraduate Texts in Math.)*. Springer-Verlag, Berlin, 1984, XVII+134 S.

Diese von kompetenter Hand geschriebene Einführung in die rationale Thermodynamik wendet sich an College-Studenten der Naturwissenschaften und des Ingenieurwesens im dritten Studienjahr. Aufbau und Inhalt weichen stark ab von den üblichen Darstellungen der Thermodynamik, in welchen die technischen Anwendungen im Vordergrund stehen. In dem vorliegenden Buch geht es um die logisch einwandfreie Ableitung thermodynamischer Ergebnisse aus wenigen Grundannahmen. Zur Betonung der Tatsache, daß die rationale Thermodynamik die Grundlage der Materialtheorie ist, also weit über den traditionellen Thermodynamik-Begriff hinausgeht, werden in den letzten beiden Kapiteln elastische, viskoelastische und elastisch-plastische Fäden sowie viskose Flüssigkeiten behandelt. Für angehende theoretische Physiker und Werkstoffwissenschaftler kann der Wert des Werkes nicht hoch genug eingeschätzt werden; auf Ingenieure ist eine abschreckende Wirkung der Darstellung nicht auszuschließen.  
U. Gamer (Wien)

Panagiotopoulos, P. D.: *Inequality Problems in Mechanics and Applications. Convex and Nonconvex Energy Functions*. Birkhäuser-Verlag, Basel, 1985, XVII+412 S.

Das Buch ist aus Seminaren und Vorlesungen hervorgegangen. Ziel ist das Studium jener Probleme der Mechanik, deren Formulierung als Variationsproblem

auf ein Ungleichungsproblem führt, wobei das Prinzip der virtuellen Arbeit zugrunde liegt. Diese Probleme werden als Ungleichungs- oder unilaterale Probleme bezeichnet und unterscheiden sich fundamental von jenen, deren Variationsformulierung auf Gleichungen führt (Gleichungs- oder bilaterale Probleme). Zentraler Begriff des mathematischen Zugangs ist im Fall des konvexen Energiefunktionals der Subgradient und im nichtkonvexen Fall der verallgemeinerte Gradient. Im einleitenden ersten Teil werden die benötigten mathematischen Definitionen und Sätze der Funktionalanalysis und konvexen Analysis bereitgestellt. Der zweite Teil ist der Kern des Bandes, in dem die Ungleichungsprobleme für verschiedene Fragestellungen der Mechanik entwickelt werden. Anfangs werden spezielle Bezeichnungen der konvexen Analysis in die Mechanik eingeführt, um die Ursprünge der Ungleichungsprobleme zu erklären, die in der Mechanik auftreten; anschließend werden „Prinzipien“ für die Variationsungleichungen abgeleitet und zwei typische Ungleichungsprobleme, ein statisches und ein dynamisches, formuliert (Reibungsprobleme der linearen Elastizitätstheorie – die Ungleichungen rühren von den die Reibungsphänomene beschreibenden Randbedingungen her). Dieses und die folgenden Kapitel können durchaus unabhängig voneinander gelesen werden. Auf die Behandlung subdifferentieller Materialgesetze und Randbedingungen folgen Ungleichungsprobleme der Theorie dünner elastischer Platten (– das die Kirchhoffsche Plattentheorie umfassende von Karmansche Plattenmodell wird verwendet, beim Beulproblem werden auch Eigenwertaufgaben für Variationsungleichungen mitbetrachtet –) sowie unilaterale Randwertaufgaben der linearen Thermoelastizitätstheorie. Abgeschlossen wird der Anwendungsteil mit der linearen Plastizitäts- und Viskoplastizitätstheorie. Als dritter Teil folgt (etwa im Ausmaß des ersten) die numerische Behandlung, geteilt in statische und dynamische Ungleichungsprobleme. Nach der Formulierung des physikalischen Modells wird jeweils die zugehörige Variationsformulierung angegeben. Der konvexe Fall führt nach Diskretisierung mittels finiten Elementen auf quadratische bzw. nichtlineare Optimierungsprobleme, wobei aufgabenabhängig verschiedene Optimierungsverfahren eingesetzt wurden. Der nichtkonvexe Fall führt nach Regularisierung und Diskretisierung auf nichtlineare Differentialgleichungen (bzw. nichtlineare algebraische Gleichungen) für das dynamische (bzw. statische) Problem. Im Anhang finden sich einige Bezeichnungsweisen der Mechanik, die zum Verständnis (zumindest von einem Nichtmechaniker) benötigt werden. Aufgrund des ohnehin großen Stoffumfangs und der Expansion dieses Gebietes konnte auf optimale Steuerungen oder Parameteridentifizierungen in bezug auf Systeme mit Variationsungleichungen nicht eingegangen werden. Trotz der für Nichtmathematiker gegebenen Lesehinweise dürfte dieses Buch für jene doch schwerer lesbar sein. Angewandte Mathematiker werden aber sicher aus dieser umfangreichen Arbeit Nutzen ziehen, wenngleich der hohe Buchpreis die Freude ein wenig trüben könnte.  
E. Lindner (Linz)

Rektorys, K.: *Variationsmethoden in Mathematik, Physik und Technik*. Hanser-Verlag, München, 1984, XIX+595 S.

Dieses Buch, welches bereits 1974 in tschechischer Sprache und 1977 in englischer Übersetzung erschienen ist, gibt eine ausgezeichnete Einführung in die Theorie der sogenannten „variationellen Methoden“ bei Randwertproblemen, welche auf dem Satz vom Minimum des „Energiefunktionals“ bzw. auf dem Satz von Lax und Milgram aufbauen. Man spricht in diesem Zusammenhang meist von „verallgemeinerten Lösungen“ bzw. „schwachen Lösungen“ der entsprechenden Randwertprobleme. Naturgemäß nehmen dabei elliptische Randwertprobleme einen breiten Raum ein. Jedoch ist ein Abschnitt auch zeitabhängigen partiellen Differentialgleichungen gewidmet; diese Theorie der Diskretisierung in der Zeit (eine

verbesserte Rothe-Methode) wurde inzwischen in der Monographie des Autors „The Method of Discretization in Time and Partial Differential Equations“ zusammengefaßt. Wie man dem Titel entnehmen kann, will der Autor nicht nur Mathematiker, sondern auch Anwender ansprechen. Dies bedingt eine behutsame und bewußt breit gehaltene Einführung in die Theorie der Hilberträume sowie eine ausführliche und möglichst nicht zu abstrakte Darstellung der entwickelten Theorien. So entstand ein für beide Leserkreise hervorragendes Werk, welches 1979 mit dem tschechischen Nationalpreis ausgezeichnet wurde. R. Herrsinek (Graz)

Ryder, L. H.: *Quantum Field Theory*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1985, XII+443 S.

Das vorliegende Werk gibt einen weitgespannten Überblick über den aktuellen Stand der modernen Quantenfeldtheorie. In besonderer Weise wurden alle neuen Konzepte und Ideen zur Beschreibung der Mikrowelt im subnuklearen Bereich herausgearbeitet und demonstriert. Soweit es bei dem Volumen des Werkes möglich war, wurde die Vollständigkeit fast gewahrt, um so zu einer ausgezeichneten Einführung der theoretischen Elementarteilchenphysik zu gelangen. Nach den notwendigen einführenden Abschnitten, die die Voraussetzungen für das eigentliche Anliegen des Buches schaffen, findet nahezu die gesamte breite Palette von Beschreibungsmöglichkeiten der Feldtheorie ihre Darstellung: Lagrange-Formalismus, Wegintegral-Quantisierung, funktionale Konzepte, Renormierung und topologische Aspekte der Quantenfeldtheorie. – Schade, daß in diesem Zusammenhang völlig auf die Supersymmetrie und das moderne Renormierungsverfahren BPHZL vergessen wurde. Zusammenfassend muß dieses Werk trotzdem als äußerst gelungen angesehen werden und ist daher besonders zu empfehlen. J. Hertling (Wien)

Samarский, A. A. - Kátai, I. (Hrsg.): *Mathematical Models in Physics and Chemistry and Numerical Methods of Their Realization. Proceedings of the Seminar held in Visegrad 1982 (Teubner Texte zur Mathematik, Bd. 61)*. Teubner-Verlag, Leipzig, 1984, 289 S.

Im vorliegenden Band sind Beiträge zu einem von der Budapester Eötvös-Loránd- und der Moskauer Lomonossow-Universität veranstalteten Seminar zusammengefaßt. Ziel dieser Beiträge ist es, anhand verschiedener Problemstellungen den Weg vom mathematischen Modell (häufig in Form von partiellen Differentialgleichungen), über dessen Diskretisierung, einen geeigneten numerischen Algorithmus bis zur Interpretation der Ergebnisse aufzuzeigen. Die Art der Darstellung läßt den Band vor allem für junge Wissenschaftler der genannten Anwendungsgebiete sowie der angewandten Mathematik interessant erscheinen.

I. Troch (Wien)

Schnell, W. - Gross, D. - Hauger, W.: *Technische Mechanik. Band 2: Elastostatik (Heidelberger Taschenbücher, Bd. 216)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, VIII+229 S.

Wie schon im ersten Band ihrer Technischen Mechanik, der Statik, stellen die Autoren ihr großes Geschick, eine nicht leichte Materie klar und interessant darzustellen, erneut unter Beweis. Sie beschränken sich allerdings auf die Behandlung des geraden Stabes unter Zug, Biegung und Torsion, wobei sie auch Energiemethoden und Stabilitätsuntersuchungen einschließen. Nach dem Durcharbeiten dieses Buches sollte der Leser zum Studium weiterführender Literatur befähigt sein. Der Rezensent würde sich an zentraler Stelle einen Hinweis auf die Bedeutung der lokalen Gleichgewichtsbedingungen wünschen; diese sollten nicht nur in den Text eingestreut werden.

U. Gamer (Wien)

Taniuti, T. - Nishihara, K.: *Nonlinear Waves (Monographs and Studies in Math. 15)*. Pitman Publ., London, 1983, XIV+258 S.

Bei dem vorliegenden Werk handelt es sich um eine geringfügig erweiterte und auf den neuesten Stand gebrachte Übersetzung der 1977 erschienenen japanischen Ausgabe. Diese wurde besorgt durch den ersten Autor und durch A. Jeffrey, Newcastle-upon-Tyne, welche vor rund 20 Jahren gemeinsam ein Buch ähnlichen Titels veröffentlichten. Das Werk trägt Lehrbuchcharakter; es wendet sich an fortgeschrittene Studenten der Physik und der angewandten Mathematik und behandelt demgemäß die nichtlineare Wellenausbreitung im Grenzgebiet zwischen Physik und Mathematik. Die Phänomene werden an typischen Beispielen gezeigt; darauf folgt die Theorie und die Entwicklung allgemeiner Lösungsmethoden in anwendbarer Form. Mathematische Strenge wird von den Autoren nicht angestrebt, wohl aber untersuchen sie den Gültigkeitsbereich der Lösungsmethoden sorgfältig. Der Inhalt gliedert sich in drei Teile: Im ersten werden nichtlineare hyperbolische Gleichungen für den Grenzfall schwacher Dissipation diskutiert. Es folgen asymptotische Methoden, mit Hilfe derer sich allgemeine nichtlineare Gleichungen auf eine der Behandlung zugängliche Form reduzieren lassen, und im dritten Teil schließen sich Methoden zur exakten Lösung dieser Gleichungen an. Das Buch ist eine wertvolle Einführung nicht nur für Studenten, sondern auch für Forscher und Ingenieure, die sich mit Problemen nichtlinearer Wellenausbreitung konfrontiert sehen. U. Gamer (Wien)

Truesdell, C.: *Rational Thermodynamics, 2nd Ed.* Springer-Verlag, Berlin, 1984, XVII+578 S., DM 214,-.

Die zehn Vorlesungen der ersten Auflage (1968) sind auch das Kernstück der um eine äußerst kritische historische Einführung und um sieben Anhänge bereicherten zweiten Edition. Die von Truesdell selbst stammenden und vorangestellten Bemerkungen über den Ursprung der allgemeinen Thermodynamik sind (wie gewohnt) von ätzender Schärfe und reichen bis zu der einen oder anderen persönlichen Verunglimpfung. Beispielsweise werden auch die Inhalte tradierter Lehrbücher völlig abgelehnt. Im Gegensatz wird ein Aufbau der Thermodynamik analog zur Kontinuumsmechanik vorgestellt, in dem den konstitutiven Gleichungen eine fundamentale Rolle zufällt. Die allgemeinen Anhänge aus der Feder zahlreicher Autoren geben Einblick in moderne Entwicklungen, sind aber so kurz geraten, daß an die mathematisch-naturwissenschaftliche Vorbildung des Leser große Anforderungen gestellt werden. Wer Truesdell nicht kennt und sich eine „andere“ Darstellung der Thermodynamik erarbeiten will, ist mit diesem Werk gut bedient. Den Autor Truesdell kennenzulernen lohnt sich aus mathematisch-naturwissenschaftlicher Sicht und nicht zuletzt wegen der Brillanz seiner (ungeschminkten) Sprache. F. Ziegler (Wien)

Verhulst, F. (Ed.): *Asymptotic Analysis II. Surveys and New Trends (Lecture Notes in Math., Vol. 985)*. Springer-Verlag, Berlin, 1983, VI+497 S., DM 62,-.

Das vorliegende Buch befaßt sich mit dem wichtigen Teil der Angewandten Mathematik, der Asymptotische Analysis bzw. Störungstheorie genannt wird und in dem in der letzten Zeit laufend Ergebnisse sowohl in den Methoden als auch in der Numerik und den Anwendungen publiziert werden. Es ist sehr verdienstvoll, daß in einem großen ersten Teil des Buches verschiedene neue Ergebnisse über Asymptotische Analysis in sieben Übersichtsartikeln dargelegt werden, wie z.B. Dynamical systems driven by small white noise, Singularly perturbed differential equations of parabolic type, Integral manifolds and adiabatic invariants of systems

in slow evolution, Asymptotic methods in mathematical biology. In einem zweiten Teil werden fünf kombinierte Übersichts- und Forschungsartikel gegeben und in einem dritten Teil sechs Arbeiten aus der Forschung in der Asymptotischen Analysis.  
P. O. Runck (Linz)

Vinti, C. (Ed.): *Nonlinear Analysis and Optimization. Proceedings of the Int. Conference held in Bologna, May 3-7, 1982 (Lecture Notes in Math., Vol. 1107)*. Springer-Verlag, Berlin, 1984, V+214 S.

Der vorliegende Band bringt die schriftliche Fassung von Vorträgen, die bei einer zu Ehren von L. Cesari gehaltenen Tagung gehalten wurden. Nach einer Würdigung des Werkes von Cesari durch D. Graffi und einer allgemeinen Betrachtung über das Wesen der Angewandten Mathematik von J. Serrin folgen eine Reihe interessanter Einzelarbeiten von A. Bensoussan u. J. Frehse, H. W. Engl, J. P. Gossez, P. Hess u. S. Senn, S. Hildebrandt, R. Kannan, K. Kirchgässner, J. Mawhin u. M. Willem sowie M. Roseau, wobei auch der Jubilar L. Cesari mit einer Arbeit über nichtlineare Optimierung zu Wort kommt. Der Band ist vor allem für angewandte Mathematiker von Interesse.  
I. Troch (Wien)

Wilcox, C. H.: *Sound Propagation in Stratified Fluids (Applied Math. Sciences, Vol. 50)*. Springer-Verlag, Berlin, 1984, IX+198 S.

Diese Monographie behandelt die Ausbreitung von Schallwellen in horizontal geschichteten Medien, in welchen insbesondere die Dichte und die Schallgeschwindigkeit von der Tiefe abhängt. Besonderes Augenmerk ist dem Auftreten von akustischen Kanälen gewidmet. Die Lösungsmethode basiert auf der Spektraltheorie selbstadjungierter Operatoren im Hilbert-Raum. Das Werk ist wohl in erster Linie interessant für angewandte Mathematiker, welche sich mit Spektralanalyse und Randwertproblemen partieller Differentialoperatoren beschäftigen; wegen der großen Bedeutung der Ergebnisse für Physiker und Ingenieure versucht der Autor aber auch den letzteren Kreis anzusprechen durch Zusammenfassungen, die den einzelnen Kapiteln vorangestellt sind und die in heuristischer Weise interpretierbar sein sollen.  
U. Gamer (Wien)

Will, C. M.: *Theory and Experiment in Gravitational Physics*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1985, X+342 S.

Nachdem die Richtigkeit der Einstein'schen Gravitationstheorie durch das Bestehen der drei klassischen Prüfungen: Perihelbewegung des Planeten Merkur, Ablenkung des Sternenlichtes beim Vorübergang an der Sonne und die Rotverschiebung von Lichtwellen in einem Schwerfeld innerhalb der jeweiligen Meßgenauigkeit (nur etwa 50% im 2. Fall) grundsätzlich gesichert schien, haben in den letzten Jahrzehnten neue, genauere Meßmethoden im Labor und im Kosmos, Laser etwa und Radioteleskope, dazu die Entdeckung neuartiger astronomischer Objekte und Erscheinungen, der Quasare, Pulsare, Neutronensterne, der kosmischen Hintergrundstrahlung und Quellen von Röntgenstrahlen, last not least aber auch das Auftreten zahlreicher neuer Theorien der Gravitation Einsteins Theorie neuerdings herausgefordert und auf den Prüfstand der zuständigen Fachleute gebracht. Über den derzeitigen Stand dieses Prüfverfahrens berichtet in ausgezeichneter Weise das vorliegende Buch, dessen Verfasser selbst seit über zwei Jahrzehnten am Ausbau der Theorie der Prüfmethoden beteiligt ist. Im Grunde geht es um eine Supertheorie der Theorien der Gravitation, die zunächst, um „basically viable“ zu sein, von einer Theorie verlangt, daß sie vollständig, widerspruchsfrei, relativistisch sei und die richtige Newton'sche Näherung liefere. Mathematisch erfolgt die Prüfung im wesentlichen im Rahmen des PPN-Formalismus, des para-

metrized post-Newtonian formalism. Zehn die Wirklichkeit und die sie beschreibenden Theorien kennzeichnende Parameter werden ausgewählt, um durch sie die Tauglichkeit der letzteren zu prüfen. Die tauglichen werden weiter eingeteilt in metrische und nichtmetrische, und die Experimente scheinen ziemlich eindeutig, leider noch nicht endgültig, zugunsten der metrischen zu entscheiden. Hier fehlt dem Buch noch, sein einziger Mangel, der Punkt auf das I. Es wird sicher zu seiner Findung beitragen, wie es jetzt schon den Leser, auch den flüchtigen, über rund zwei Dutzend Gravitationstheorien unterrichtet, über die Testmöglichkeiten und die Erscheinungen, durch die getestet werden soll. Dem gründlicheren Leser bietet es die Möglichkeit, sich selbst zu testen: die nicht selten mehrere Dutzende übersteigende Zahl von Termen für manche Größen einzeln wiederzufinden. Hier nur noch das Inhaltsverzeichnis des Buches, zu dem Autor, Leser und Verlag zu beglückwünschen sind: Preface, Introduction, The Einstein Equivalence Principle and the Foundations of Gravitations Theory, Gravitation as a Geometric Phenomenon, The Parametrized Post-Newtonian Formalism, Post-Newtonian Limits of Alternative Metric Theories of Gravity, Equations of Motion in the PPN Formalism, The Classical Tests, Test of the Strong Equivalence Principle, Other Tests of Post-Newtonian Gravity, Gravitational Radiation as a Tool for Testing Relativistic Gravity, Structure and Motion of Compact Objects in Alternative Theories of Gravity, The Binary Pulsar, Cosmological Tests, References, Index.

H. Gollmann (Graz)

Winnacker, A.: *Physik von Maser und Laser*. Bibliographisches Institut, Mannheim, 1984, X+246 S.

Dieses Buch ist aus Vorlesungen für das Fach Angewandte Physik an der Universität Heidelberg entstanden und soll zugleich das 1966 im gleichen Verlag erschienene „Maser und Laser“ von E. Mollwo und W. Kaule ersetzen. Seinem Zweck entsprechend liegt der Schwerpunkt nicht bei den technischen Anwendungen, sondern bei den physikalischen Grundlagen und deren mathematischer Darstellung, die vielleicht manchem Praktiker zu knapp ist. Planck's Strahlungsformel wird immerhin zweifach hergeleitet. Daß aber die Anwendungen durchaus nicht vernachlässigt werden, zeigt das Inhaltsverzeichnis: Wechselwirkung zwischen elektromagnetischer Strahlung und Materie, Maser, Laser, Allgemeine Grundlagen, Lasertypen, Nichtlineare Optik, Zum Begriff der Kohärenz, Laserspektroskopie, Einige Anwendungen des Lasers in der Technik (hier finden sich die Abschnitte: Optische Informationsübertragung, Chemie mit Lasern, Isotopentrennung, Laserinduzierte Kernfusion, Holographie). – Nicht vertreten sind somit die Anwendungen in der Medizin.  
H. Gollmann (Graz)

#### Probability Theory and Statistics – Théorie des Probabilités et Statistique – Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

Albeverio, S. et al. (Eds.): *Stochastic Aspects of Classical and Quantum Systems (Lecture Notes in Math., Vol. 1109)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, IX+227 S.

Der Band ist der Tagungsbericht eines deutsch-französischen Treffens, das im März 1983 in Marseille stattgefunden hat. Ein Großteil der Beiträge ist darin publiziert, wenngleich auch einige anderswo zur Publikation geplant sind. Im einzelnen werden stochastische Probleme der Theoretischen Physik von der Schrödinger-Gleichung bis zur Theorie der Streuung aus mathematischer Sicht behandelt. Die Beiträge sind größtenteils in Englisch und zum Teil in Französisch verfaßt. Für den Anwendungen der Stochastik in der Physik – von der Festkörperphysik bis zur

Quantentheorie – interessierten Leser ist der Band als Referenz derzeit behandelte Probleme im deutsch-französischen Raum geeignet. R. Vierl (Wien)

Anderson, O. D.: *Time Series Analysis: Theory and Practice 7. Proceedings of the (General Interest) Int. Conference held at Toronto, 18–21 August 1983*. North-Holland Publ. Comp., Amsterdam, 1985, IX+311 S., Dfl. 160,–.

Die Proceedings betreffen das 11. International Time Series Meeting. Die Zielsetzung der Konferenz war es, „neuere Entwicklungen in Theorie und Praxis der Zeitreihen-Analyse und Prognose zu diskutieren und Anwender aus verschiedenen Bereichen zusammen zu bringen“. Der Band enthält die Langfassungen von 26 teilweise geladenen sowie die Kurzfassungen von weiteren 26 nicht oder an anderer Stelle publizierten Konferenz-Beiträgen. Von den abgedruckten Beiträgen sind die meisten methodisch orientiert. Behandelte Themen betreffen das Filtern von irregulären Reihen bei sich ändernder Saisonalität (P. A. Cholette), die Parameter-Schätzung für Modelle mit nicht-konstanter Störgrößen-Varianz (P. Baufays u. J.-P. Rassin), Modellwahl auf der Basis von Informations-Kriterien bei Threshold AR-Modellen (T. Teräsvirta u. R. Luukkonen), Kausalitäts-Analyse (J. L. Callen et al., J. Y. Narayan u. C. Aksu); im Bereich der Prognosetechniken die Interpretation von Prognosen aus ARIMA-Modellen (E. McKenzie), die Kombination von Prognosen (J. E. Triantis), Prognose bei Daten mit nicht konstanten Beobachtungsintervallen (D. J. Wright). Anwendungsorientierte Beiträge befassen sich mit Modellen für Daten aus der Telekommunikation (E. Damsleth, K. Stordahl), Modellen für Wind-Daten (B. McWilliams u. D. Sprevak), Prognose des Energiegewinns aus Wind (J.-J. Lou u. R. B. Corotis), automatisierte Modellwahl für Daten der Luft-Verunreinigung (S. G. Kapoor u. W. R. Terry), Nachfragemodellen (T. R. Gullidge u. J. E. Willis, J. B. Guerard), ökonomischen Modellen auf Basis der Vektor-ARIMA-Technik (L. M. Liu u. G. Hudak, K. L. Jones). Die Aufzählung ist nicht vollständig. Das Buch ist für alle, die mit Zeitreihenanalyse in Theorie oder Praxis befaßt sind, sehr informativ.

P. Hackl (Wien)

Andrews, D. F. - Herzberg, A. M.: *Data. A Collection of Problems from Many Fields for the Student and Research Worker (Springer Series in Statistics)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, XX+442 S., DM 138,–.

Im Vorwort heißt es sinngemäß: Die Statistik stellt Werkzeuge und Strategien für die Datenanalyse zur Verfügung. Während viel über die Methodologie geschrieben wurde – manchmal allerdings ohne Bezug auf Daten zu nehmen –, findet man selten Diskussionen über Daten. In diesem Buch werden Datensätze aus vielen „Situationen“ präsentiert, bei denen aber keine direkte Hilfe für die Analyse angegeben wird. Der wesentliche Punkt dieser „Datensammlung“ aus verschiedensten Wissensgebieten auf 400 Druckseiten soll nicht das Zahlenmaterial selbst sein, sondern eher die „praktischen Situationen“, die diese Zahlen produziert haben. Die Begründung für dieses Werk liegt darin, daß „Forscher in der Statistik, die neue Methoden entwickeln, diese nicht an simulierten Daten, sondern eher an wirklichen erproben sollten“. Prof. M. J. R. Healy wird zitiert: „Der einzige mir bekannte Weg, das Behandeln von Daten lernen zu können, ist das Praktizieren unter der Kontrolle eines Experten.“ Einige der 71 Datensätze sind bekannt und wurden in der Literatur schon häufig diskutiert, viele sind jedoch neu und manche auch sehr umfangreich. Sie sind in maschinenlesbarer Form erhältlich, was die Bearbeitung für das eigene Training oder die Verwendung in Vorlesungen wesentlich erleichtert. Bei einem angewandten Statistiker sollte das Buch als Arbeitsunterlage nicht fehlen, einem eher theoretisch orientierten kann es zweifellos große Dienste erweisen.

R. Dutter (Wien)

Atkinson, A. C. - Fienberg, S. E. (Eds.): *A Celebration of Statistics. The ISI Centenary Volume. A Volume to Celebrate the Founding of the International Statistical Institute in 1885*. Springer-Verlag, New York/Berlin/Heidelberg/Tokyo, 1985, XVI+606 S.

Der vorliegende Band wurde im Auftrag des ISI von den beiden Herausgebern, unterstützt von Fachgutachtern der einzelnen Beiträge, in etwa fünfjähriger Arbeit zusammengetragen. J. Durbin, Präsident des ISI, gibt die Zielsetzung in seinem Vorwort an: „... to publish a volume of papers representing the immensely wide range of interests encompassed by statistics in its international context, viewed both from a historical and from a contemporary standpoint“. Der Band enthält 25 Beiträge: H. Akaike: Prediction and Entropy; S. E. Fienberg: Statistical Developments in World War II: An International Perspective; G. A. Barnard and R. L. Plackett: Statistics in the United Kingdom, 1939–45; O. E. Barndorff-Nielsen, P. Blaesild, J. L. Jensen and M. Sorenson: The Fascination of Sand; P. J. Bjerre: International Trends in Official Statistics; N. E. Breslow: Cohort Analysis in Epidemiology; M. H. DeGroot and J. E. Mezzich: Psychiatric Statistics; K. Dietz and D. Schenzle: Mathematical Models for Infectious Disease Statistics; J. Durbin: Evolutionary Origins of Statisticians and Statistics; W. F. Eddy and J. E. Gentle: Statistical Computing: What's Past Is Prologue; N. R. Ericsson and D. F. Hendry: Conditional Econometric Modeling: An Application to New House Prices in the United Kingdom; S. E. Fienberg, B. Singer and J. M. Tanur: Large-Scale Social Experimentation in the United States; M. H. Hansen, T. Dalenius and B. J. Tepping: The Development of Sample Surveys of Finite Populations; C. C. Heyde: On Some New Probabilistic Developments of Significance to Statistics: Martingales, Long Range Dependence, Fractals, and Random Fields; C. Field: Concepts of Robustness; J. Jureckova, Robust Estimators of Location and Their Second-Order Asymptotic Relations; D. G. Kendall: Mathematical Statistics in the Humanities, and Some Related Problems in Astronomy; M. Macura and J. Cleland: Reflections on the World Fertility Survey; E. Malinvaud: Economic and Social Statistics for Comparative Assessments; A. C. Atkinson: An Introduction to the Optimum Design of Experiments; V. V. Nalimov, T. I. Golikova and Y. V. Granovsky: Experimental Design in Russian Practice; S. C. Pearce: Agricultural Experimentation in a Developing Country; L. R. Pericchi and I. Rodriguez-Iturbe: On the Statistical Analysis of Floods; C. R. Rao: Weighted Distribution Arising Out of Methods of Ascertainment: What Population Does a Sample Represent?; D. Singh and M. P. Jha: Statistical Problems in Crop Forecasting. Fast alle Beiträge kommen mit elementarem mathematischem Instrumentarium aus. Die meisten Beiträge geben einen Überblick der Problemgeschichte und einen Ausblick auf offene Fragen und Trends der Forschung. Die Herausgeber haben in der Auswahl der Themen, der Abstimmung der Beiträge und der Aufbereitung des Buches (einheitlicher Aufbau der Beiträge mit Kurzfassung, Keywords und Bibliographie, Autoren- und Stichwort-Verzeichnisse) eine ausgezeichnete Arbeit geleistet. Sie bedauern im Vorwort, daß manche Themen (Anwendungen der Statistik in „business and management“, in der Technik und in der Ökologie, die Rolle der Statistik in den unterentwickelten Ländern, die Ethik des Statistikers und seines Klienten, insbesondere öffentlicher Stellen) zu kurz gekommen sind, was bei ihrem Vorhaben nicht verwundern sollte. Die Herausgeber bedauern auch eine Ungleichgewichtigkeit der Autoren in Bezug auf die Zusammensetzung des ISI und führen sie auf redaktionelle Zwänge zurück. Nichtsdestoweniger muß das Buch als sehr gelungener Beitrag zum Bemühen des ISI angesehen werden, das Gespräch zwischen den verschiedenen Bereichen der Statistik zu fördern. Die Lektüre ist für jeden an Statistik Interessierten stimulierend und sehr empfehlenswert.

P. Hackl (Wien)

A z é m a, J. - Y o r, M. (Eds.): *Seminaire de Probabilités XIX, 1983/84 (Lecture Notes in Mathematics 1123)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, IV+504 S.

Dieser Band enthält 34 Artikel aus folgenden Gebieten: Diffusion, Brownsche Bewegung und Semimartingale (Biane, Bakry und Emery, Hadjiev, Meyer und Zheng, Nelson, Salminen, Schwartz), Theorie der „Self-intersection“ Brown'scher Bewegung und ihre Beziehung zur Quantenfeldtheorie (Le Gall, Yor), Littlewood-Paley-Stein-Theorie und Riesz-Transformation für symmetrische Halbgruppen (Bakry, Meyer), multiple stochastische Integrale (Ruiz de Chavez, Perkins), optimale stochastische Kontrolltheorie (Hausmann), Markovprozesse und Potentialtheorie (Chung, Liao) sowie zufällige Mengen (Azéma). Der Artikel von Kofo gibt einen sehr kurzen und interessanten Beweis der wohlbekannten Tatsache, daß jedes Polynom mit komplexen Koeffizienten eine Nullstelle in Komplexen besitzt, mit Hilfe der Theorie der Brown'schen Bewegung. B. M. Pötscher (Wien)

B a t o l a, L.: *Statistique et Econométrie*. Masson, Paris, 1983, IX+275 S.

Das Buch von Frau Batola (Paris XIII) gibt einen umfassenden Überblick über die in der Ökonometrie verwendeten statistischen Methoden (Teil 1: Kapitel 0 bis 3) und eine Behandlung der wichtigsten wirtschaftstheoretischen Einzelgleichungsmodelle (Teil 2: Kapitel 4 bis 7). Auf der Grundlage meßbarer Phänomene stellt sich die Ökonometrie die Aufgabe, die von der Wirtschaftstheorie diskutierten Zusammenhänge zwischen zwei oder mehreren Größen meßbar zu machen. Deshalb versucht man, die ökonomischen Beziehungen in einer quantifizierbaren Form vorliegen zu haben. Kapitel 0 enthält eine (eher zu kurze) Einführung in die Problemstellung der Überprüfung von Hypothesen mittels statistischer Tests. Mit der Besprechung von Gütekriterien für Tests beginnt das Kapitel 1, in dem das Fundamentallema von Neyman und Pearson besprochen wird, die nach wie vor gebräuchlichste Testtheorie der Statistik. Dieses Kriterium findet Anwendung bei den folgenden elf parametrischen Testmethoden, die sich auf Prüfung einer relativen Häufigkeit, Prüfung von Mittelwerten und Prüfung von Streuungsverhältnissen beziehen. Das Kapitel 2 bespricht die Methode von K. Pearson und präsentiert einen Test zur Prüfung mehrerer relativer Häufigkeiten sowie einen Test zur Prüfung der Unabhängigkeit zweier Charakteristika innerhalb einer Grundgesamtheit. Das Kapitel 3 beginnt mit dem  $\chi^2$ -Test von Pearson, einem ersten Test von Kolmogorov und dem Kolmogorov-Smirnow-Test. Das Kapitel 4 präsentiert das ökonomische Modell als Klasse stochastischer Strukturen. Es beginnt mit dem einfachen linearen Regressionsmodell und beschäftigt sich im folgenden mit der Schätzung der Parameter dieses Mehrvariablenmodells. Die Schätzmethode der kleinsten Quadrate wird ausführlich besprochen. Während längere Zeit in ökonomischen Untersuchungen für den Test auf Autokorrelation der Test von John von Neumann vorgeschlagen wurde (nur auf direkt beobachtbare normalverteilte Größen anwendbar), hat sich in der neueren Literatur der Durbin-Watson-Test durchgesetzt und ist deshalb im vorliegenden Text behandelt worden. Dieser Test ist auf die Störvariable  $u_t$  aus einer mit der K-Q-Methode geschätzten Regression anwendbar (die Störvariablen sind nicht unkorreliert). Als nächstes wurden die Regressionskoeffizienten geprüft. Dafür gibt es sowohl den Test auf Signifikanz als auch den Test auf Vergleich zweier Regressionskoeffizienten. Im Kapitel 5 werden einige Beispiele für lineare Modelle gegeben, die nicht zu den klassischen gehören. Dazu werden die Grundannahmen über das Modell Modifikationen unterzogen, was durchaus realistisch ist, denn unter den Grundannahmen der K-Q-Schätzung gibt es Voraussetzungen (etwa Autokorrelation), die in der Realität nicht immer erfüllt sind. Deshalb braucht man für derartige Modelle andere Schätzmöglichkeiten, von denen die verallgemeinerte K-Q-Schätzung (oder auch Aitken-Schätzung) besondere Beachtung findet. Weiters werden ein stochastisches Regressions-

modell, ein stochastisches lineares Modell ohne asymptotische Korrelation, ein autoregressives lineares Modell (k-ter Ordnung), ein lineares Modell mit Nebenbedingungen sowie das Modell mit der Transformation von Koyck angeführt. Im Kapitel 6 werden in Analogie zum vierten Kapitel lineare Modelle besprochen, die nun aus k Gleichungen bestehen. Für die mehrdimensionalen linearen Modelle findet das verallgemeinerte Gauß-Markov-Theorem Anwendung, ebenso wie die indirekte K-Q-Methode. Das Kapitel 7 gibt einen kurzen Überblick über die varianzanalytische Prüfung. Dieses Kapitel führt einige Beispiele zur Demonstration an. Hier (wie bei den vorhergegangenen 7 Kapiteln) könnte der Beispielteil – einem Lehrbuch entsprechend – ausführlicher gestaltet sein, auch wäre eine Liste der verwendeten und weiterführenden Literatur wünschenswert. Im Hinblick auf die geringe Zahl umfassender (französischer) Lehrbücher der Ökonometrie bildet der vorliegende Text eine äußerst anerkanntswerte Grundlage. U. Leopold-Wildburger (Graz)

B e t h e a, R. M. - D u r a n, B. S. B o u l l i o n, T. L.: *Statistical Methods for Engineers and Scientists. Second Edition (Statistics: Textbook and Monographs, Vol. 57)*. M. Dekker Publ., New York/Basel, 1985, XXV+698 S., sfr. 99,-.

Contents: 1. Introduction. 2. Probability. 3. Distributions. 4. Descriptive Statistics. 5. Expected Values and Moments. 6. Statistical Inference: Estimation. 7. Statistical Inference: Hypothesis Testing. 8. Analysis of Variance. 9. Regression Analysis. 10. Orthogonal Polynomials in Polynomial Regression. 11. Experimental Design. Appendices (Matrix Algebra, Introduction to SAS, Tables, Answers to Selected Problems. Index). Das Buch versteht sich als Einführung in angewandte statistische Methoden, gedacht als Textbuch für „undergraduates“ der Ingenieurwissenschaften und der Physik, aber auch als Handbuch für den Anwender. Die vorliegende zweite Auflage ist eine wesentlich überarbeitete Fassung der ersten Auflage, die 1975 als Vol. 15 in derselben Reihe publiziert wurde und vielen Vorlesungen der Autoren als Textbuch diente. Die ersten sieben Kapitel sind eine kurz gehaltene Einführung in relevante Abschnitte von Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. Sie unterscheidet sich von der üblichen Darstellung – außer in der Kürze – durch die Verwendung von Quellen-Codes des Software-Paketes SAS (Statistical Analysis Package) zum Codieren des Lösungsweges der illustrierenden Beispiele und entsprechenden Computer-Ausdrucken zur Darstellung der Lösungen. Der Hauptteil sind die Kapitel über Varianzanalyse (60 Seiten), Regressionsanalyse (144 Seiten einschließlich Kap. 10) und Design von Experimenten (140 Seiten). Die Auswahl der Beispiele und Übungsaufgaben nimmt auf die technisch-naturwissenschaftliche Orientierung der angesprochenen Leserschaft Rücksicht. Gleiches gilt für die behandelten Methoden. So werden im Kapitel zur Regressionsanalyse auch die Prognose einer erklärenden Variablen bei vorgegebenem Wert der erklärten Variablen und die Regression durch einen Punkt diskutiert. Das Kapitel über das Design von Experimenten gibt einen guten Überblick über die wichtigen Modelle und damit verbundene Probleme: Varianzanalyse mit ein- bis vierfach Klassifikation einschließlich „nested“ Designs, Blockversuche, lateinische und graecolatinische Quadrate, spezielle Designs wie Split-Plot, u.a. Die beiden Anhänge zu „Matrix-Algebra“ und „Einführung in das SAS“ sind zu kurz, um wirklich von Nutzen zu sein. Die mathematische Fundierung wird in vielen Abschnitten auf den einfachsten Fall beschränkt. Geradezu erstaunlich ist die Anzahl der Ungenauigkeiten und Druckfehler, auf die man beim aufmerksamen Lesen immer wieder stößt. Sieht man vom letztgenannten Mangel ab, ist das Buch durch Stoffauswahl, durch das reichliche Angebot an Übungsaufgaben zu jedem Kapitel und durch die didaktische Aufbereitung sehr gut geeignet, als Lehrbuch im Unterricht aber auch als Handbuch für den Anwender verwendet zu werden. P. Hackl (Wien)

Brook, R. J. - Arnold, G. C.: *Applied Regression Analysis and Experimental Design (Statistics: Textbook and Monographs, Vol. 62)*. Dekker Publ., New York/Basel, 1985, VII+237 S.

Das vorliegende Buch ist als Einführung in die Regressionsanalyse und die Methoden des Experimentellen Designs gedacht. Den Autoren geht es dabei in erster Linie darum, den Leser anhand von vielen bis ins Detail durchgerechneten Beispielen mit diesem, für die Praxis immer wichtiger werdenden Teilgebiet der Statistik, vertraut zu machen. Die ersten vier Kapitel „Fitting a Model to Data“, „Goodness of Fit of the Model“, „Which Variables Should be Included in the Model“, „Peculiarities of Observations“ sind der Regressionsanalyse gewidmet. In den restlichen vier Kapiteln „The Experimental Design Model“, „Assessing the Treatment Means“, „Blocking“, „Extensions to the Model“ werden die Methoden des Experimentellen Designs behandelt. Im Anhang finden sich neben einer Zusammenstellung der wichtigsten Begriffe der Matrizenrechnung und der linearen und quadratischen Formen eine Reihe von konkreten Datenlisten, auf die sich viele der im Text durchgerechneten Beispiele beziehen. Leider ist der Stoff nur wenig gegliedert (keine prägnanten Definitionen und Sätze). Für jemanden, der sich nur kurz über die eine oder andere Frage informieren will, ist es daher schwer, sich in diesem Buch zurechtzufinden.

P. Weiss (Linz)

Broemeling, L. D.: *Bayesian Analysis of Linear Models (Statistics: Textbooks and Monographs, Vol. 60)*. Marcel Dekker Inc., New York/Basel, 1985, XII+454 S.

Bayes'sche Methoden finden zunehmend Platz in der Statistikausbildung, unbeschadet des noch immer heftig geführten Disputs zu Grundsatzfragen, wie etwa der von den meisten Bayesianern unterstützten Interpretation von Wahrscheinlichkeitsverteilungen als Präzisierung subjektiven Glaubens. Dieses für fortgeschrittene Studenten geschriebene Lehrbuch geht auf diese eher „wissenschaftstheoretischen Probleme nicht weiter ein, auch wenn die Überlegenheit des Bayes'schen Ansatzes gegenüber der „klassischen Statistik“ immer wieder betont wird. Tatsächlich scheint auf den ersten Blick – zumindest bei parametrischen Modellen – vieles von der Konzeption her einfacher: Verteilungen auf der Parametermenge erlauben Wahrscheinlichkeitsaussagen über Hypothesen und Vertrauensbereiche, von Anfängern immer schwer zu verstehende Konstruktionen wie Konfidenzniveau werden einfach. Der größere rechnerische Aufwand, so betonen Bayesianer, stelle im Computerzeitalter kein Hindernis mehr dar. Broemeling stellt in seinem Buch regressions- und varianzanalytische Modelle, Zeitreihenmodelle und lineare dynamische Systeme vor. Die Stichproben sind normalverteilt, a priori-Verteilungen werden in der Regel aus konjugierten Verteilungsfamilien (i.w. Normal-Gamma-Verteilungen) gewählt. Auch diese einfachen Annahmen führen zu Schwierigkeiten, so gelingt es z.B. nicht, exakte a posteriori-Randverteilungen für die Varianzen von stochastischen Effekten in der Varianzanalyse anzugeben. Zwei ergänzende Kapitel behandeln Strukturbrüche und multivariate Verallgemeinerungen des linearen Modells. Große Teile des Buches stützen sich auf die Standardwerke Box & Tiao (*Bayesian Inference in Statistical Analysis*, 1973) und Zellner (*An Introduction to Bayesian Inference in Econometrics*, 1971).

G. Seeber (Innsbruck)

*Communications in Statistics – Stochastic Models I (1985) Number 1*. Dekker Publ., New York/Basel, 1985, III+123 S.

*Communications in Statistics* hat sich zu einer der bedeutenden statistischen Zeitschriften entwickelt, die Reihe „Theory and Methods“ ist die einzige monatlich

erscheinende Fachzeitschrift auf dem Gebiet. Was die Zitate der darin veröffentlichten Artikel betrifft, hinkt diese Entwicklung etwas nach. „Stochastic Models“ ist die nunmehr dritte Reihe, mit der die Herausgeber dem steigenden Interesse an wahrscheinlichkeitstheoretischen Modellen in Natur- und technischen Wissenschaften gerecht werden wollen. Drei der in der ersten Ausgabe enthaltenen Artikel fallen in den Themenbereich Warteschlangenmodelle, zwei weitere beschäftigen sich mit Zuverlässigkeitstheorie. Einer Fragestellung aus der abstrakten W-Theorie ist ein Artikel gewidmet.

G. Seeber (Innsbruck)

Doob, J. L.: *Classical Potential Theory and Its Probabilistic Counterpart (Grundlehren d. math. Wiss., Bd. 262)*. Springer-Verlag, Berlin, 1984, XX+846 S., DM 168,-.

Dieses hochbedeutsame Buch ist das Ergebnis zehnjähriger Arbeit. Es enthält das Wissen einer Generation moderner Potentialtheoretiker und es enthält insbesondere auch die wichtigen Beiträge von Doob selbst über die Beziehung zwischen klassischer Potentialtheorie und Brownscher Bewegung. Das Hauptziel dieses Werkes ist wohl darin zu erblicken, die Beziehungen zwischen Potential- und Wahrscheinlichkeitstheorie herauszustellen. Daher enthält das Buch einerseits eine Einführung in die klassische und in die parabolische Potentialtheorie (das ist die Potentialtheorie der Wärmeleitungsgleichungen) und andererseits die Martingaltheorie; der enge und tiefe Zusammenhang dieser beiden Themen wird in großer Ausführlichkeit behandelt. Da auf die Besprechung der einzelnen Teile des Werkes nicht eingegangen werden kann, sei lediglich dessen Aufbau und Inhalt skizziert. Das Buch ist in drei Teile gegliedert, mit acht Anhängen und einigen historischen Bemerkungen. Teil I behandelt in 19 Kapiteln die klassische und parabolische Potentialtheorie mit den folgenden Inhalten: 1. Einführung in die mathematischen Hilfsmittel der klassischen Potentialtheorie. 2. Grundlegende Eigenschaften der harmonischen, subharmonischen und superharmonischen Funktionen. 3. Infima von Familien superharmonischer Funktionen. 4. Potentiale spezieller offener Mengen. 5. Polare Mengen und ihre Anwendungen. 6. Ein fundamentaler Konvergenzsatz. 7. Greensche Funktionen. 8. Das Dirichletsche Problem für relativ-harmonische Funktionen. 9. Verbände und verwandte Klassen von Funktionen. 10. Die Fege-Operation (Sweeping out). 11. Die feine Topologie. 12. Der Martinsche Raum. 13. Klassische Energie und Kapazität. 14. Eindimensionale Potentialtheorie. 15. Parabolische Potentialtheorie: Grundtatsachen. 16. Subparabolische, superparabolische und parabolische Funktionen auf einem Slab (= Durchschnitt zweier Halbräume). 17. Parabolische Potentialtheorie. 18. Das parabolische Dirichletproblem, Ausfugen und exzeptionelle Mengen. 19. Der Martinsche Rand im parabolischen Zusammenhang. Teil II bringt das wahrscheinlichkeitstheoretische Gegenstück zu Teil I mit den folgenden zehn Kapiteln: 1. Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeit. 2. Markoff-Zeiten (= Optional times) und Verwandtes. 3. Elemente der Martingaltheorie. 4. Grundlegendes über stetige Supermartingale. 5. Verbände und verwandte Klassen stochastischer Prozesse. 6. Markoffsche Prozesse. 7. Brownsche Bewegung. 8. Das Itô'sche Integral. 9. Brownsche Bewegung und Martingaltheorie. 10. Bedingte Brownsche Bewegung. Teil II bietet schließlich eine Synthese der beiden ersten Teile in drei Kapiteln: 1. Verbände in der klassischen Potentialtheorie und in der Martingaltheorie. 2. Brownsche Bewegung und PWB-Methode (= Perron-Wiener-Brelot). 3. Brownsche Bewegung im Martinschen Raum. In den Anhängen werden kurz die folgenden, im Buch verwendeten Begriffe und Resultate behandelt: 1. Analytische Mengen. 2. Theorie der Kapazität. 3. Verbandstheorie. 4. Verbandstheoretische Begriffe in der Maßtheorie. 5. Gleichmäßige Integrierbarkeit. 6. Kerne und Übergangsfunktionen. 7. Grenzwertsatz für Integrale. 8. Nach unten halbseitige Funktionen. Den Abschluß bilden

sehr interessante historische Bemerkungen. Daß mit diesem Doobschen Buch ein Werk von hohem Wert und großer Bedeutung auch für die Zukunft vorliegt, steht außer jedem Zweifel. Eine ins Einzelne gehende Würdigung, die sicher notwendig und auch nützlich wäre, übersteigt jedoch die Kompetenz des Referenten.

F. J. Schnitzer (Leoben)

Edwards, L.: *Multiple Regression and the Analysis of Variance and Covariance (Second edition)*. W. H. Freeman & Co, New York, 1985, XV+221 S.

Dies ist die zweite Auflage eines für Psychologiestudenten geschriebenen, gut eingeführten Lehrbuches. Es setzt sich zum Ziel, Zusammenhänge und Gemeinsamkeiten von multipler Regressionsanalyse und varianzanalytischen Modellen aufzuzeigen. Dabei verzichtet der Autor auf eine Darstellung des allgemeinen linearen Modells und führt statt dessen für eine größere Zahl experimenteller Designs die Formulierung als „regressionsanalytisches Modell“ mit geeignet gewählten Regressoren vor. Dies mag – insbesondere aus der Sicht des Mathematikers – umständlich und unbefriedigend erscheinen, erlaubt aber andererseits dem formal wenig gebildeten und geübten Studenten ein einsichtiges Verständnis der für die praktische Arbeit wichtigen Versuchsanordnungen. Dementsprechend ist die Darstellung mathematisch elementar gehalten. G. Seeber (Innsbruck)

Golberg, M. A.: *An Introduction to Probability Theory with Statistical Applications (Math. Concepts & Methods in Science and Engineering, Vol. 29)*. Plenum Publ., New York, 1984, XI+662 S., \$ 69.50.

Dieses Buch ist als einführender Text in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Math. Statistik für Studenten verschiedener Fachrichtungen gedacht. Es stellt eine elementare und sehr breit geschriebene Darstellung der grundlegenden Theorie dar, die hauptsächlich motiviert wird durch frequentistische Argumente. Der Text ist aufgelockert durch eine Fülle von Beispielen und Aufgaben (mit Lösungen), die Anwendungen in der Test- und Schätztheorie, Zuverlässigkeitstheorie, Informatik und Biologie aufzeigen. Besonderes Augenmerk wird auf die Behandlung von diskreten und stetigen Zufallsvektoren gerichtet. Der Inhalt gliedert sich in 12 Kapitel: Experiments, Sets, and Sample Spaces; Probability; Independence; Discrete Random Variables; Joint Distributions and Independent Random Variables; Expectation; Densities and the Central Limit Theorem; Distribution of Nondiscrete Random Variables; Joint Distribution of Nondiscrete Random Variables; Statistics. Zusammenfassend kann dieses Lehrbuch dem oben angesprochenen Leserkreis und interessierten Anwendern als Einstiegslektüre empfohlen werden. Nicht ganz verständlich ist der überdurchschnittlich hohe Preis dieses Werkes.

E. Stadlober (Graz)

Grandell, J.: *Stochastic Models of Air Pollutant Concentration (Lecture Notes in Statistics, Vol. 30)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, V+110 S., DM 25,-.

Im vorliegenden Band werden mathematische Modelle zur Beschreibung der Variabilität der Konzentration von Schadstoffen in der Luft entwickelt und untersucht. Dabei wird die Konzentration  $c(t)$  ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) als stationärer stochastischer Prozeß aufgefaßt, der die stochastische Differentialgleichung  $c'(t) = Q(t) - c(t)\lambda(t)$  erfüllt.  $Q(t)$  ( $\text{kg}/\text{m}^3\text{h}$ ) und  $\lambda(t)$  ( $\text{h}^{-1}$ ) sind dabei stationäre stochastische Prozesse, welche die Einfallrate in die Atmosphäre bzw. die Absinkrate aus der Atmosphäre darstellen. Eine interessierende Größe ist die Aufenthaltsdauer der Partikel in der Luft, die mathematisch viel einfacher zu behandeln ist als die Variabilität der Konzentration, die man aber andererseits in der Praxis leicht messen kann, wohingegen die reale Aufenthaltsdauer eines Teilchens kaum feststellbar ist. Aus diesem

Grund werden verschiedene Zusammenhänge zwischen der Konzentration und den Aufenthaltsdauern hergeleitet, sowie exakte und approximative Formeln für den Erwartungswert und die Varianz von  $c(t)$  angegeben. Die theoretischen Untersuchungen finden ihre Ergänzung durch die Verwendung von Niederschlagsdaten aus Stockholm, aus denen der Konzentrationsprozeß mit Hilfe entsprechender Schätzungen rekonstruiert werden kann. Die Ergebnisse lassen vermuten, daß das vorgeschlagene Modell unter bestimmten Bedingungen eine gute Beschreibung des untersuchten Phänomens liefert.

E. Stadlober (Graz)

Hennequin, P. L. (Ed.): *École d'Été de Probabilités de Saint-Flour XIII, 1983 (Lecture Notes in Math., Vol. 1117)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, IX+409 S.

Dieser Band zerfällt in 3 Teile. Im ersten Teil „Exchangeability and Related Topics“ gibt D. J. Aldous auf rund 200 Seiten einen ziemlich umfassenden Überblick über die Entwicklungen der letzten 10–15 Jahre auf diesem Gebiet. Der zweite Teil „Théorèmes limites pour les marches aléatoires“ (ca. 100 Seiten) von I.

A. Ibragimov behandelt Grenzwertsätze für Summen der Form  $\eta_n = \sum_{k=1}^n f_k(\xi_k)$ , wobei

$\xi_k = \sum_{j=1}^k \xi_j$  ist und die  $(\xi_j)$  i.i.d. sind. Im dritten und letzten Teil „Théorèmes limite

pour les processus“ von J. Jacod wird (auf rund 110 Seiten) ein allgemeiner Rahmen für Grenzwertsätze für stochastische Prozesse abgesteckt.

B. M. Pötscher (Wien)

Henze, E.: *Einführung in die Maßtheorie, 2. Aufl.* Bibliographisches Inst., Mannheim, 1985, 235 S.

Das Buch stellt eine in sich geschlossene Einführung in die Maß- und Integrationstheorie dar. Auswahl und Stoffanordnung entsprechen einem „klassischen“ Kanon: Mengen, Inhalte, Maße, Meßbare Funktionen, Integrale, Signierte Maße, Produktmaße und Maße auf topologischen Räumen. Das (in erster Auflage 1970 erschienene) Buch ist daher als Grundlage einer Vorlesung oder zum Selbststudium empfehlenswert.

F. Schweiger (Salzburg)

Humak, K. M. S.: *Statistische Methoden der Modellbildung III. Statistische Inferenz für Kovarianzparameter (Mathematische Monographien, Bd. 45)*. Akademie-Verlag, Berlin, 1984, 344 S., DM 88,-.

Es handelt sich um den dritten Band der „Statistischen Methoden der Modellbildung“, die vom „Kollektiv Mathematische Statistik: Humboldt Universität zu Berlin und Akademie der Wissenschaften der DDR (kurz K. M. S. Humak) unter der Leitung von H. und O. Bunke verfaßt wurden. Die ersten beiden Bände, die schon 1977 bzw. 1983 erschienen sind, behandeln die Methoden der linearen und der nichtlinearen Regressionsanalyse und die Varianzanalyse bei Modellen mit festen Effekten. Der vorliegende dritte Band gibt eine geschlossene und aktuelle Darstellung der Schätzung von Parametern von Kovarianzmatrizen und von Varianzkomponenten in linearen und nichtlinearen Regressionsmodellen sowie die Prüfung von entsprechenden Hypothesen. Es wird davon ausgegangen, daß die zu analysierenden Daten experimenteller Natur sind. Der erste Abschnitt (Parameterschätzung in Modellen mit linearer Kovarianzstruktur), mit fast 200 Seiten der Hauptteil, gibt eine Darstellung der Schätzung von Kovarianzparametern und Varianzkomponenten in linearen und nichtlinearen Modellen mit linearer Kovarianzstruktur: Identifikation und Schätzbarkeit, optimale Schätzfunktionen mit und ohne Normalverteilungsannahme, asymptotische Theorie. Im zweiten

Abschnitt (Prüfung von Kovarianzstrukturen multivariater Zufallsgrößen) wird die Hypothesenprüfung von Kovarianzparametern in uni- und multivariaten Varianzkomponentenmodellen, im dritten Abschnitt (Tests in Varianzkomponentenmodellen) die Prüfung von festen Effekten und Varianzkomponenten in zufälligen und gemischten Modellen der Varianzanalyse behandelt. Das Buch zeichnet sich durch eine sehr sorgfältige und übersichtliche, trotz der Vielzahl der Autoren einheitliche Darstellung aus. Vom Leser werden solide Kenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie und mathematischen Statistik vorausgesetzt. Der Inhalt ist nicht nur aktuell; so bezieht sich der erste Abschnitt fast ausschließlich auf Spezialliteratur aus der Zeit seit 1970, wobei viele Ergebnisse von den Autoren stammen. Darüberhinaus enthält das Buch auch bisher Nichtveröffentlichtes, etwa ein neuer Kalkül zur Berechnung der zweiten Momente quadratischer Formen, mit dessen Hilfe bisher nur für den univariaten Fall bekannte Ergebnisse auf multivariate Modelle erweitert werden konnten.

P. Hackl (Wien)

Jaj te, R.: *Strong Limit Theorems in Non-Commutative Probability (Lecture Notes in Mathematics 1110)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, VI+152 S.

Da man in der Quantenmechanik – im Gegensatz zur klassischen Mechanik – keinen Phasenraum zu Grunde legen kann, ist auch das stochastische Wahrscheinlichkeitsraum-Modell zur Beschreibung nicht geeignet. Daher hat man allgemeinere Ereignisstrukturen, die algebraische Elemente in den Vordergrund stellen. Diese Theorie wird – vor allem in der englischen Literatur – oft als Nicht-kommutative Wahrscheinlichkeitstheorie bezeichnet. In dem Band werden Ergodensätze und andere Grenzwertsätze auf solchen Strukturen behandelt. Ein Anhang beschreibt die notwendigen Grundstrukturen. Wer sich nicht auf das dominierende Wahrscheinlichkeitsraum-Modell stochastischer Modellbildung beschränken will, dem ist diese Monographie bestens zu empfehlen, vor allem aber auch Physikern mit Interesse am angesprochenen Problembereich.

R. Viertl (Wien)

K a h a n e, J.-P.: *Some Random Series of Functions (Cambridge Studies in Advanced Math. 5)*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1985, XIII+305 S., £ 30.-

Bei dem vorliegenden Werk handelt es sich um die zweite Auflage eines im Jahr 1968 erschienenen und nunmehr sehr bekannt gewordenen Buches. Es widmet sich verschiedenen Problemstellungen über Reihen mit zufälligen Koeffizienten. Das Buch besteht aus 18 sehr kompakten Abschnitten (z. B. Reihen in Banach- und Hilberträumen, Fourierreihen, Taylorreihen, Gaußsche Reihen, Brownsche Bewegung etc.). Zum Schluß findet der Leser ein sehr ausführliches Literaturverzeichnis vor (213 Zitate). Jeder Abschnitt ist durch eine kleine Sammlung von Übungsaufgaben (teilweise mit Anleitung) ergänzt. Für die Lektüre sind sehr große Vorkenntnisse aus reeller Analysis und Maßtheorie, sowie ein Standardwissen in Funktionentheorie und Wahrscheinlichkeitstheorie erforderlich. Der Aufbau und Stil empfiehlt das Buch für die Behandlung in einem Seminar: die Teilnehmer eines solchen Seminars können sich in ein sehr schönes Gebiet einarbeiten und dabei zugleich ihre Analysiskenntnisse vertiefen. Ein sehr empfehlenswertes Buch.

R. Tichy (Wien)

K a l b f l e i s c h, J. G.: *Probability and Statistical Inference. Volume I: Probability, 2nd Ed. (Springer Texts in Statistics)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, XIII+343 S.

Nach der Intention des Autors handelt es sich um ein Lehrbuch für die Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie, das den Anwendungen und logischen Prinzipien den Vorrang vor mathematischen Theorien gibt. Der vorliegende erste Band

behandelt Wahrscheinlichkeitsmodelle und mathematische Methoden. Die acht Kapitel haben folgende Titel: Introduction, Equi-Probable Outcomes, The Calculus of Probability, Discrete Variates, Mean and Variance, Continuous Variates, Bivariate Continuous Distributions, Generating Functions. Anhänge enthalten Lösungen von Übungsaufgaben, die üblichen Tafeln und ein Stichwortverzeichnis. Die mathematischen Voraussetzungen, die vom Leser erwartet werden, sind die für eine Einführung üblichen. Der behandelte Stoff entspricht einer zwei- bis dreistündigen Vorlesung. Die Auswahl bzw. die Gewichtung des Autors ist geeignet, den Leser auch an in der Standardliteratur meist nicht enthaltenen Problemen zu interessieren: Im Kapitel „Equi-Probable Outcomes“ werden symmetrische „random walks“ behandelt, wobei auch interessante Theoreme (wie das Spiegelungsprinzip) gebracht und bewiesen werden; im Kapitel „Continuous Variates“ werden die Generierung von beliebig verteilten Pseudozufallszahlen (inverse Wahrscheinlichkeitsintegral-Transformation) und Lebensdauer-Verteilungen sowie verwandte Begriffe, wie Mortalitätsstärke, behandelt. Der Stoff ist an einer großen Anzahl von Beispielen erläutert und durch etwa 900 Übungsaufgaben ergänzt. Erwähnt soll auch die – dem Standard des Verlages entsprechende – sorgfältige und hervorragende Ausgestaltung sein. Das Buch erfüllt seinen Anspruch in ganz besonderer Weise und kann jedem, der mit entsprechenden Vorlesungen befaßt ist, zur Anregung bzw. den Studenten als Unterlage empfohlen werden.

P. Hackl (Wien)

K i e f e r, J. C.: *Collected Papers. Vol. 1, 2: Statistical Inference and Probability. 1951–1984. Vol 3: Design of Experiments*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, XXXIII+502, XIV+590, XXV+718 S., DM 406,-

Nach dem allzufrühen Tod von Jack Kiefer (1924–1981) liegt nunmehr die dreibändige Ausgabe seiner gesammelten Werke vor. Kiefer wurde in Cincinnati geboren, studierte am MIT und an der Columbia University, wo er unter J. Wolfowitz im Bereich der Entscheidungstheorie dissertierte. Er ging dann zur Cornell University, der er 28 Jahre treu blieb, um schließlich 1979 nach Berkeley zu übersiedeln. Die Bibliographie Kiefers enthält die stattliche Anzahl von 111 Arbeiten, von denen außer 6 Büchern und Monographien alle in der vorliegenden Sammlung abgedruckt sind. Sein wissenschaftliches Werk zeugt von einem breiten Interessensspektrum, das die Gebiete Entscheidungstheorie, Sequenzialanalyse, Nichtparametrische Statistik, Stochastische Prozesse, Multivariate Analysis und experimentelle Versuchsplanung umfaßt. Mehr als die Hälfte der Arbeiten entstanden in Zusammenarbeit mit Koautoren wie J. Wolfowitz, Z. Galil und anderen. Die vorliegenden Sammelbände sind in 2 Teile gegliedert: Der erste Teil, bestehend aus Band 1 und 2, enthält Kiefers Beiträge zu „Statistical Inference and Probability“, während der zweite Teil, bestehend aus Band 3, Kiefers Arbeiten über „Design of Experiments“ beinhaltet. Dem ersten Teil geht ein Aufsatz von J. Sacks über das Leben Kiefers und ein Überblick über den Inhalt der ersten beiden Bände von L. D. Brown voraus. In dieser Übersicht sind bedauerlicherweise 40 von 60 Zitaten falsch, was sich nur durch eine Umgliederung des Werksverzeichnisses erklären – aber nicht entschuldigen – läßt. In den Arbeiten, die der Entscheidungstheorie zuzuordnen sind, steht das Minimaxprinzip im Mittelpunkt der Betrachtungen, das bei Kiefer auch in Beiträgen aus anderen Gebieten immer wieder auftaucht. Er untersucht auch, wie gut asymptotisch optimale Prozeduren bei realistischen Stichprobengrößen funktionieren. Über A. Wald kommt er mit dessen grundlegender Theorie des sequentiellen Quotiententests beim Wiener-Prozeß mit Optimalitätseigenschaften des sequentiellen Quotiententests beim Wiener-Prozeß mit unbekanntem Drift und beim Poissonprozeß mit unbekannter Intensität. Gemeinsam mit Sacks studiert er in einer umfangreichen Abhandlung optimale

Eigenschaften von allgemeinen sequentiellen Prozeduren. Seine tiefen Kenntnisse der Entscheidungstheorie und der Sequentialanalyse führen ihn auch zur Lösung von Problemen der Lagerhaltungs- und Warteschlangentheorie. Im Rahmen seiner Beiträge zur nichtparametrischen Statistik beschäftigt sich Kiefer unter anderem mit der Verteilungstheorie für Tests auf Normalität, die auf Kolmogorov-Smirnov- und der von Mises-Statistik basieren, sowie mit asymptotischen Minimax-Eigenschaften der empirischen Verteilungsfunktion. Des Weiteren entwickelt er den ersten Test auf Gleichheit mehrerer Verteilungsfunktionen. Auf dem Gebiet der multivariaten Analysis sind besonders seine Beiträge zu Hotellings  $T^2$ -Test zu nennen. Der zweite Teil wird eingeleitet durch einen Artikel von H. P. Wynn über Kiefers Beiträge zur experimentellen Versuchsplanung. Kiefer war neben Wald und Wolfowitz einer der führenden Vertreter der optimalen Versuchsplanung. In seinen Aufsätzen definiert, entwickelt und verbindet er statistische Notationen von Optimalität, und stellt außerdem wirkungsvolle Hilfsmittel zur Verifikation und zum Aufspüren von optimalen Designs zur Verfügung. Zusammen mit Wolfowitz entdeckt er das Äquivalenztheorem, das ein Maß für den Abstand eines gegebenen Designs von optimalen Design liefert. In den Arbeiten jüngerer Datums setzt er sich mit balancierten Blockdesigns, verallgemeinerten Youden-Designs und ausgewogenen Designs auseinander. Ergänzt werden die gesammelten Werke durch Kommentare von führenden Statistikern zu ausgewählten Arbeiten und durch Fotos vom Autor aus verschiedenen Epochen seines Lebens. Das Lebenswerk Jack Kiefers bildet sicher einen wichtigen Bestandteil der statistischen Literatur und gehört somit in die Standardausstattung jeder Fachbibliothek.  
E. Stadlober (Graz)

Kölzow, D. - Maharam - Stone, D. (Eds.): *Measure Theory. Proceedings of the Conference held at Oberwolfach, June 26 - July 2, 1983 (Lecture Notes in Math., Vol. 1089)*. Springer-Verlag, Berlin, 1984, XIII+327 S., DM 45,-.

Bei der Tagung „Measure Theory“, die vom 26. 6. bis 2. 7. 1983 in Oberwolfach stattgefunden hat und an der 51 Teilnehmer aus 19 Ländern teilnahmen, wurden insgesamt 41 Vorträge abgehalten, von denen 30 im vorliegenden Band abgedruckt sind. Die Beiträge entstammen verschiedensten Teilbereichen der Maßtheorie: Probleme aus der allgemeinen Maßtheorie werden von Filter, Gardner/Pfeffer, Graf/Mauldin/Williams, Maharam und Shortt diskutiert. Frankiewicz, Grzegorek und Jovanović behandeln mengentheoretische Probleme der Maßtheorie, während die Arbeiten von Babiker/Heller/Strauss, Hansell, Jayne, Losert und Moritz Liftings, Multifunktionen und Selektionen gewidmet sind. Im Mittelpunkt der Betrachtungen von Kelley/Srinivasan, Okada und Thomas steht die abstrakte Integration. Nichtskalarwertige Maße und Integrale werden in den Beiträgen von Morales, Sentilles, Traynor und Weber erörtert. Valčić behandelt ein Problem aus der geometrischen Maßtheorie. Die Arbeiten von Akcoglu, Becker und Edgar setzen sich hingegen mit Fragen aus der Maßtheorie und Funktionenanalyse auseinander. Neue Erkenntnisse aus der Ergodentheorie werden von Akcoglu/Sucheston und Eigen mitgeteilt. Der Wahrscheinlichkeitstheorie wenden sich schließlich die Aufsätze von Bellow, Chatterji, Mandrekar, Rosinski/Woyczynski und Talagrand zu. Im letzten Abschnitt wird eine Reihe von offenen Problemen zur Diskussion gestellt. Dabei ist eine 100 \$-Aufgabe von Erdős besonders erwähnenswert.  
E. Stadlober (Graz)

Krengel, U.: *Ergodic Theorems. With a Supplement on Harris Processes written by A. Brunel (de Gruyter Studies in Mathematics 6)*. M. de Gruyter-Verlag, Berlin, 1985, VIII+357 S.

Das vorliegende Buch hat die Absicht, eine zusammenfassende Darstellung der Ergodensätze, also der Konvergenzsätze als des zentralen Teiles der Ergoden-

theorie, zu geben. Diese Absicht wurde glänzend verwirklicht: Es entstand zugleich ein breitangelegtes Werk über Ergodentheorie. Da in die Darstellung die Entwicklung der letzten Jahrzehnte eingearbeitet wurde, ist das Buch geeignet, als Standardwerk zu dienen, an Wirkung wohl vergleichbar mit dem Ergebnisbericht und den (leider damals nicht in Buchform erschienenen) berühmten Aarhus Lecture Notes von K. Jacobs. Zahlreiche Anmerkungen und Kommentare machen die Lektüre angenehm und erschließen das reichhaltige Literaturverzeichnis mit rund 1000 Titeln. Mag man für eine erste Begegnung mit Ergodentheorie auch ein leichter geschriebenes Büchlein anraten, für eine tiefere Bekanntschaft mit dem Gegenstand ist das Werk von Krengel bestens zu empfehlen. Aus der Feder von Brunel stammt ein wertvolles ergänzendes Kapitel mit dem Titel: Harris Processes, Special Functions, Zero-two law.  
F. Schweiger (Salzburg)

Krylow, N. Y. - Lipster, R. S. - Novikov, A. A. (Eds.): *Statistics and Control of Stochastic Processes. Steklov Seminar 1984 (Translation Series in Math. & Engineering)*. Optimization Software Inc. New York (Springer), 1985, XIII+507 S.

Der vorliegende Band enthält die Proceedings eines Seminars, welches 1984 am Steklov-Institut anlässlich des 50. Geburtstages von A. N. Shiryaev abgehalten wurde. Die 26 Beiträge behandeln hauptsächlich Statistik, Filterung und Kontrollprobleme in stochastischen Prozessen sowie ihre Beziehungen zur allgemeinen Theorie stochastischer Prozesse (Martingale, Semimartingale, stochastische Differentialgleichungen etc.).  
B. M. Pötscher (Wien)

Letac, G.: *Intégration et probabilités. Analyse de Fourier et analyse spectrale. Exercices*. Masson Ed., Paris, 1982, 152 S., F 60,-.

In 4 Abschnitten werden behandelt: Maßräume und integrierbare Funktionen (15 Übungsaufgaben), Borel- und Radonmaße (25), Fourieranalysis (27), sowie Hilbertraummethoden und Grenzwertsätze der Wahrscheinlichkeitstheorie (43). Jeder Abschnitt beginnt mit einem Inhaltsverzeichnis, in dem jede Übungsaufgabe durch eine Kurzüberschrift charakterisiert wird. Das Übungsbuch enthält sowohl ältere Resultate als auch Ergebnisse der letzten 30 Jahre: Radonmaße, die von wachsenden Funktionen erzeugt werden, konvexe Funktionen und Maße, Berechnung von  $\log 2$  mit dem Satz von der monotonen Konvergenz und Überlegenheit des Lebesgueintegrals gegenüber dem Riemannintegral, Bildmaße, Funktionen als Fourierbilder von Wahrscheinlichkeitsmaßen, Approximation von Halbnormen durch Summen von Absolutbeträgen von Linearformen (und Anwendungen), Faltung der elliptischen Rieszkerne, Bochner-Hecke-Formel für die Fouriertransformierte von homogenen, harmonischen Polynomen, Bernsteinsche Ungleichung, Hilberttransformation, Konstruktion von Zufallsveränderlichen gegebener Dichte nach von Neumann (1951), Charakterisierung der Normalverteilung nach Kotlarsky (1966) und Maxwell, zylindrische Wahrscheinlichkeitsmaße auf Hilberträumen (Minlos 1959), Ungleichungen von Chernoff, Gebelein, Lemma von Minlos (1959), bedingte Wahrscheinlichkeiten, Martingale. Besonders bemerkenswert scheinen mir die Aufgaben, in denen klassische Ungleichungen und bestimmte Integrale hergeleitet werden, beispielsweise die Gaußsche Ungleichung (p. 34) oder die Frullanischen Integrale (p. 43). Neben dem „livre du cours“ von P. Malliavin, den das vorliegende Übungsbuch ergänzen soll, wird vom Leser eine gewisse Kenntnis der (linearen) Funktionalanalysis (Hahn-Banach, Banach-Alaoglu: allerdings reicht die schwache Kompaktheit der Einheitskugel nicht aus, um auf die schwache Folgenkompaktheit zu schließen: hier befindet sich eine öfters festzustellende Argumentationslücke), sowie der Fourier- und Laplacetransformation

erwartet. An „nicht-trivialer“ Analysis werden z. B. der Satz von Paul Lévy, oder der Eindeigkeitssatz der Fourier- und Laplacetransformation häufig verwendet. Daß neue Wege beschritten werden, zeigt sich beispielweise beim elementaren Beweis des (starken) Gesetzes der großen Zahlen nach Entemadi (1981), einem Beweis einer Ungleichung von A. O. Pittenger (1981) oder dem Beweis der Schwarzschen Ungleichung durch Darstellung der Differenz zwischen linker und rechter Seite als Integral einer positiven Funktion. Besonders soll noch hervorgehoben werden die häufige Betrachtung von mehrdimensionalen Situationen. Die Aufgaben sind nicht unabhängig voneinander. Zu allen Aufgaben sind (manchmal mehrere) Lösungen angegeben, weiters oft Hinweise zur Lösung („méthode“) und Kommentare, in denen auf Zusammenhänge verwiesen wird und auf offene Probleme (p. 107, 149). Vom Schriftbild her scheint auch die Verwendung zweier verschiedener Schrifttypen für Aufgabenstellung bzw. Lösung ein Vorteil zu sein.

N. Ortner (Innsbruck)

Liggett, Th. M.: *Interacting Particle Systems*. Springer-Verlag, New York/Berlin/Heidelberg/Tokyo, 1985, XV+488 S.

Der Autor stellt gleich am Beginn des Vorworts die Frage: „At what point in the development of a new field should a book be written about it?“ Tatsächlich ist dieses Werk die erste zusammenfassende Darstellung der wichtigsten Ergebnisse, die seit ca. 1970 über die Zeitentwicklung von Teilchensystemen, beschrieben als Markoff'sche Prozesse mit Zustandsraum  $\{0,1\}^S$  (mit einer abzählbaren Menge  $S$  von „Plätzen“), erzielt wurden. Der Aufbau des Buches ist so sorgfältig und wohl-durchdacht, daß es sich sowohl als Handbuch über den gegenwärtigen Stand des Gebietes als auch als (anspruchsvolles) Lehrbuch eignen dürfte. So werden in den ersten beiden Kapiteln die grundlegenden Techniken beschrieben, die für den Nachweis der Existenz des Prozesses, die Untersuchung seiner Gleichgewichtszustände sowie seines „Langzeitverhaltens“ relevant sind (z. B. Hille-Yosida-Theorie, Coupling, Dualität, Reversibilität, u. a.). Kapitel III beinhaltet Resultate über Systeme, bei denen sich bei jedem Übergang nur eine Koordinate ändert (sog. Spinsysteme); in den folgenden Kapiteln werden jeweils spezielle Spinsysteme behandelt (stochastische Isingmodelle, Wählermodell, Kontaktprozeß, Nächste-Nachbarn-Systeme). Die letzten beiden Kapitel sind dem Exklusionsprozeß (bei dem jeweils ein Teilchen auf einen nicht besetzten Platz springt) sowie linearen Systemen mit Werten in  $[0, \infty)^S$  gewidmet. Im ganzen Buch wird nicht mit Beispielen und erklärenden, anschaulichen Bemerkungen gespart. Die große Zahl der (im Stil von Übungsaufgaben) formulierten offenen Probleme gibt eine wertvolle Orientierung und Ergänzung zu den dargestellten Resultaten. Im Hinblick auf die eingang zitierte Frage sei festgestellt, daß mit diesem Werk wohl ein gutes Buch zu einem guten Zeitpunkt geschrieben wurde.

A. Wakolbinger (Linz)

Morgan, J. T. - North, P. M. (Eds.): *Statistics on Ornithology (Lecture Notes in Statistics, Vol. 29)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, XXV+418 S., DM 65,-.

Die Ornithologie, die Vogelkunde, ist ein wichtiges und hochinteressantes Teilgebiet der Zoologie, in dem (ebenso wie in Teilen der Entomologie, der Insektenkunde) seit jeher auch interessierte Nichtwissenschaftler eine gewisse Rolle gespielt haben, da ja Vögel relativ leicht beobachtet werden können. Mit der zunehmenden Verlagerung des Schwerpunktes zoologischer Forschung von der Systematik zur Ökologie rücken auch in der Ornithologie Fragen der Größe von Populationen, der Häufigkeit von Arten, des Altersaufbaues von Populationen, der Zusammensetzung gemischter Populationen, von Wanderungsbewegungen immer mehr in das Zentrum des Interesses, und bei der Auswertung darauf bezüglicher Felddaten spielen statistische Methoden eine entscheidende Rolle. Das vor-

liegende, mit mustergültiger Sorgfalt redigierte Buch ist entstanden aus einem 1982 am Naturhistorischen Museum in London veranstalteten Symposium. Die 27 Beiträge des Bandes bringen eine Fülle von Methoden zur Behandlung der oben erwähnten Fragen und der damit verbundenen statistischen Problemstellungen. Das Buch kann sowohl dem in ökologischer Hinsicht interessierten Zoologen als auch dem an biologischen Anwendungen seiner Wissenschaft interessierten Mathematiker bestens empfohlen werden.

W. Nöbauer (Wien)

Müller, G. W. - Kick, T.: *BASIC-Programme für die angewandte Statistik*.

R. Oldenbourg-Verlag, München/Wien, 1983, 307 S., DM 39,80.

Dieses Buch stellt eine Sammlung großteils klassischer statistischer Methoden dar. Neben der Beschreibung der einzelnen Verfahren finden sich dazu jeweils vollständig gelistete BASIC-Programme für deren Realisierung. Ihr klarer Aufbau und die beigefügten Flußdiagramme machen diese Programme leicht lesbar und verständlich. Der Umfang des Buches deckt eigentlich mehr ab, als man in einführenden Werken zur angewandten Statistik sonst gewöhnt ist. So finden sich u. a. ein- und mehrfache lineare Regression mit Verallgemeinerungen (Exponentialgeometrische-, Polynomregression), Varianzanalyse (einschließlich des Lateinischen Quadrates), einfache Kovarianzanalyse, die klassischen Prüfverteilungen bei Normalverteilungsannahme, der Chi-Quadrat-Test, der Wilcoxon-Paardifferenzen-Test, der Mann-Whitney-U-Test, sowie einfache Beispiele zur statistischen Qualitätskontrolle, zur Warteschlangentheorie und zur Zuverlässigkeitsrechnung. Als Anleitung und Unterlage zu einer rechenorientierten angewandten Statistik ist dieses Buch ausgezeichnet geeignet.

H. Strelec (Wien)

Müller, P.: *Entscheidungs-theoretisch begründete Schätzverfahren (Mathematical systems in economics; Bd. 88)*. Verlagsgruppe Athenäum, Hain, Hanstein, Königstein/Ts., 1984, 213 S.

Dieses Buch beschäftigt sich mit dem Problem der Punktschätzung von Parametern in multiplen linearen Regressionsmodellen aus entscheidungstheoretischer Sicht. Es werden Alternativen zu den herkömmlichen Kleinste-Quadrate-Schätzern gesucht, die bei Vorliegen einer quadratischen Verlustfunktion geringeres Risiko aufweisen. Gestützt auf ein Bayes'sches Argument leitet Müller eine Familie von Stein-Rule-Schätzfunktionen ab, die bei Schätzung von mehr als zwei Parametern gleichmäßig geringeres Risiko als KQ-Schätzer besitzen. (Der Preis ist die Aufgabe der Forderung nach Erwartungstreue.) Zudem lassen sich zu deren Berechnung Algorithmen angeben, die sich bei Vorliegen von Beinahe-Multikollinearität stabiler als KQ-Schätzer verhalten und in ein bestehendes ökonomisches Softwarepaket (der MEBA-Methodenbank) eingebaut werden konnten. Dies bietet dem empirisch arbeitenden Wirtschaftsforscher eine Möglichkeit, die vorgeschlagenen Verfahren in der Praxis einzusetzen. In seiner Darstellungsweise läßt sich der Autor sehr vom Wunsch nach mathematisch einfacher Argumentation leiten. Ein Leser, dessen Hintergrund die praktische Arbeit ist, wird bisweilen über längere Strecken über getroffene Annahmen und Formulierungen eher im unklaren belassen. In den ersten beiden Kapiteln werden grundlegende Bezeichnungen und Definitionen bereitgestellt und das Regressionsmodell in einer für das weitere günstigen Formulierung („K-Parameter-Modell“) beschrieben. Aus einem Bayes'schen Ansatz unter Verwendung von a priori-Normalverteilungen mit Erwartungswert 0 werden im Kapitel 3 die Schätzfunktionen vom Stein-Rule-Typ hergeleitet, zumindest einige grundlegende Beispiele im darauf folgenden Kapitel genauer studiert und dann für das Regressionsmodell mit beliebiger Varianz-Kovarianzmatrix verallgemeinert. Numerische Verfahren, auch unter Berücksichtigung von a priori-Verteilungen mit beliebigem Erwartungswert, werden in Kapitel 6 angegeben und

darauf bezüglich ihrer Stabilität im Vergleich zu KQ-Schätzern überprüft. Nach einer kürzer gehaltenen Erörterung von Modellen mit stochastischen Regressoren werden Prognoseeigenschaften der vorgeschlagenen Schätzer anhand verschiedener konkreter Modelle über dem ex post-Bereich untersucht.

G. Seeber (Innsbruck)

Ollagnier, J. M.: *Ergodic Theory and Statistical Mechanics (Lecture Notes in Math., Vol. 1115)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, VI+147 S.

Das vorliegende Buch behandelt in sehr konziser und allgemeiner Weise die Eigenschaften topologischer und maßtheoretischer dynamischer Systeme. Erwähnenswert ist vor allem die Straffung der Beweise durch die konsequente Verwendung der Subadditivität; es gibt unter anderem eine geschlossene und vollständige Darstellung der Entropietheorie für dynamische Systeme, aus der sich der Satz von Shannon-McMillan als Korollar ergibt, und eine Verbindung zwischen der topologischen und der maßtheoretischen Betrachtungsweise auf der Basis eines Variationsprinzips.

K. Grill (Wien)

Paß, G.: *Prognose und Asymptotik Bayes'scher Modelle (Berichte der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung, Nr. 145)*. Oldenbourg-Verlag, München/Wien, 1984, 310 S.

Die Monographie, in der vorwiegend ökonomische Anwendungen Bayes'scher Statistik behandelt werden, ist aus mehreren Gründen lesenswert. Es werden Probleme der Prognose verständlich dargelegt und verschiedene Methoden grundsätzlich und an Beispielen verglichen. Daß dabei die Bayes'sche Analyse gut abschneidet, wird den vorurteilsfreien Leser ansprechen, da dies genau begründet wird. Da selbst die Grundideen Bayes'scher Stochastik nicht in der notwendigen Breite bekannt sind, werden diese eingangs erläutert. Nach Ergebnissen über lineare Modelle wird die Bayes'sche Prognose für Zustandsraum-Modelle mittels Monte-Carlo-Integration und das Kalman-Filter behandelt. Ein Abschnitt über Identifizierbarkeit beschreibt diese Probleme kurz klassisch und aus Bayes'scher Sicht. Danach werden asymptotische Resultate für Bayes'sche Modelle angeführt, die wohl mehr für den objektivistischen Leser die Güte solcher Modelle zeigen sollen. Nach einem kurzen Ausblick auf nichtlineare Modelle und die Analyse des dynamischen Verhaltens sowie die Durchführung der Bayes'schen Prognose zeigen numerische Beispiele auch interessante quantitative Vergleiche. Ein berühmtes Beispiel der Beschreibung der amerikanischen Wirtschaft rundet die Darstellung ab. Es gibt einen mathematischen Anhang und einen Tabellenanhang. Das Literaturverzeichnis ist umfangreich und informativ. Der Autor hätte ein Stichwortverzeichnis anfügen sollen. Trotzdem möchte ich das Werk empfehlen.

R. Viertl (Wien)

Price, G. B.: *Multivariable Analysis*. Springer-Verlag, Berlin, 1984, XIV+655 S., DM 118,-.

Dieses Buch gibt eine Einführung in die Theorie von Funktionen mehrerer Veränderlicher, wobei das zentrale Thema die Differentiation und Integration von solchen darstellt. Laut Vorwort „sind viele der Fragestellungen bekannt, die Art der Behandlung jedoch neu“. Das prinzipielle geometrische Werkzeug ist der Simplex. Die Titel der Kapitel ab Nr. 4 sind: Sperner's Lemma and the Intermediate-Value-Theorem. The Inverse-Function Theorem. Integrals and the Fundamental Theorem of the Integral Calculus. Zero Integrals, Equal Integrals, and the Transformation of Integrals. The Evaluation of Integrals. The Kronecker Integral and the Sperner Degree. Differentiable Functions of Complex Variables. Ein sehr

umfangreicher Anhang mit der vollständigen Behandlung von Determinanten, Fragestellungen der linearen Algebra und grundsätzliche Theoreme über Zahlen, Mengen und Funktionen rundet das Werk ab zu einer in sich geschlossenen Arbeit. Jedem an der Theorie der Funktionen mehrerer Veränderlicher Interessierten ist dieses Buch zu empfehlen.

R. Dutler (Wien)

Robbins, H.: *Selected Papers*. Ed. by T. L. Lai and D. Siegmund. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg/New York, 1985, XII+518 pp.

Dieser Sammelband stochastischer Arbeiten des wohlbekanntesten Statistikers und Mathematikers Herbert Robbins ist eine interessante und empfehlenswerte Lektüre. Der Band erschien zum 70. Geburtstag des Jubilars und enthält neben einer Liste aller Publikationen von H. Robbins ein Interview mit dem Jubilar, das äußerst interessant zu lesen ist und neben wissenschaftlichen Aspekten bis zu menschlichen Seiten des Geehrten vieles enthält. Danach werden die wichtigsten Arbeiten nach folgenden Themenkreisen wiedergegeben: Empirical Bayes-Methodology and Compound Decision Theory, Sequential Experimentation and Analysis, Probability and Inference. Man kann die Entstehung der Forschungen über empirische Bayes-Verfahren, der Stochastischen Approximation, sequentieller Schätzungen, Stoppregeln, Grenzwertsätze für abhängige Zufallsgrößen und ergodische Eigenschaften von Brown'schen Bewegungsprozessen verfolgen, um nur einige Gebiete zu nennen. Zusammenfassend ist dieser gut ausgestattete Band ein gelungenes Werk, das ein Stück Statistik-Geschichte widerspiegelt.

R. Viertl (Wien)

Rao, M. M.: *Probability Theory with Applications*. Academic Press Inc., Orlando, 1984, XII+495 S., \$ 55,-.

Der erste Eindruck: Ein solide, konzentriert geschriebenes Lehrbuch über die Grundzüge der modernen Wahrscheinlichkeitstheorie. Es behandelt alle wichtigen Gegenstände und setzt dabei Kenntnisse der reellen Analysis, insbesondere der Maßtheorie und der Lebesgue-Integration voraus. Angesichts der relativ großen Zahl heute vorhandener ähnlicher Lehrbücher sind zwei Fragen zu stellen: Was ist das Besondere an der Schreibweise dieses Lehrbuchs? Gibt es ein „besonderes“ Kapitel, was beinhaltet es? Zur ersten Frage: Die Einleitung (erstes Kapitel) durchschreitet sehr rasch alle Grundlagen; dabei werden die obengenannten Voraussetzungen aus der Analysis konsequent eingefordert. Ab dem zweiten Kapitel, das mit der Behandlung von Folgen unabhängiger Zufallsgrößen den genuine Boden der Wahrscheinlichkeitstheorie betritt, ist man angenehm überrascht über die genaue und detaillierte Ausarbeitung der Beweise. Dazu treten mannigfache methodische Reflexionen und Auseinandersetzungen mit der kontemporären Literatur, die man so in Lehrbüchern ähnlichen Zuschnitts nicht ohne weiteres findet. Zum Beispiel findet man im – übrigens besonders lesenswerten – Kapitel 3 über bedingte Erwartungswerte die Einordnung der konkurrierenden Versuche von Renyi (Axiomatisierung der bedingten Wahrscheinlichkeit) und Tjur (spezielle Limesoperationen zur Gewinnung bedingter Wahrscheinlichkeiten). Die Universalität des ursprünglichen Kolmogorovschen Ansatzes wird eindrucksvoll unterstrichen. In die Übungsaufgaben ist viel zusätzliches Material gepackt. Manche Aufgaben geraten dadurch zu kleinen Zusatzkapiteln; Aufgabe 33, Kapitel 5 beansprucht gut dreieinhalb Druckseiten, wobei Spitzers Identität und die zugehörige Behandlung durch Wendel ausbreitet werden. Als besondere Anwendung bietet das sechste Kapitel die Schätztheorie der autoregressiven Prozesse bzw. stochastische Differenzgleichungen. Kosenquenz und genau sind die drei Stufen Konsistenz, asymptotische Verteilung und Konvergenzgeschwindigkeit insbesondere für Prozesse erster Ordnung durchgeführt. Bezüglich der Prozesse höherer Ordnung wird

eine Skizze bis zu neuesten Ergebnissen bzw. Vermutungen heraufgeführt. Insgesamt kann man das vorliegende Buch als gut lesbares, den modernen Anforderungen genügendes Lehrbuch der Wahrscheinlichkeitstheorie charakterisieren. Es richtet sich jedoch eher an Fortgeschrittene, denen es durch Einsparung von sonst oft anzutreffenden vorbereitenden Passagen aus Maß- und Integrationstheorie reiches und solides Material aus den zentralen Bereichen des eigentlichen Gegenstandes bietet.

F. Fersch (München)

Rao, T. S. - Gabr, M. M.: *An Introduction to Bispectral Analysis and Bilinear Time Series Models (Lecture Notes in Statistics, Vol. 24)*. Springer-Verlag, Berlin, 1984, 280 S.

Lineare Modelle haben den Vorteil der leichten Handhabbarkeit, doch ist in vielen Fällen die Annahme der Linearität nicht gerechtfertigt. Daher wurden in letzter Zeit eine Reihe nichtlinearer Modelle vorgeschlagen, so etwa bilineare Modelle. Dieser Band stellt eine leicht lesbare Einführung in die Theorie der Bispektralanalyse und in die Modelle bilinearer Zeitreihen dar. Mit Ausnahme des letzten Kapitels ist der Text praxisorientiert, die Anwendung der vorgeschlagenen Methoden wird mit Hilfe dreier Datensätze demonstriert. Der dem einleitenden ersten Kapitel folgende Teil ist der Bispektraldichte gewidmet, wobei Methoden zur Schätzung der Bispektraldichte und Tests auf Linearität und Symmetrie behandelt werden. Anschließend werden bilineare Modelle diskutiert. Neben der Schätzung der Parameter geht der Text auf Fragen wie Stationarität und Ordnung des Prozesses ein. Das letzte Kapitel beschäftigt sich mit der Darstellung bilinearer Modelle als Markovprozesse und gibt einen Überblick über die Arbeit von Pham Dinh Tuan auf diesem Gebiet. Der Anhang enthält einige Computerprogramme, wodurch dieses gelungene Werk für Anwender noch interessanter wird.

K. Pötzelberger (Wien)

Rényi, A.: *A Diary on Information Theory*. Akadémiai Kiado, Budapest, 1984, 112 S., \$ 22.50.

Dieses posthum erschienene Werk des 1970 verstorbenen Verfassers reiht sich würdig an jene beiden Bücher an („Dialoge über die Mathematik“ und „Briefe über die Wahrscheinlichkeit“), die der Autor in erster Linie für Laien geschrieben und in denen er mit großem Erfolg versucht hat zu erklären, was Mathematik ist, in welcher Weise sie Fragen des täglichen Lebens berührt, wie sie unser Denken beeinflusst und von welcher Schönheit sie sein kann. Das vorliegende Buch bringt in seinem ersten Teil (ca. 80 Seiten) die Grundbegriffe und Elemente der Informationstheorie, im zweiten (ca. 30 Seiten) vermittelt es einen ersten Einblick in den Zusammenhang zwischen Wahrscheinlichkeitstheorie und vom Zufall abhängigen Spielen, der dritte (ca. 10 Seiten) enthält einige überaus nützliche Gedanken dazu, wie die Wahrscheinlichkeitstheorie zu lehren sei, der vierte Abschnitt (etwa 30 Seiten) stellt eine Einführung in die Fibonacci'schen Zahlen dar, während der letzte Teil (ca. 24 Seiten) schließlich unter dem Titel „Mathematische Theorie der Bäume“ die „Rouse-Ball Lecture“ (Cambridge 1968) des Verfassers enthält. Die Darstellung ist exakt und mathematisch in jeder Hinsicht zufriedenstellend – und dabei in einem eleganten, leicht lesbaren Stil geschrieben. Die Lektüre dieses Buches bereitet einen hohen geistigen Genuß und kann vorbehaltlos empfohlen werden.

F. J. Schnitzer (Leoben)

Sachs, L.: *Angewandte Statistik. Anwendung statistischer Methoden*, 6. Aufl. Springer-Verlag, Berlin, 1984, XXIV+552 S., SM 68,-.

Laut Vorwort bot diese 6. Neuauflage Gelegenheit zu Berichtigungen, Vereinfachungen, Präzisierungen und einigen Ergänzungen. Interessanterweise stimmt

aber die Anzahl der Seiten genau und das Inhaltsverzeichnis fast mit der vorigen, aus dem Jahre 1978 stammenden Auflage, überein. Es wird auch erwähnt, daß umfangreiche Ergänzungen, Einführungen und erweiterte Neufassungen der englischen Übersetzung zugute kämen. Die früheren Auflagen sind schon in den IMN 102, S. 48 und IMN 123, S. 66 bzw. die englische Version in den IMN 136, S. 81 besprochen worden, sodaß wir uns auf wenige Kommentare beschränken können. Die großen Kapitel heißen: 0. Vorbemerkungen, 1. Statistische Entscheidungstechnik, 2. Die Anwendung statistischer Verfahren in Medizin und Technik, 3. Der Vergleich unabhängiger Stichproben gemessener Werte, 4. Weitere Prüfverfahren, 5. Abhängigkeitsmaße: Korrelation und Regression, 6. Die Auswertung von Mehrfahrlertafeln, 7. Varianzanalytische Methoden. Ein umfangreiches Literaturverzeichnis und ein paar Übungsaufgaben mit Lösungen beschließen das Buch. Es gibt aber auch 4-stellige Logarithmen-, Wurzeln- und Zufallszahlentabellen, mit detaillierten Erklärungen, die im heutigen Computerzeitalter sehr verwundern; es fehlen auch Hinweise auf statistische Computerprogramm Pakete. In der „verbesserten“ Auflage überrascht auch, daß es wieder einige kleine Fehler gibt, auch solche, die es im früheren Exemplar nicht gab. Der englische Titel „A Handbook of Techniques“ scheint den Kern des Buches besser zu treffen: Es ist eher ein Nachschlagewerk für Biometriker, mit dem Schwerpunkt in medizinischen Anwendungen und geringen mathematischen Anforderungen. Gewisse Grundkenntnisse der Statistik sollten aber schon vorausgesetzt werden. Andererseits verblüfft bei dem Umfang des Werkes die Begrenzung auf relativ einfache Methoden. Die einfache Regression nimmt im Verhältnis zur multiplen Regression sehr großen Raum ein, Untersuchungen bezüglich Modelladäquatheit und moderne Methoden der robusten Statistik, explorative Datenanalyse, Bayes'sche Statistik und multivariate Vorgangsweisen werden nicht oder nur stiefmütterlich behandelt. Andererseits werden die vielen statistischen Methoden mit ihren Vor- und Nachteilen dargestellt, und es wird dabei immer wieder auf die zugrundeliegende statistische Philosophie eingegangen, ohne daß der Leser mit zu vielen Einzelheiten verwirrt wird. Die vielen Beispiele sind bewußt einfach gehalten. Man erhält schnell einen gewissen Überblick, und viele Literaturhinweise helfen weiter. Auch diese Auflage wird wie die früheren eine große Verbreitung finden.

R. Dutter (Wien)

Vinod, H. D. - Ullah, A.: *Recent Advances in Regression Methods (Statistics: Textbook and Monographs, Vol. 41)*. Dekker Inc., New York/Basel, 1981, XII+361 S.

Dieses Buch behandelt neuere Ergebnisse über moderne Regressionsmethoden. Da dieses Gebiet eine lebhaft entwickelte Entwicklung hat, ist eine Zusammenfassung begrüßenswert; insbesondere, wenn sie, wie in diesem Buch, von einer umfangreichen und wertvollen Bibliographie begleitet wird. Die Autoren wenden sich nicht nur an Statistiker, sondern auch an Ökonomen, Psychologen, Biomediziner und Ingenieure. Allerdings sind gute Kenntnisse in mathematischer Statistik für die Lektüre erforderlich. Das Buch ist als Nachschlagewerk, sowie für einen detaillierten Überblick, aber weniger als Lehrbuch empfehlenswert.

H. G. Kopetzky (Leoben)

Wolfe, M.: *Introduction to Variance Estimations (Springer Series in Statistics)*. Springer-Verlag, Berlin, New York, 1985, XI+427 S.

Das Buch ist für Statistiker geschrieben, die mit dem Problem der Streuung der Schätzungen aus großen Stichprobenerhebungen befaßt sind. Es stellt in seiner Art eine wichtige Ergänzung der Literatur zu diesem Gebiet dar. Da teilweise deutsche Ausdrücke für die beschriebenen Verfahren fehlen, seien die Abschnitte im Original zitiert: The method of random groups; Variance estimation based on

balanced half-samples; The jackknife method; Generalized variance functions; Taylor series methods; Variance estimation for systematic sampling; Summary of methods for complex surveys. Daneben gibt eine informative Zusammenstellung der wichtigsten Rechnerprogramme auf diesem Gebiet ein abgerundetes Bild der verwendeten Verfahren. Das gut lesbare Buch ist ein wertvoller Beitrag der Serie, die wie hier von Angewandter Statistik über Mathematische Statistik bis zur Theoretischen Statistik reicht.  
R. Viertl (Wien)

Wong, E. - Hayek, B.: *Stochastic Processes in Engineering Systems (Springer Texts in Electrical Engineering)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, XI+361 S., DM 98,-.

Vom ersten Autor E. Wong stammt nicht nur eine Einführung in Zufallsprozesse, erschienen in der gleichen Springer-Reihe Elektrotechnik, sondern auch der Vorläufer zu diesem Werk, erschienen 1971 bei McGraw-Hill. Diese revidierte Fassung wurde um den Martingale-Kalkül und um ein Kapitel über Filter erweitert. Obwohl als Resultat mehrjähriger Vorlesungen in UC-Berkeley und UI-Urbana entstanden, wird die Zusammenstellung mit zwei einführenden Kapiteln, einem Hauptkapitel über Korrelationstheorie im weiteren Sinn, gefolgt vom Ito-Kalkül usw. als heterogen und für Ingenieure (speziell der Elektrotechnik) als nicht optimal geeignet empfunden. Die Diskussion um weißes und breitbandiges Rauschen wird unscharf geführt. Auf die Folgen einer Grenzwertbetrachtung bei der Bildung der Fokker-Planck-Kolmogorov-Gleichung, wie von Caughey und Gray hingewiesen, wird nicht besonders eingegangen, obwohl neben zeitinvarianten auch zeitvariante dynamische Systeme behandelt werden. Angenehm wird der Leser die jedem Kapitel angeschlossenen Aufgaben finden, da Lösungen am Schluß des Buches zusammengestellt sind. Der Mathematiker wird mit den stochastischen Differentialgleichungen und dem Stil des Buches seine Freude haben, der Ingenieur wird den Anschluß an seine Aufgabenstellungen vermissen.  
F. Ziegler (Wien)

Zimmer, R. J.: *Ergodic Theory and Semisimple Groups (Monographs in Math., Vol. 81)*. Birkhäuser-Verlag, Basel, 1984, X+209 S.

Vorliegende anspruchsvolle Monographie bietet eine gute zusammenfassende Darstellung zahlreicher jüngerer Arbeiten, die unter anderem mit den Namen G. A. Margulis, G. D. Mostow und R. J. Zimmer verbunden sind. Die Grundprobleme sind einfach zu skizzieren: Man beschreibe alle Gitter in einer halbeinfachen Liegruppe („arithmeticity“) bzw. man untersuche, inwieweit Isomorphismen von Gittern auf die Liegruppe erweitert werden können („rigidity“). Dabei tritt ein interessantes Wechselspiel zwischen „totaler Nichtergodizität“ (d.h. invariante Maße sind atomar auf Bahnen) und „echter Ergodizität“ (wie z.B. die Aktion der modularen Gruppe auf der reellen Achse) auf. Vom Leser werden gute Kenntnisse über algebraische Gruppen erwartet, die notwendige Ergodentheorie wird mitentwickelt.  
F. Schweiger (Salzburg)

#### Operations Research – Recherches opérationnelles – Operations Research

Abel, P.: *Stochastische Optimierung bei partieller Information (Mathematical Systems in Economics 96)*. Verlag Anton Hain Meisenheim. 1984, 257 S.

In der stochastischen Optimierung werden normalerweise die Verteilungen der betrachteten Zufallsgrößen – die besser stochastische Größen heißen sollten – als bekannt angenommen. Im vorliegenden Buch werden stochastische (lineare) Optimierungsprobleme mit nicht exakt bekannten Verteilungen behandelt, d.h. Situationen, in denen nur unvollständige Information über die a-priori-Vertei-

lungen vorliegen. Dazu werden eine Reihe von Entscheidungsmodellen und deren Optimalität untersucht. Es wird besonders auf die numerischen Lösungsmöglichkeiten für die verschiedenen vorgeschlagenen Modelle geachtet und die praktische Anwendbarkeit untersucht. Das Buch ist wohl eher für den Anwender geschrieben und enthält konkrete Beispiele. Leider ist die Schrift sehr schlecht lesbar. Trotzdem ist es eine interessante Lektüre.  
R. Viertl (Wien)

Bagchi, A.: *Stackelberg Differential Games in Economic Models (Lecture Notes in Control Inform. Sci. 64)*. Springer-Verlag, Berlin, 1984, VIII+203 S.

Bagchis Monographie setzt es sich zum Ziel, makroökonomische Modelle mit Hilfe des Instrumentariums der nichtantagonistischen Differentialspieltheorie zu untersuchen. Dabei bedient er sich vor allem des asymmetrischen Lösungskonzeptes nach Stackelberg. Die ersten 4 Kapitel stellen einen kurzen, illustrativen (jedoch keineswegs oberflächlichen) Überblick spieltheoretischer Konzepte statischer und dynamischer Art dar. Die in der Folge behandelten Modelle untersuchen Fragestellungen zur Allokation regionaler Investitionen (Kapitel 5), der Industrialisierung (Kapitel 7) und zur Analyse ökonomisch-adaptiver Systeme (Kapitel 8). Die Präsentation der Themenkreise kann als in hohem Maße gelungen bezeichnet werden. Eine vollständigere Übersicht dynamisch-spieltheoretischer Ansätze in der Makroökonomie war nicht beabsichtigt, obwohl sie wünschenswert gewesen wäre. Die offensichtlichen Stärken der vorliegenden Arbeit, die vor allem auf der Seite der mathematisch-ökonomischen Modellierung liegen, lassen jedoch dieses Manko vergessen.  
A. Mehlmann (Wien)

Boggs, P. T. (Ed.): *Numerical Optimization 1984. Proceedings of the SIAM Conference, Boulder, Colorado, June 12–14, 1984*. Siam Publ., Philadelphia (Wiley), 1985, XI+287 S.

The volume contains a selection of 14 papers presented at the SIAM Conference on Numerical Optimization (Boulder, Colorado, June 12–14, 1984). Main stress was laid by the organizers on the following three topics: 1. Nonlinear constrained optimization, 2. Optimization software, 3. Global optimization. To this end eight speakers were invited to give lectures on these three topics. Some 90 papers on methods, applications and software were added. 248 people took part at the conference. By careful planning and selection the editors succeeded to give the state of the art in numerical nonlinear optimization. The first part concentrates on some important trends in solving nonlinear constrained problems, for example SQP (successive quadratic programming) techniques, successive linear programming, reduced gradient methods, etc. In part 2 software problems are discussed. Nonlinear optimization is one of the few fields of Applied Mathematics where an international standard for software packages is being set up (compare also the books of Schittkowsky). Part 2 also presents strategies for constructing software at the standard of a „product“. Part 2 presents techniques to get the global optimum, f.e. tunnelling method and stochastic approaches. Two further topics, in my meaning, are not sufficiently presented in this frame: decomposition techniques and methods for sparse systems. Nevertheless the volume give experience of some of the best experts in the field of nonlinear optimization. The presentation, all problems in  $\mathbb{R}^n$ , makes the book also useful for engineers, scientists, etc.  
Hj. Wacker (Linz)

Brosowski, B. - Deutsch, F.: *Parametric Optimization and Approximation (Intern. Schriftenreihe zur Num. Math., Vol. 72)*. Birkhäuser-Verlag, Thierwil, 1985, 263 S.

The volume contains the lectures given at the International Symposium on „Parametric Optimization and Approximation“ (Oberwolfach, October 1983).

Additional papers are included by invitations. Since a few years there is a tendency to close the gap between pure Mathematics and Applications. From the paper of T. Gal on the historical development of Parametric Programming (PP) it can be seen clearly that (PP) started from practical questions, e.g. what happens with the solution of linear programs when input data are changed continuously. Since this starting point in the early fifties a lot of results both in theory and applications have been presented. The volume contains numerical methods and applications: Ritz method for state constrained control approximation problem (W. Alt), methods of alternating projections (F. Deutsch), optimal design of stiffened plates (B. Brosowski), semi-infinite and infinite optimization (H. B. Blatt, A. R. Dasilva, H. Th. Jongen, G. Zwier, G. Nürnberger), singular perturbations (A. L. Dontchev, V. M. Veliov); best simultaneous approximations (D. Amir), best approximation by smooth functions (A. L. Brown), rational approximation (J. Flachs), Chebyshev approximation (G. Nürnberger/M. Sommer); special topics: generalizations of convexity (F. Nozicka, S. Helbig), the problem of uniqueness (P. S. Kenderov).

Hj. Wacker (Linz)

Brucker, P. - Pauly, R. (Hrsg.): *IX. Symposium on Operations Research. Univ. Osnabrück, August 27-29, 1984, Bd. 1 und 2 (Methods of Operations Research, Bd. 49 u. 50)*. Hain-Verlag, Königstein, 1985, XVI+656 u. XVI-686 S.

Im August 1984 veranstaltete die Gesellschaft für Mathematik, Ökonometrie und Operations Research an der Universität Osnabrück das „IX-Symposium on Operations Research“, an dem rund 250 Wissenschaftler teilnahmen. Das zweibändige Werk enthält die entsprechend umfangreichen, zugehörigen Proceedings, bestehend aus den eingeladenen und weiteren eingereichten und referierten Beiträgen auf insgesamt 1270 Textseiten. Entsprechend der auf dem Symposium getroffenen Sektionseinteilung gliedern sich auch die Proceedings in acht Abschnitte, und zwar in: 1. Nichtlineare Optimierung (10), 2. Lineare und Diskrete Optimierung (17), 3. Grenzgebiete zu den Computerwissenschaften (8), 4. Kontrolltheorie (9), 5. Mathematische Wirtschaftstheorie und Gleichgewichtstheorie (10), 6. Stochastik, Statistik und Ökonometrie (25), 7. Spieltheorie (3) und 8. Anwendungen im Management (10); in Klammern sind die Anzahl der zugehörigen Beiträge angeführt. Die Beiträge sind breit gestreut von rein theoretischen Resultaten bis zu aufbereiteten Praxisproblemen, enthaltend Modellbildung, mathematisches Modell, analytische und/oder numerische Lösung und Präsentation und Diskussion der Ergebnisse. Stellvertretend für die insgesamt 92 Artikel sollen einige nach Sektionen geordnet erwähnt sein. U.a. findet man in 1. ein gradientenfreies Verfahren für nichtlineare nichtkonvexe Lipschitzstetige Optimierungsprobleme, Ergebnisse zur exakten quasikonvexen Dualität, Beiträge zur Minimierung eines konvexen Funktionals über dem Komplement einer konvexen Menge und zur Konvergenz eines Algorithmus zur Völlinformation-Maximum-Likelihood-Schätzung in einem (nicht-)linearen ökonomischen Modell, in 2. Beiträge zum Kennington-Unger-Penalty-Verfahren, zum Standort- bzw. Transportproblem, zur Wahl des Pivotelements beim Simplexverfahren, zum Rucksackproblem und zum zweidimensionalen Verschnittproblem, in 3. Beiträge zur Binären Optimierung auf Parallelrechnern, wie man teilt und herrscht, zur Ablaufplanung und zur Synchronisierung und kombinierten Verwendung von verschiedenen Simulationsmodellen, in 4. Beiträge zum Laufen als Wettkampf, zum Nahrungsmittelverbrauch und zur Produktion und Lagerhaltung bei zyklischer Nachfrage, in 5. Beiträge zu Preisindizes in Modellen des Konsumentenverhaltens und zu erschöpfenden Reserven in einem diskreten Produktionsmodell, in 6. Beiträge zu gestörten, jahreszeitlichen Zeitreihen, über optimale Testverfahren bei der Datenverifikation, zur Identifizierung linearer

dynamischer Systeme, zu Saisonabhängigkeit und Regression und zur verbesserten Schätzung in der Ökonometrie und in 8. ein Modell zur optimalen Dividendenaus-schüttung einer Aktiengesellschaft und ein Modell zur Einbahnstraßenplanung.

E. Lindner (Linz)

Demyanov, V. F. - Pallaschke, D. (Eds.): *Nondifferentiable Optimization: Motivations and Applications, Proceedings of an IIASA Workshop held at Sopron, Hungary, Sept. 17-22, 1984 (Lecture Notes in Economics and Math. Systems, Vol. 255)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, VI+349 S.

Diese Lecture Notes enthalten die Ergebnisse eines IIASA Workshops, das im September 1984 in Sopron stattfand und der nichtdifferenzierbaren Optimierung gewidmet war. Die 32 Arbeiten dieses Bandes sind in 4 Gruppen gegliedert: Konzepte der nichtdifferenzierbaren Analysis, Optimierung mit mehrfacher Zielsetzung und Kontrolltheorie, Algorithmen und Optimierungsverfahren, sowie stochastische Optimierung und Anwendungen. Zahlreiche führende Wissenschaftler lieferten Beiträge, wie etwa Demyanov, Lemaréchal und Zowe (Approximation einer mengenwertigen Abbildung), Hiriart-Urruti (Nichtdifferenzierbare Analysis und Optimierung), Mifflin (Lösung nichtglatter Optimierungsaufgaben), Rockafellar (Lipschitz-Stabilität in der Optimierung) Evtushenko und Potapov (Ein Ansatz zur multikriteriellen Optimierung über Nichtdifferenzierbarkeit), Rolewicz (Hinreichende Optimalitätsbedingungen in der Vektoroptimierung), Elster und Thierfelder (Kegel-Approximation in der nichtdifferenzierbaren Optimierung), Pallaschke und Recht (Gradientenverfahren für quasi-differenzierbare Optimierungsprobleme), Van Thoug und Hoang Tuy (Lineare Programme mit reversen konvexen Nebenbedingungen), Dixon, Hersom und Maany (Optimale Satellitenbahnen), um nur einige Autoren und Themen zu nennen. Insgesamt handelt es sich um einen interessanten Ergebnisbericht dieses sich rasch entwickelnden aktuellen Gebietes.

R. Burkard (Graz)

Fishburn, P. C.: *Interval Orders and Interval Graphs. A Study of Partially Ordered Sets*. Wiley & Sons Ltd., Chichester, 1985, XI+215 S., £40.50.

Diese Monographie über Intervallgraphen und Intervallordnungen befaßt sich mit einem Gebiet, das sich in den letzten 20 Jahren stark entwickelt hat und viele Anwendungen, wie etwa in der Soziologie und Informatik, besitzt. Der Autor hat selbst ganz wesentliche Beiträge auf diesem Gebiet geleistet und gibt hier eine einheitliche Darstellung von Intervallordnungen und Intervallgraphen wie auch von verwandten Konzepten (Halbordnungen, Comparability Graphen, Indifference Graphen). Die Darstellung ist in sich abgeschlossen und wendet sich an Mathematiker sowie an Studenten in höheren Semestern. Der Rezensent bezweifelt etwas, daß auch Anwender mit dieser mathematischen Monographie zurecht kommen. Das Buch kann allen empfohlen werden, die sich über den neuesten Stand auf einem interessanten Teilgebiet der diskreten Mathematik informieren wollen.

R. E. Burkard (Graz)

Fisher, F.: *Disequilibrium Foundations of Equilibrium Economics (Economic Monographs in Pure Theory)*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1983, XI+236 S.

Fishers Überlegungen beginnen mit der Feststellung, daß in ökonomischen Theorien grundsätzlich von Gleichgewichtsüberlegungen ausgegangen wird. Dabei gibt es selten Aussagen über die Dynamik des Prozesses, der zu einem Gleich-

gewicht führt bzw. es wird kaum auf die Frage eingegangen, auf welche Weise ein neues Gleichgewicht erreicht wird, falls das alte durch eine Parameteränderung verloren geht. Man konzentriert sich üblicherweise auf die Gleichgewichte, und von Ungleichgewichten wird gezeigt, daß das System in ihnen nicht verharren kann. Der Standpunkt, den Gleichgewichten das Hauptinteresse zu schenken, basiert auf zwei grundlegenden Annahmen über die Eigenschaften der Dynamik des Geschehens außerhalb der Gleichgewichte. Zum einen müßte das System stabil sein, d.h. es müßte diese Konvergenz relativ schnell herbeigeführt werden. Falls das System instabil ist, kommt es auf das „transiente“ Verhalten des Systems an (als Ausfluß des Ungleichgewichts). Im Kapitel 1 wird als Einführung in das Buch die Bedeutung der Ungleichgewichtstheorie hervorgehoben, und es wird begründet, warum eine allgemeine (statt einer partiellen) Behandlung notwendig ist; die Problemstellung ist keineswegs auf die Mikroökonomie beschränkt. Teil I (bestehend aus Kapitel 2 und 3) behandelt die vorliegende Literatur über die Stabilität genereller Gleichgewichte (nicht ausschließlich Tatonnement, sondern auch Handelsprozesse und Hahn-Prozesse) sowie die Methoden der Gleichgewichtstheorie. Damit ist die Grundlage für den Teil II (Kapitel 4 bis 9) gelegt. Darin wird ein recht allgemeines Modell vorgestellt, das das Ungleichgewichtsverhalten einer Ökonomie mit autonomen Handelnden beschreibt. Im Kapitel 4 wird berücksichtigt, daß Produktion und Konsum außerhalb des Gleichgewichts stattfinden können. Ferner gibt es Handelnde, die ihre Handlungen unabhängig von Gleichgewichtsüberlegungen vollziehen, je nachdem, wie sich zufällig die Gelegenheit dazu bietet. Daraus ergeben sich für die Handelnden zwei fundamentale Einsichten: Zum einen müssen sie erkennen, daß es ihnen möglicherweise nicht gelingt, ihre gewünschten Transaktionen durchzuführen. Im Kapitel 4 wird auf die Fragen in allgemeiner Form eingegangen. Im Kapitel 5 wird das Verhalten der Einzelindividuen in einer Ungleichgewichtslage von Produktion und Konsum untersucht. In diesem Kapitel legt Fisher die Grundlage seines allgemeinen Modells. Insbesondere beginnt er mit einer Analyse des Optimierungsverhaltens der Handelnden, die vermuten, daß sich die Preise ändern werden. Dabei sei festgehalten, daß diese Aspekte noch nirgends in der Literatur behandelt worden sind. Im Kapitel 6 werden die Überlegungen zur Frage unvollständiger Transaktionen in den Mittelpunkt gestellt; es widmet sich insbesondere den individuellen Preisangeboten und der Macht des Monopols. Die Theorie der Kapitel 5 und 6 über die individuellen Handlungsträger bildet die Grundlage für das Kapitel 7. In diesem wird auf das Gesetz von Walras und die Eigenschaften des Gleichgewichts eingegangen, einer Version, in der der Gesamtwert der gesamten Überschußnachfrage nicht wie üblich gleich Null ist. Die Nachfrage ist dabei keineswegs statisch und das modifizierte Walras'sche Gesetz gilt unabhängig davon, ob die Nachfrage für einen bestimmten Moment oder für einen größeren Zeitraum geplant ist, weil die Handelnden davon ausgehen, daß Güter und Geld von gleichem Wert jederzeit ausgetauscht werden können. Im vorgestellten Modell trifft sogar zu, daß Individuen verschiedene Preisvorstellungen für ein und dasselbe Gut haben können, was einen völlig neuen Aspekt aufwirft. Deshalb überrascht es nicht, daß die Überschußnachfrage eines jeden Handelnden mit jenem Preis bewertet wird, der seiner subjektiven Erwartung entspricht. Die Existenz von Gleichgewichten in diesem Modell wird zwar nicht direkt nachgewiesen, aber sie ergibt sich als Konsequenz aus den Überlegungen des anschließenden Kapitels 8 (über Quasi-Stabilität und globale Stabilität). Dabei werden Folgerungen aus dem Arbitrage-Verhalten des Handelnden in Ungleichgewichtssituationen gezogen. Im letzten Kapitel 9 werden die erwähnten positiven Aspekte des Ansatzes nochmals hervorgehoben, und anschließend wird auf noch nicht erledigte, offene Probleme hingewiesen.

U. Leopold-Wildburger (Graz)

Funk e, H.: *Eine allgemeine Theorie der Polypol- und Oligopolpreisbildung (Lecture Notes in Econom. & Math. Systems, Vol 258)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, V+237 S., DM 44,-.

Die Preistheorie ist ein klassisches Gebiet der Wirtschaftstheorie. Darin spielen, aufbauend auf das Konzept des Gleichgewichtspreises, Gleichgewichte aus mathematischer Sicht eine wesentliche Rolle. In diesem Sinne werden auch am Beginn des Buches mit Mitteln der Spieltheorie allgemeine Gleichgewichtsbedingungen abgeleitet und neben Stabilitätsfragen auch die Eindeutigkeit von Gleichgewichten behandelt. Nach der Erarbeitung der mathematischen Grundlagen, nämlich einer Theorie substitutionaler Systeme, werden diese Monotoniekonzepte auf ökonomische Probleme angewandt. Dabei werden bekannte Ergebnisse bestätigt, darüber hinaus aber bei der Untersuchung von unvollkommenen Mehr-Produkten-Oligopole neue Ergebnisse erzielt. Zum Abschluß wird an Beispielen der Gleichgewichts-, Produktions- und Wachstumstheorie die Brauchbarkeit der am Beginn des Buches entwickelten Monotoniekonzepte auch für weitere Bereiche unter Beweis gestellt.

W. Schlöglmann (Linz)

Gandolfo, G. - Padoan, P. C.: *A Disequilibrium Model of Real and Financial Accumulation in an Open Economy (Lecture Notes in Econom. & Math. Systems, Vol. 236)*. Springer-Verlag, Berlin, 1984, VI+172 S.

Das vorliegende Buch ist das Ergebnis mehrjähriger Arbeit der Autoren an der Entwicklung und Schätzung eines stetigen, ökonometrischen Modells für Italien. Das erste Kapitel ist den methodologischen Problemen gewidmet. Im Mittelpunkt steht die Frage nach der Größe des Modells (warum kleinere Modelle) und das damit in Zusammenhang stehende Problem der theoretischen Grundlagen und der ökonometrischen Modellierung der wirtschaftlichen Prozesse. Im zweiten Abschnitt wird ausführlich die Frage stetiger vs. diskrete Modelle diskutiert und die Entscheidung, ein stetiges Modell zu verwenden, begründet. Die Beschreibung des theoretischen Modells und seiner qualitativen Charakteristiken, mit besonderer Berücksichtigung der stationären Lösung wird im Kapitel 2 gegeben. Die Schätzergebnisse des in Logarithmen linearisierten Modells, die Stabilitäts- und Sensitivitätsanalyse bilden den Inhalt des dritten Kapitels. Das Modell wurde unter Anwendung des „full information maximum likelihood“ Programmes „RESIMUL“ von Clifford Wymer geschätzt. Im letzten Kapitel werden die Ergebnisse einiger Simulationsrechnungen präsentiert, die einen besseren Verständnis der Modelleigenschaften dienen. Appendix I enthält die Ableitung der stationären Lösung des Modells und die komparative Dynamik. Das – vor allem für Ökonometriker sehr empfehlenswerte – Buch schließt mit der Beschreibung der Daten, einigen relevanten Argumenten gegen Lucas' Kritik zur Anwendung der Simulationen in der Wirtschaftspolitik (Appendix II) und mit einer umfangreichen und recenten Literaturliste ab.

M. Luptáčík (Wien)

Greer, R.: *Trees and Hills: Methodology for Maximizing Functions of Systems of Linear Relations (Math. Studies, Vol. 96)*. North-Holland Publ., Amsterdam, 1984, XIV+352 S., Dfl. 120,-.

Die vorliegende Monographie beschreibt eine Methode zur Optimierung von Funktionen, die von endlich vielen linearen Restriktionen abhängen. Sind etwa  $K$  und  $L$  endliche Indexmengen,  $a_i \in \mathbb{R}^d$  gegebene Vektoren  $\neq 0$  und  $b_i, c_i \in \mathbb{R}$  gegebene Zahlen ( $i \in K, L$ ), so lautet ein typischer Vertreter der im Buch behandelten Optimierungsprobleme:

$$(1) \quad \max_x \sum_{i \in K} c_i \cdot \chi(a_i x > b_i) + \sum_{i \in L} c_i \cdot \chi(a_i x \geq b_i),$$

wobei  $\chi$  die charakteristische Funktion der nachfolgenden Relation ist. Insbesondere werden auch Optimierungsprobleme behandelt, bei denen  $x$  in einer linearen Mannigfaltigkeit oder polyedrischen Menge liegen soll oder einer anderen Nebenbedingung zu genügen hat. Beispiel für Probleme der Form (1) sind lineare Programme, die Bestimmung von Vektoren, die möglichst viele Ungleichungen eines inkonsistenten Systems erfüllen, wie auch Klassifikationsprobleme in der Statistik. Es ist bekannt, daß das allgemeine Problem (1) NP-schwer ist. Zur Lösung dieses Problems wird ein „Baum-Algorithmus“ entwickelt, der gegenüber den bisher bekannten vollständigen Enumerationsalgorithmen doch erheblich schneller ist. Es werden (exponentielle) obere und untere Rechenzeit-Schranken für den neuen Algorithmus hergeleitet. Nach einer umfangreichen Erörterung polyedrischer Kegel wird die eigentliche Optimierungsmethode dargestellt. Es werden zahlreiche Varianten davon diskutiert und an Beispielen illustriert. Das Buch wendet sich an den Spezialisten, der an einer neuen Optimierungstechnik interessiert ist, und an Anwender, die diese neuen Techniken bei Operations Research-Problemen oder in der Statistik einführen möchten.

R. E. Burkard (Graz)

Grauer, M. - Thompson, M. - Wierzbicki, A. P. (Eds.): *Plural Rationality and Interactive Decision Processes. Proceedings of an IIASA Summer Study held at Sopron, Hungary, 1984 (Lecture Notes in Economic. & Math., Vol. 248)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, VI+354 S.

Der vorliegende Band ist das Ergebnis einer Tagung über den Themenkreis, den der Titel des Bandes umreißt. Der Band umfaßt insgesamt 28 Beiträge. Hier-von enthält der Abschnitt mit dem Titel „Cultural Aspects of Rational Perceptions“ sieben Beiträge, der Abschnitt „Frameworks for Rational Decision Making“ vier Abschnitte, der Abschnitt „Group Decision Making“ fünf Abschnitte, der Abschnitt „Interactive Decision Support“ sechs Beiträge und der Abschnitt „Experimental Sessions“ sechs Beiträge. Das Buch selbst stellt eine Auswahl aus 42 Beiträgen dar. Der Band ist sehr sauber gemacht und ist Forschern und Studenten, die sich mit den Bereichen „Decision Analysis“, „Decision Support Systems“ und ähnlichen Themen der angewandten und theoretischen Entscheidungsanalyse bzw. mit der rationalen Fundierung derselben befassen, dringend empfohlen. Insbesondere der Abschnitt mit dem Titel „Experimental Sessions“ unterscheidet vorliegendes Werk von vergleichbaren Sammelbänden. Dem theoretischen und praktisch Tätigen bietet sich hier eine Fülle von Anregungen aus diesem Themenkreis.

W. Janko (Wien)

Haimes, Y. Y. - Chankong, V. (Eds.): *Decision Making with Multiple Objectives. Proceedings, Cleveland, Ohio, 1984 (Lecture Notes in Econom. and Math. Systems, Vol. 242)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, XI+571 S.

Die sechste der regelmäßig in zweijährigen Abständen organisierten Konferenzen über Multiple-Criteria Decision Making (MCDM) fand am 4. bis 8. Juni 1984 an der Case Western Reserve University, Cleveland, Ohio, statt. Die dort präsentierten Vorträge sind im vorliegenden Buch enthalten und die Herausgeber teilen sie in vier Gruppen ein. Die vier Plenarvorträge: P. L. Yu: „Behavioral Mechanism in Decision Making“; Y. Y. Haimes-M. Leach: „Risk Assessment and Management in Multiobjective Framework“; V. Chankong-Y. Y. Haimes-J. Thadathil-S. Zionts: „Multiple Criteria Optimization: A State-of-the Art Review“; T. L. Saaty: „Axiomatization of the Analytic Hierarchy Process“ geben eine Bestandsaufnahme in diesem rasch wachsenden Gebiet des Operations Research. Im zweiten Teil sind die Beiträge zur Theorie des MCDM, darunter H. Nakayama: „Duality Theory in Vector Optimization: A Overview“; T. Gal-H. Wolf: „Solving

Stochastic Linear Programs via Goal Programming“; B. Malakooti: „A Nonlinear Multiattribute Utility Theory“ zusammengefaßt. Der dritte Teil ist den Methoden gewidmet. Hervorzuheben sind zwei Beiträge, die sich mit interaktiven Verfahren zur Lösung von multikriterialen ganzzahligen Optimierungsproblemen (J. J. Gonzales-G. R. Reese-L. S. Franz und M. H. Karavan-S. Zionts-B. Villarreal-R. Ramesh) beschäftigen. P. J. Korhonen und J. Laakso präsentieren eine visuelle interaktive Methode und G. Kersten eine interaktive Methode zur Lösung von Problemen mit mehreren Entscheidungsträgern. Abschließend enthält Teil IV einige Anwendungen (überwiegend aus der Energiewirtschaft und Umweltökonomie) inklusive Vergleiche der einzelnen Methoden. Repräsentativ möchte ich den Beitrag von M. Michalowski: „An Experiment with Zionts-Wallenius and Steuer Interactive Programming Methods“ und von B. Roy-D. Bouyssau: „Comparison of a Multiattribute Utility and an Outranking Model Applied to a Nuclear Power Plant Siting Example“ nennen. Sehr interessant in diesem Zusammenhang ist auch das Paper von B. F. Hobbs: „Experiments in Multicriteria Decision Making and What we can Learn from them: An Example“.

M. Luptáček (Wien)

Henn, R. et al. (Hrsg.): *Methods of Operations Research (Methods of Operations Research, Bd. 55)*. Hain-Verlag, Königstein, 1985, VIII+410 S.

In diesem Band wurden 32 Artikel zusammengefaßt, die alle unter den weiten Oberbegriff Operations Research fallen und sich mit Anwendungen beschäftigen. Zu den eher theoretisch ausgerichteten Beiträgen zählen u. a. solche, die sich mit Invexität bei der Optimierung, mit konvexen Optimierungsproblemen und Parametern in den Nebenbedingungen, mit der optimalen Steuerung nichtlinearer gewöhnlicher Differentialgleichungen durch kanonische Transformationen oder mit der Enumeration aller ganzzahligen Extremwerte einer ganzzahligen Optimierungsaufgabe beschäftigen. Eingesetzt werden ganzzahlige Optimierungsaufgaben in zwei Arbeiten bei der Planung des öffentlichen Gesundheitsdienstes (Standortwahl) und bei der Impulsbreitenmodulation. Hornung/Wolfenstetter präsentieren ihre numerischen Erfahrungen beim Lösen des Minimierungsproblems der Betragssumme oder des Maximums endlich vieler hinreichend glatter Funktionale über  $\mathbb{R}^n$ . Pierre Doulliez behandelt den optimalen Betrieb eines Kraftwerksystems mit thermischen Blöcken und mehreren Speicherkraftwerken, wobei der Zufluß als stochastische Größe in die Jahresoptimierung (monatliche Diskretisierung) eingeht. Nachteilig ist, daß neben der sehr groben Zeitdiskretisierung weitere Vernachlässigungen und Vereinfachungen getroffen wurden. Es wird dadurch zwar erreicht, daß man nur kurze Rechenzeiten benötigt, auf eine zumindest heuristische Begründung der Zulässigkeit der schlechteren Modellapproximation wurde aber leider verzichtet. Die restlichen Beiträge verteilen sich etwa je zur Hälfte auf Optimierungsaufgaben und auf Probleme der Statistik. So sind vier Beiträge über Schätzer (darunter einer über Stein-Schätzer), zwei über Erneuerungsprozesse (Kosten eines Erneuerungsprozesses, Verteilung der Kosten in einem Markoffschen Erneuerungsprozeß) und weitere über 2-Personen-Nullsummenspiele, über E-Punkte bei Spielen, über Konfidenzintervalle in der ökonomischen Voraussage, über das Testen von Regressionsmodellen, über Parameterschätzungen bei linearen Regressionsmodellen, über die Approximation der Student t-Verteilung bzw. über die Ablehnungswahrscheinlichkeit beim Testen der Hypothese des Vorliegens einer Normalverteilung bei kleinem Stichprobenumfang vertreten. Weitere Artikel stellen die Anwendung mehr in den Mittelpunkt, thematisch werden behandelt Haushaltsausgaben, Bausparen in Deutschland, Standortprobleme, Werbestrategien, ein Einkommensmodell, Girokonten und das Kaufverhalten der Konsumenten. Den vielfältigen und interessanten Band ergänzt ein Beitrag über abstrakte Datentypen.

E. Lindner (Linz)

Henn, R. et al.: *Beschäftigung und Technologietransfer. Beiträge zur Wirtschaftspolitik*. Athenäum-Verlag, Königstein, 1985, 60 S., DM 28,-.

Die im Rahmen der Verleihung der Ehrendoktorwürde der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften der Universität Karlsruhe an Lothar Späth, den Ministerpräsidenten des Landes Baden-Württemberg, gehaltenen Reden bilden den Inhalt dieses Werkes. In der Laudatio geht R. Henn auf verschiedene Konjunkturtheorien im allgemeinen und im besonderen auf das Späth'sche Modell zur Förderung von Anpassungsprozessen ein. Späth geht in seiner Erwiderung auf die Laudatio auf die Bedeutung des permanenten Dialogs zwischen Wissenschaft und Politik als Grundvoraussetzung für eine funktionsfähige, moderne Gesellschaft ein, und zeigt im speziellen die logische Wirkungskette Forschungsförderung – Technologietransfer – Existenzgründungshilfen und deren Ergebnis eine Infrastruktur bestimmter Prägung auf. H. Lübke von der Universität Zürich überschreibt seinen Beitrag mit „Eliten in der egalitären Gesellschaft“. Ausgehend von der grundsätzlichen Bejahung und Möglichkeit der Elitenbildung auf der Basis der praktizierten Gleichheitsforderung heutiger Massenuniversitäten werden die Gründe für den Mangel an Elitebildung an den deutschen Universitäten aufgezeigt und anschließend jene Möglichkeiten genannt und erläutert, die existieren, um die Differenzierungsfolgen realisierter Gleichheitsgrundsätze kräftiger hervorzutreiben. G. Krüger behandelt schließlich in seinem Referat die „zukünftige Informationstechnik – Motor der Informationsgesellschaft“. Insbesondere wird die Bedeutung dieser Technik für die internationale Wettbewerbsfähigkeit, die soziale Sicherheit und den inneren Frieden eines modernen Industriestaates an Hand der Skizzierung der zukünftigen Entwicklung der Informationstechnik aufgezeigt. G. Haring (Wien)

Iwainisky, A.: *Dynamische Optimierung – Gegenstand, Methoden, Möglichkeiten*. Verlag Technik, Berlin, 1984, 108 S.

Wenn es in der Buchvorstellung des Verlages heißt „Der Autor schildert in populärer und unterhaltsamer Form ihre Voraussetzungen, Vorteile und Grenzen“, so ist damit der Stil dieser kleinen Einführung in die Methode der dynamischen Programmierung nach R. Bellman bestens gekennzeichnet. Der Band enthält eine relativ große Zahl praxisnaher Beispiele, und zwar sowohl zur konkret betrachteten Methode als auch allgemein zur Problematik der Optimierung schlechthin, und wird dadurch auch für Vortragende interessant, wiewohl er primär für Anwender – vorzugsweise aus dem technischen oder ökonomischen Bereich gedacht ist und daher mathematisch nicht anspruchsvoll, jedoch stets ausreichend exakt ist. I. Troch (Wien)

Kiwiel, K. C.: *Methods of Descent for Nondifferentiable Optimization (Lecture Notes in Math., Vol. 1133)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, VI+362 S.

Numerische Verfahren zum Auffinden des größten oder kleinsten Wertes, den eine Funktion mehrerer reeller Variablen unter Berücksichtigung mehrerer Ungleichheitsrestriktionen annehmen kann, können für den Fall des stetig differenzierbaren Zielfunktions und stetig differenzierbarer Nebenbedingungen der umfangreichen, vorhandenen Literatur entnommen werden (siehe z.B. R. Fletcher: *Practical Methods of Optimization*, Vol. 1 u. 2, Wiley, 1980 bzw. 1981). Im vorliegenden Band werden die im Optimierungsproblem auftretenden Funktionen nur als lokal Lipschitz-stetig, aber nicht notwendigerweise als differenzierbar oder konvex vorausgesetzt. Das Buch gibt den state of the art für allgemeine Abstiegsverfahren für nichtdifferenzierbare Minimierungsprobleme wieder. Die jeweiligen Verfahren verwenden stückweise lineare Approximationen der Problemfunktionen, welche aus den Subgradienten in mehreren speziellen Testpunkten konstruiert

werden. Jede Iteration des Abstiegsverfahrens beinhaltet ein quadratisches Optimierungsproblem zur Bestimmung der Suchrichtung und eine Liniensuche für die Verbesserung der Approximation des Minimums und zur Bestimmung eines neuen Testpunktes zum Feststellen einer Unstetigkeitsstelle des Gradienten (– die Menge der Unstetigkeitsstellen des Gradienten besitzt Lebesgue-Maß Null). Die Algorithmen konvergieren jeweils linear gegen kritische Punkte, wobei die Voraussetzungen so schwach sind, daß sie für Beispiele der Praxis i.a. erfüllt sind. Die Verfahren lassen sich nach der Hauptidee zur Konstruktion der Methoden in solche der „subgradient selection“ und solche der „subgradient aggregation“ unterteilen, welche sich in den verwendeten quadratischen Hilfsproblemen unterscheiden. Nach einer Einführung in die nichtdifferenzierbare Optimierung werden Verfahren für freie konvexe, nichtdifferenzierbare Optimierung im Detail vorgestellt und anschließend deren Erweiterung auf den nichtkonvexen Fall. Ausgehend von Verfahren für die restringierte konvexe nichtdifferenzierbare Optimierung wird dann auch wieder der nichtkonvexe Fall behandelt. Den Abschluß bilden eine neue Version der Bündelmethode von Lemaréchal und deren Erweiterung für restringierte und nichtkonvexe Probleme sowie einige numerische Resultate. Ein Einstieg in die nichtdifferenzierbare Optimierung über dieses Buch ist schwer vorstellbar, als Methodensammlung ist es jedoch empfehlenswert. Erfreulich wäre es auch gewesen, wenn man sich bei einem Buchumfang von über 350 Seiten doch dazu entschlossen hätte, diesen auf 400 Seiten zu erhöhen, um so Platz für die in FORTRAN erstellten Programmlisten der Verfahren zu finden. E. Lindner (Linz)

Maier, T.: *Intervall-Input-Output-Rechnung (Math. Systems in Economics, Bd. 101)*. Hain-Verlag, Königstein, 1985, X+338 S.

Die Input-Output-Modelle stellen heute ein wichtiges Instrument der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung und Planung dar. Ein Problem, das der noch breiten Anwendung dieser Modelle hinderlich ist, liegt in der Ungenauigkeit der Daten und in ihren Auswirkungen auf die Lösung des Modells. Gerade dieser Aufgabe stellt sich der Autor in der vorliegenden Arbeit. Dazu wird ein Input-Output-Modell formuliert, das statt mit reellen Zahlen mit Intervallen für die fehlerfreien Werte arbeitet. In Kapitel 2 wird das klassische Input-Output-Modell beschrieben und kritisch – insbesondere bezüglich der Analyse der Fehlerfortpflanzung – untersucht. Kapitel 3 enthält die für das Intervallmodell notwendigen Grundlagen aus der Intervall-Mathematik. Das Kernstück des Buches bildet Kapitel 4, in dem das Intervall-Input-Output-Modell formuliert wird und numerische Verfahren für die Berechnung von Intervallen der Endnachfrage, der Bruttoproduktion, der Leontief-Inversen, der indirekten Vorleistungsproduktion und der sektoralen und primären Inputs beschrieben werden (und anhand von kleinen Beispielen illustriert). In Kapitel 5 werden Programme vorgestellt, die eine automatische Verarbeitung von Intervalldaten zur Lösung von Input-Output-Modellen auf einer Rechenanlage erlauben. Bei gegebener Intervall-Input-Output-Tabelle (oder Intervall-Input-Koeffizienten) werden zu ebenfalls vorgegebener Intervallendnachfrage (Intervallgesamtproduktion) unter anderem die Intervall-Leontief-Inverse, die Intervall-Matrix der indirekten Vorleistungsproduktion und eine neue komplette Intervall-Input-Output-Tabelle berechnet. Das Kapitel schließt mit drei Beispielen ab. Das vorliegende Buch ist ein wichtiger Beitrag zur Input-Output-Analyse und kann allen, die in diesem Gebiet arbeiten, wärmstens empfohlen werden. M. Luptáčík (Wien)

Müller, S.: *Arbitrage Pricing of Contingent Claims (Lecture Notes in Econom. & Math. Systems, Vol. 254)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, VIII+151 S.

Vorliegendes Buch ist ein Beitrag zur Theorie der Bewertung bedingter Ansprüche und basiert auf Arbitrage-Überlegungen. Insbesondere befaßt es sich

mit der präferenzfreien Bewertung von bedingten Ansprüchen, wie sie der Optionspreis-Theorie zugrunde liegt. Mittelpunkt der Betrachtung ist das Black-Scholes-Modell, die Nebenbedingungen seiner Ableitung und eventuelle Erweiterungen. Als mathematische Hilfsmittel wird überwiegend Maßtheorie und die Theorie der Martingale herangezogen. Mit diesem Hilfsmittel gelingt es der Autorin, die Black-Scholes-Formel unter einfachen Annahmen abzuleiten und gewisse Verallgemeinerungen sowie Nebenbedingungen zur Gültigkeit dieser Formel aufzuzeigen. Das Werk ist demgemäß insbesondere für Forscher auf diesem Gebiet von Interesse. Es erlaubt auch, durch Betrachtung der ersten vier Abschnitte eine Einführung in das Gebiet der Bewertung bedingter Ansprüche bei stetiger Zeit zu gewinnen.

W. Janko (Karlsruhe)

Nakamura, S.: *An Inter-Industry Translog Model of Prices and Technical Change for West German Economy (Lecture Notes in Econom. and Math. Systems, Vol. 221)*. Springer-Verlag, Berlin, 1984, XIV+290 S.

Die Doktorarbeit von Shinichiro Nakamura präsentiert Ergebnisse des SFB 21 der Universität Bonn, wo im Rahmen des Projektes „Econometric Forecasting Systems“ die vorliegende Studie entstanden ist. Die ökonomische Arbeit behandelt ein nichtlineares mehrsektorales Produktionsmodell, das in den Jahren 1960–1974 in zwölf Bereichen der Privatwirtschaft der BRD implementiert wurde. Die zwölf Bereiche sind: Landwirtschaft, Energie samt Bergbau, Chemie, Stahl und Eisen, Maschinen- und Autoindustrie, Elektrische Anlagen, Papier und Textil, Nahrungsmittel, Planung und Konstruktion, Handel, Banken und Versicherungen. Die Preise für die Outputs sowie die Input-Output-Koeffizienten der 12 Sektoren wurden durch die Modellberechnungen ermittelt. Dagegen wurden die Preise der Primär-Inputs (also Importe, Kapital und Arbeit) sowie die indirekten Steuerabgaben als exogene Variable angesehen. Nakamura geht in seinem Modell davon aus, daß für jeden Sektor eine Produktionsfunktion vom Typ „putty-putty“ existiert, weiters wird vollständiger Wettbewerb auf allen Märkten vorausgesetzt, sowie die Annahme getroffen, daß alle Unternehmer ihre Produktionskosten für bestimmte Outputmengen minimieren. Von der Produktionsstruktur eines jeden Sektors wird angenommen, daß sie in die Hauptaggregate Kapital, Arbeit, Energie, Rohstoffe und Dienstleistungen (schwach) aufteilbar und in Subaggregate zerlegbar sei, die aus Binnenwaren und (konkurrierenden) Importen bestehen. Unter diesen Voraussetzungen wird das Produzenten-Entscheidungsproblem als 3-stufige Optimierungsprozedur dargestellt. Nach einer kurzen Einleitung in die Problemstellung (Kap. 1) wird im Kapitel 2 das theoretische Modell samt seinen Eigenschaften und Folgerungen entwickelt. Im Kapitel 3 werden die Ergebnisse präsentiert, die die Anwendung des Modells auf die 12 Produktionssektoren der westdeutschen Privatwirtschaft brachte. 3.2 liefert und analysiert die Schätzergebnisse. Dabei wird hauptsächlich auf die geschätzte Nachfragefunktion Bezug genommen und zwar im Hinblick auf die Substituierbarkeit bzw. auf den technischen Wandel. Um die Aussagekraft des Modells zu demonstrieren, werden in Abschnitt 3.3 Interpolationstests (Export-Vorhersagen) für die Jahre 1961–1974 durchgeführt. Insbesondere wird die Relation zwischen exogenen und endogenen Variablen untersucht. Dabei wird vor allem als Ergebnis hervorgehoben, daß die Preise für Arbeits- und Kapitalleistungen die stärksten Reaktionen auf das allgemeine Preisniveau haben, ähnlich wie die relativen Preise; Steuern (direkte und indirekte) haben hingegen eine verhältnismäßig geringe Wirkung. Im vierten Abschnitt gilt das Hauptaugenmerk den ungenügend gelösten Problemstellungen: die Eigenschaften der geschätzten Nachfragefunktion, die die Integrierbarkeitsforderung nicht immer erfüllt, und weiters die Statik des Modells, das der Dynamik der Realität nicht gerecht werden kann. Die Ergebnisse von Nakamura führen zu dem Ergebnis, daß die Annahme

der Hicks-Neutralität des technischen Wandels keineswegs mit den Daten konsistent ist. Zusammenfassend kann festgehalten werden, daß das ökonomische Modell von Nakamura in vielerlei Hinsicht von allgemeinerer Natur ist als ähnliche Zugänge (Jorgenson und Fraumeni 1980, Friede 1980, Krelle und Pallasche 1981). Nakamura folgt dem neuen Vorschlag von Jorgenson, in dem flexiblere Formen von Funktionen Verwendung finden, d.i. die translog-Funktion als Approximation für jede sinnvolle neo-klassische Produktionsfunktion. Nakamura dehnt diesen Ansatz auf neue Gebiete aus und erhält damit tatsächlich überraschend gute Ergebnisse, die als Grundlage für weitere Forschung dienen sollen.

U. Leopold-Wildburger (Graz)

Nakhaeizadeh, G.: *Überprüfung der permanenten Einkommenshypothese mit Hilfe der Bayes-Statistik (Mathematical Systems in Economics, Nr. 98)*. Verlag Anton Hain, Hanstein, 1985, XI+203 S.

Die permanente Einkommenshypothese ist ein stochastisches Modell für die Beschreibung konsumtheoretischer Zusammenhänge. Diese wurde vielfach kritische beleuchtet. Die vorliegende Arbeit wendet nun moderne Bayes'sche Methoden zur Analyse an. Im ersten Abschnitt werden klassische Schätzverfahren, so unter anderem der Durbin-Watson-Test für den vorliegenden Themenkreis vorgestellt. Danach zeigt der Autor wie die Hypothesen beziehungsweise Modelle mittels Bayes-Statistik behandelt werden können. Vergleiche werden auch an vierteljährlichen Wirtschaftsdaten aus Deutschland von 1960–1980 ausgeführt. Der dritte Abschnitt über die permanente Einkommenshypothese im umformulierten Konsummodell gibt den Vergleich der Ergebnisse von Bayes'scher und klassischer Statistik auch an Hand von Tabellen. Danach wird die formalisierte Einbeziehung der a-priori-Information mittels Zellner's „minimum information prior distribution“-Methode auch an realen Daten von 1957–1977 gezeigt. Der letzte Abschnitt behandelt die Problematik als Regressionsmodell mit Fehlern in den Variablen. Es zeigt sich, daß die Bayes-Statistik vorteilhaft auch für die in diesem Buch behandelten Probleme angewandt werden kann. Ein Tabellenanhang und ein Programm für die dreidimensionale Integration sowie ein gutes Literaturverzeichnis runden die Darstellung ab. Das Werk ist ein interessanter Beitrag, der die Nützlichkeit Bayes'scher Statistik belegt.

R. Vierl (Wien)

Neumann, K. - Pallaschke, D. (Ed.): *Contributions to Operations Research. Proceedings, Oberwolfach, West Germany, 1984 (Lecture Notes in Economics and Mathematics Systems 240)*. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg/New York/Tokyo, 1985, 190 S.

Dieser Tagungsband ist dem breiten Gebiet des Operations Research gewidmet. Der Bogen der abgedruckten Vorträge reicht von der mathematischen Programmierung über Netzwerke und Warteschlangen bis zur Informatik. Im einzelnen finden sich folgende Titel: J. Benders/A. Beulens/J. v. Nunen: On Using the Linear Programming Relaxation of Assignment Type Mixed Integer Problems; R. Deumlich/K.-H. Elster: Contributions to Duality Theory of Certain Non-Convex Optimization Problems; W. Gaul/J. Hartung: Multistate Reliability Problems for GSP-Diagraphs; D. Kadelka/N. Schmitz: Improved Bounds for the  $S_n/n$  Problem; P. Kosmol: Selection of Solutions by Algorithms; R. H. Möhring/F. J. Radermacher: Introduction to Stochastic Scheduling Problems; M. Morlock: Aspects of Optimization in Automobile Insurance; K. Neumann: GERT Networks with Tree Structure: Properties, Temporal Analysis, Cost Minimization and Scheduling; K. M. Przyłuski/S. Rolewicz: On Stability of Linear Time-Varying Infinite Dimensional Systems; M. Schäl: Optimal Stopping and Leavable Gambling Models with the

Average Return Criterion; J. Wessels/R. Wijbrands: A Closed Networks Model for I/O Subsystems. — M. Luptáčík (Wien)

R a n d o w, von, R. (Ed.): *Integer Programming and Related Areas. A Classified Bibliography 1981–1984 (Lecture Notes in Econom. & Math. Systems, Vol. 243)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, XX+386 S.

Seit 1970 beschäftigt sich eine Gruppe am Institut für Ökonometrie und Operations Research der Universität Bonn dankenswerterweise mit der bibliographischen Aufbereitung der Publikationen auf dem Gebiet der ganzzahligen und kombinatorischen Optimierung. Der vorliegende Band ist in seinem Aufbau praktisch identisch mit seinen drei Vorgängern, die als Bände 128, 160 und 197 in dieser Reihe erschienen sind, enthält 4751 Publikationen von 3690 Autoren und umfaßt im wesentlichen den Veröffentlichungszeitraum von Mitte 1981 bis Herbst 1984, wobei auch einige in den drei vorangegangenen Bänden nicht eingearbeitete Beiträge berücksichtigt wurden. Aufgenommen wurden Beiträge, die sich in einen der drei folgenden Oberbegriffe einordnen ließen: 1. Theorie und Verfahren der allgemeinen ganzzahligen Optimierung; 2. kombinatorische und graphentheoretische Optimierungsprobleme in bezug auf die ganzzahlige Optimierung; 3. Anwendung der ganzzahligen Optimierung. Der Band selbst ist ebenfalls dreigeteilt. Abschnitt 1 enthält eine nach dem ersten Autor alphabetisch geordnete Liste aller aufgenommenen Publikationen, je Autor wiederum zeitlich geordnet. Dieser Teil enthält weiters die vollen bibliographischen Daten sowie den Kurzcode, mit dem der jeweilige Artikel in Abschnitt 2 und 3 aufgeführt wird. Veröffentlichungen in Englisch, Französisch oder Deutsch werden mit ihren Originaltiteln, alle anderen in englischer Übersetzung mit Hinweis auf die Publikationssprache angeführt. Abschnitt 2 bringt eine Klassifizierung nach 50 Haupt- und 93 Nebengruppen, die bibliographischen Daten wurden auf Autor(en), Titel und Kurzcode beschränkt. Abschnitt 3 enthält die Liste aller in Abschnitt 1 aufgenommenen Autoren und Koautoren und ermöglicht es, durch die Kenntnis eines Koautors über den angeführten Kurzcode dann aus Abschnitt 1 die gewünschten bibliographischen Daten der Publikation zu ermitteln. Der Band ist eine wesentliche Hilfe bei der Literatursuche und daher für Theoretiker und Praktiker der ganzzahligen Optimierung zu empfehlen.

E. Lindner (Linz)

R o u b e n s, M. - V i n c k e, P.: *Preference Modelling (Lecture Notes in Econom. & Math. Systems, Vol. 250)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, VIII+94 S.

Die Modellierung von Präferenzen ist ein sehr wichtiges Gebiet, welches nicht nur in der Ökonomie, sondern auch in der Psychologie, der Soziologie, dem Operations Research, in der Entscheidungstheorie und in anderen Gebieten von erheblicher praktischer Bedeutung ist. Im vorliegenden Band, der ca. 100 Seiten umfaßt, wird ein Teilbereich betrachtet. Nicht betrachtet wird insbesondere das Problem der Datenerhebung, der geometrischen Repräsentation der Präferenzen, der Meßtheorie und der Theorie des Erwartungsnutzens. Die betrachteten Präferenzstrukturen werden mit Hilfe graphischer Repräsentationen, numerischer Untersuchungen und mit Meinungstableaus studiert. Während Kapitel 1 bis 3 sich mit der Einführung in dieses Gebiet und bekannten Präferenzstrukturen befaßt, wird in Kapitel 4 der Begriff der partiellen Intervallordnung und der partiellen Halbordnung eingeführt und untersucht. In Abschnitt 5 werden bewertete Präferenzstrukturen, wie sie in probabilistischen und unscharfen Umgebungen entstehen, untersucht. Abschnitt 6 beschränkt sich auf den Fall zweiteiliger Situationen. Beinahe alle mathematischen Grundlagen werden in dem Lehrbuch eingeführt. Es eignet sich vorzüglich als Unterlage für Lehrveranstaltungen im Bereich der Präferenzmodellierung und der Entscheidungstheorie.

W. Janko (Karlsruhe)

S h o r, N. Z.: *Minimization Methods for Non-Differentiable Functions (Series in Computational Mathematics, Vol. 3)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, VIII+162 S.

Verfahren zur Optimierung von nichtdifferenzierbaren Funktionen haben mit zunehmender Entwicklung von automatischen Systemen für Planung, Entwurf und Kontrolle zusehends an Bedeutung gewonnen. Die nichtdifferenzierbare Optimierung spezialisiert sich hierbei nicht auf Funktionen ohne Ableitung, sondern auf verschiedene Klassen von fast überall differenzierbaren Funktionen, wie z.B. konvexe Funktionen. Die weitverbreiteten Gradientenmethoden und deren Abarten versagen bei diesen Klassen. Anstelle der Gradienten werden dann verallgemeinerte Gradienten oder Subgradienten eingeführt. — Das Buch ist eine Rückschau auf 15 Jahre Forschungstätigkeit des Autors. Hervorzuheben sind der methodische und präzise Aufbau, der lehrbuchhafte Charakter und eine deutliche klare Sprache. Besonders wertvoll sind die vielen ausführlich behandelten Beispiele aus der Praxis. Studenten, Anwender und Forscher, die sich mit der Optimierung beschäftigen oder beschäftigen wollen, werden dieses Buch mit Gewinn und Freude lesen.

H. Ratschek (Düsseldorf)

S t a h l, K.: *Microeconomic Models of Housing Markets (Lecture Notes in Econom. & Math. Systems, 239)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, VII+197 S.

Das vorliegende Werk enthält 6 Beiträge zu dem Thema des Titels: 1. Microeconomic Analysis of Housing Markets: Towards a Conceptual Framework (Konrad Stahl). 2. The Harvard Urban Development Simulation Model (J. F. Kain und W. C. Apgar, Jr.). 3. Fixprice Equilibria in a Rental Housing Market (H. Wiesmeth). 4. The Ifo Housing Market Model (K. Behring und G. Goldrian). 5. The Dortmund Housing Market Model: A Monte Carlo Simulation of a Regional Housing Market (W. Wegener). 6. Postscript: The Evaluation of Housing Market Analysis: A Historical Perspective (H. Todt). Der vorliegende Band ist ein Ergebnis des mehrjährigen Austausches von Forschungsergebnissen zwischen US-amerikanischen und westdeutschen Ökonomen. Während die US-amerikanische Literatur besagten Markt eher mit Standardinstrumenten zu analysieren versucht, hat sich die deutschsprachige Literatur insbesondere mit den Besonderheiten dieses Marktes auseinandergesetzt. Vorliegender Band ist als das Ergebnis des Austausches der Erfahrungen mit derartigen Konzepten entstanden. Fünf der vorgestellten Modelle sind quantitativ. Die Modelle unterscheiden sich überwiegend in den unterschiedlichen Annahmen hinsichtlich der Erzielung eines Gleichgewichtes in diesen Märkten.

W. Janko (Karlsruhe)

W a c k e r, H.-J. (Ed.): *Applied Optimization Techniques in Energy Problems. Proceedings of the Conference held in Linz, Austria, June 25–29, 1984*. Teubner-Verlag, Stuttgart, 1985, IX+485 S., DM 82,-.

Mathematische Optimierungstechniken haben in den letzten Jahren in viele Bereiche Eingang gefunden, so auch in die Elektrizitätswirtschaft. Die Tagung „Applied Optimization Techniques in Energy Problems“ an der Universität Linz vereinte nun Praktiker, Software-Experten und Wissenschaftler der Universitäten zu einer Bestandsaufnahme der verwendeten Methoden, Modelle und Erfahrungen. Die im vorliegenden Band zusammengefaßten Beiträge belegen die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten in verschiedenen Ländern. So werden die Optimierung von Kraftwerken und Kraftwerkssystemen ebenso behandelt wie Übertragungsprobleme, Vorhersagetechniken für den Bedarf an elektrischer Energie bzw. über die hydrologische Entwicklung und Netzwerkprobleme. Die große Bandbreite an unterschiedlichen Fragestellungen im Energiebereich spiegelt auch die Vielfalt der

verwendeten mathematischen Verfahren und Modelle wider. Unter diesen finden sich sowohl verschiedene Optimierungstechniken, wie auch numerische und stochastische Verfahren. Insgesamt bringt der Tagungsband einen eindrucksvollen Überblick über eine wichtiges Einsatzgebiet für mathematische Methoden. Zum Abschluß die Titel der Beiträge: H. S. Adermann: Treatment of Integral Contingent Conditions on Optimum Power Plant Commitment; S. Andersson/T. Andersson/D. Sjelvgren: Information System for Optimal Operations Planning and Associated Forecasting Techniques; E. Antensteiner/H. Müller: Unit Commitment of Hydrothermal Power Systems Including Controllable Load; F. Archetti/A. Frigessi/C. Vercellis: Variance Reduction Techniques in Monte Carlo Evaluation of the Reliability of Stochastic Networks; P. H. Ashmole: Economic Dispatch and Regulating Capacity Allocation in a Thermal/Pumped Storage System; W. Barwig/R. Peßl: Optimization of the Gosau System; W. Bauer/H. Gfrerer/E. Lindner/A. Schwarz/Hj. Wacker: Optimization of the Storage Plant System Gosau-Gosauschmied-Steg; N.R.C. Birkett/B. M. Count/N. K. Nichols/D.A.C. Nicol: Optimal Control Problems in Tidal Power Generation; F. Breitenecker/A. Schmid/M. Peschl: Simulation and Optimization of a Multipurpose Hydro-Energetic System Using Standard Simulation Software; H.-. Brugger/A. Imre: Unit Commitment and Generator Scheduling, Realized on a Process Computer; S. Buchinger/E. Lindner/Hj. Wacker: Optimization of a Hydro Energy Storage Plant by Homotopy Methods in Connection with the Active Index Set Strategy; H. Gfrerer: Optimization of Storage Plant Systems by Decomposition; P. G. Harhammer/M. A. Muschik/A. Schadler: Optimization of Large Scale MIP Models Operation Planning of Energy System; K. Harkányi/A. Szöllösi-Nagy/P. Bartha: Real-Time Hydrological Forecasting System for the River Danube; A. Kühne: Flow Simulation in Rivers Acting as Reservoirs – a Basis for Planning and Operation of River Power Plants; E. Lindner/Hj. Wacker: Input Parameters for the Optimization of the System Partenstein: Forecasting of the Influx, Determination of the Efficiency Function; J. Mayer/A. Prékopa: On the Load Flow Problem of Electric Power Systems; G. Pertritsch/S. Wagner: Medium-term Planning for a Regional Electric Company, Realized on a Process Computer; A. Prékopa: Recent Results in Optimization of Electro-Energetic Systems; G. Rabensteiner: MIP-Planning Models for Expansion and Operation of Hydrothermal Electric Power Systems; Hj. Wacker: Mathematical Techniques for the Optimization of Storage Plants; H. Wagner: Procedures for the Solution of the Unit Commitment Problem; E. A. Zarzer: An Adaptive and Learning Load Forecasting Method. W. Schlöglmann (Linz)

Wilhelm, J.: *Arbitrary Theory. Introductory Lectures on Arbitrary-Based Financial Asset Pricing (Lecture Notes in Econom. & Math. Systems, Vol. 245)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, VII+114 S.

Vorliegende Publikation setzt es sich zur Aufgabe, ein erster Versuch zu einer zusammenfassenden Darstellung der Arbitrage-Theorie bei Annahme diskreter Zeit zu sein. Die Motivation für diese Arbeit, die selbst aus Vorlesungsunterlagen resultiert, ist die Erkenntnis, daß die Kapitalmarkttheorie in der Form, in der sie sich in den letzten Jahren aus dem „Capital-Asset-Pricing-Model (CAPM)“ entwickelt hat, zu einem beträchtlichen Ausmaß auf Arbitrage-Argumenten aufgebaut werden kann, ohne  $\mu$ - $\sigma$ -Präferenzfunktionen der Investoren hierzu heranziehen zu müssen. Da Arbitrage-Argumente darüberhinaus zu einem wesentlich weiteren Resultatebereich den Zugang erschließen (z. B. Bewertung bedingter Ansprüche), ist diese Arbeit von Interesse für Theoretiker und Praktiker. In der Vorgangsweise geht der Autor nach der Klärung einer Reihe von Varianten des CAPM in die Diskussion ihrer gemeinsamen strukturellen Eigenschaften über. Diese Diskussion mündet in einer exakten Definition, was unter Arbitrage verstanden wird, und

welche Konsequenzen erwartet werden müssen, wenn ein Markt risikofreie Arbitrage-Möglichkeiten zuläßt. Diese Darstellung geschieht unter Zuhilfenahme des Zweizustands-Optionspreismodells (Two-State-Option-Pricing). Es wird in dem Buch – und dies soll auch hier getan werden – ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht, daß die vorhandene Darstellung sich *nicht* mit dem Ross'schen Arbitrage-Preismodell befaßt. Lediglich ein sehr kurzer Abschnitt nimmt darauf Bezug. Dieses Werk kann allen Studenten der Wirtschaftswissenschaften wärmstens empfohlen werden, da es in ansprechender und mathematisch relativ einfacher Form die wesentlichen Ideen eines Arbeitsgebietes darzustellen vermag, welches Wirtschaftswissenschaftlern ohne fundierte mathematische Ausbildung gewöhnlich nur schwer zugänglich ist. W. Janko (Wien)

Wittmann, U.: *Das Konzept rationaler Preiserwartungen (Lecture Notes in Economics & Math. Systems, Vol. 241)*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, XI+310 S., DM 50,-.

Das vorliegende Buch beschäftigt sich mit dem Konzept rationaler Preiserwartungen. Dieses geht von der Vorstellung aus, daß Marktteilnehmer den Nutzen bzw. Profit maximieren wollen, und postuliert daher, daß sie auch bemüht sein werden, korrekte Preisprognosen zu erstellen. In den ersten Teilen des Buches wird das Konzept der rationalen Preiserwartung im Rahmen gleichgewichtiger Marktökonomien studiert. Dabei erweist es sich als notwendig, die Marktteilhaber in einer aktiven Rolle als Preisberechner zu sehen. Daran anschließend werden Existenzbedingungen und Optimalitätseigenschaften von temporären Marktgleichgewichten unter der Voraussetzung korrekter Preiserwartungen untersucht. Die letzten drei Kapiteln dienen dem eigentlichen Studium des Konzeptes der rationalen Preiserwartung, worauf in den Schlußbemerkungen eine kritische Betrachtung auch im Hinblick auf dessen Grenzen folgt. Für einen Mathematiker ist der massive Einsatz mathematischer Theorien beeindruckend, der auch in einem mathematischen Anhang zum Ausdruck kommt. Dieser sollte aber in erster Linie als Anregung zum ausführlichen Studium aufgefaßt werden, denn zum Lernen der in der Arbeit verwendeten mathematischen Hilfsmittel müßte wohl ein eigenes Buch verfaßt werden. W. Schlöglmann (Linz)

Zeidler, E.: *Nonlinear Functional Analysis and Its Applications Part III: Variational Methods and Optimization*. Springer-Verlag, Berlin, 1985, XXII+662 S.

Das Ziel dieser herausragenden Monographie ist es, einem breiten Leserkreis von Mathematikern, Naturwissenschaftlern und Ingenieuren, die nur elementare Kenntnisse der linearen Funktionalanalysis besitzen, einen umfassenden Einstieg in die nichtlineare Funktionalanalysis zu ermöglichen. Wir glauben, daß diese schwierige Aufgabe auch in dem vorliegenden Band über „Variationsmethoden und Optimierung“ didaktisch vorbildlich gelöst wurde. Nach einer Einführung in den Gegenstand ist der Stoff in folgende Teile gegliedert: Zwei fundamentale Existenz- und Eindeutigkeitsprinzipien, Extremalprobleme ohne Nebenbedingungen, Extremalprobleme mit glatten Nebenbedingungen, Extremalprobleme mit allgemeinen Nebenebedingungen, Sattelpunkte und Dualität, Variationsungleichungen. Eine besondere Betonung liegt auf der Motivation zur Entwicklung der Begriffsbildungen und der Theorie, die von sehr abstrakten Sätzen bis zu numerischen Methoden und Anwendungen in den verschiedenen Disziplinen reicht. Heuristische Betrachtungen, typische Probleme und Übungsaufgaben erleichtern das Eindringen in den Stoff. Besonders soll aber noch hervorgehoben werden, daß jedes der 21 Kapitel praktisch „selfcontained“ ist, was den Nutzwert wohl bedeutend erhöht. Die Anwendungen schließlich umfassen nichtlineare Differential- und Integralgleichungen, Differentialungleichungen, ein- und mehrdimensionale

Variationsprobleme, lineare und konvexe Optimierungsprobleme, Probleme der Approximationstheorie und Spieltheorie, stetige und diskrete Kontrollprobleme für gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen sowie Nährungsmethoden. Die Bedeutung des Buches liegt in der „Zusammenschau“ so divergierender Probleme unter einer einheitlichen Theorie der Extremalprobleme.

J. Hertling (Wien)

## 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 \$ 23.00 per year;  
institutional rate is US \$ 26.00 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

## NACHRICHTEN

DER

ÖSTERREICHISCHEN

MATHEMATISCHEN GESELLSCHAFT

SEKRETARIAT: WIEDNER HAUPTSTRASSE 8–10, 1040 WIEN (Techn. Universität)  
TELEPHON 58 8 01 POSTSPARKASSENKONTO 7823950

40. Jahrgang

Juni 1986

Nr. 142/43

### Protokoll der Ordentlichen Generalversammlung der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft

**Zeit:** Freitag, 24. Jänner 1986, 16 Uhr s.t.

**Ort:** Zeichensaal 1 des Institutes für Geometrie, TU Wien, 1040 Wien, Wiedner Hauptstraße 8–10 (8. Stock).

#### Tagesordnung:

1. Begrüßung und Feststellung der Beschlußfähigkeit
2. Bericht des Vorsitzenden und der Landessektionsvorsitzenden
3. Bericht des Herausgebers der IMN
4. Bericht des Vorsitzenden der Didaktikkommission
5. Bericht des Kassiers
6. Bericht der Rechnungsprüfer und Entlastung des Kassiers
7. Festsetzung des Mitgliedsbeitrages
8. Verleihung des Förderungspreises
9. Entlastung des alten Vorstandes und Neuwahl des neuen Vorstandes
10. Allfälliges
11. Vortrag von Herrn Prof. Dr. Brauner über das Thema „Geometrie heute – eine sehr persönliche Stellungnahme“

**Top 1:** Da die Versammlung um 16 Uhr nicht beschlußfähig war, beginnt die zweite Sitzung um 16.30 Uhr. Begrüßung durch den Vorsitzenden, Prof. Christian, und Feststellung der nunmehr gegebenen Beschlußfähigkeit; Gedenken an die verstorbenen Mitglieder.

#### Top 2: Bericht des Vorsitzenden

Mitteilung des Mitgliederstandes: 1. 1. 1986: 888 Mitglieder (Inland 531), 11 Austritte, 7 Todesfälle, 19 Neuaufnahmen; detaillierte Schilderung der Mitgliederbewegung.

a) Christian berichtet, daß der XI. Internationale Österreichische Mathematikerkongreß in Graz (16.–21. 9. 1985) ein voller Erfolg war. Mündliche Mitteilungen am Kongreßort sowie eingegangene Schreiben geben dafür Zeugnis. Die Sektionen waren gut besucht, die Diskussionen rege, die dargebotenen Themen für den jeweiligen Fachspezialisten von großem Interesse und der Didaktiktag war ebenfalls gut frequentiert. Die Organisation war ausgezeichnet, ebenso das in dankenswerter Weise von Land und Stadt gebotene gesellschaftliche Programm. Der Dank der Gesellschaft wurde bereits allen Beteiligten schriftlich ausgesprochen, Christian spricht aber im Rahmen dieser Generalversammlung nochmals den Dank aus.

b) Christian verliest eine von der Didaktik-Kommission ausgearbeitete Resolution, die er neben dem Ressortminister den Landesschulräten übermittelt hat. Er berichtet über die positiven Reaktionen aus Kärnten, Oberösterreich, Salzburg, Steiermark und Vorarlberg, über die negative Reaktion aus Tirol und die Nicht-

bestätigung bzw. -beantwortung durch den Ressortminister und die Landesschulräte Wien, Niederösterreich und Burgenland.

c) Ferner berichtet Christian, daß die Vortragstätigkeit im Rahmen der ÖMG sowohl in Wien wie in den Bundesländern sehr rege war; der Didaktiktag in Wien war ebenfalls gut besucht.

d) Bezüglich des ÖMG-Kongresses 1989 berichtet Christian, daß Klagenfurt seine Bereitschaft zur Gestaltung des Kongresses definitiv abgelehnt hat unter der Begründung: Personalmangel, Raummangel, zu erwartender Geldmangel.

Er berichtet, daß Prof. Kuich sich bereit erklärt hat, diesen Kongreß unter Mitwirkung von Prof. Großer zu gestalten.

e) Was das 4. Österreichische Mathematikertreffen 1987 betrifft, so wird dieses mannigfachen Anregungen entsprechend in Südtirol (vermutlich in Brixen) stattfinden. Die dazu nötigen Kontaktnahmen u.a. auch mit Südtiroler Landesregierung sind in vollem Gange und stehen unter der Führung von Prof. Helmberg, Innsbruck. Christian betont, daß natürlich auch in diesem Rahmen ein Lehrerfortbildungstag stattfinden wird.

f) Christian berichtet nun über eingegangene Schreiben von allgemeinem Interesse:

Die International Mathematical Union gibt bekannt, daß die 10. Generalversammlung in Oakland, Kalifornien, von 31. 7. - 2. 8. 1986 stattfinden wird. Österreich hat 2 Stimmen, die der IMU bis 1. 3. 1986 bekanntgegeben werden.

Bei der 10. Generalversammlung sollen gewählt werden: Executive Committee of the Union, Executive Committee of the International Commission on Mathematical Instruction, Commission on Development and Exchange. Die Vorgangsweise bei der Wahl wurde von Prof. Christian in der Ausschußsitzung der ÖMG am 12. Dezember 1985 erläutert. Die Aufgaben der ICMI bestehen im wesentlichen in der Förderung mathematischer Erziehung und in Öffentlichkeitsarbeit, die der Commission of Development and Exchange in der Förderung der Mathematik in Entwicklungsländern und der Unterstützung von Vortragsreisen.

Die IMU ersucht ferner um Spenden und Einbringung eines freiwilligen Mitgliedsbeitrages.

Der Neffe des verstorbenen Mag. Johann Rohacek, welcher unter den Verstorbenen genannt wurde, hat mitgeteilt, daß der Verstorbene eine umfangreiche Sammlung mathematischer Literatur hinterlassen hat, die er der ÖMG überlassen wollte.

#### **Top 2:** Bericht der Landessektionsvorsitzenden

Prof. Großer: derzeit wird an einem Konzept über eine spezielle Profilierung der Wiener Sektion gearbeitet.

Die anderen Landessektionsvorsitzenden haben sich entschuldigt; keine besonderen Vorkommnisse.

#### **Top 3:** Bericht des Herausgebers der IMN (Prof. Dieter)

Das nächste Heft wird eine Liste und das Adressenverzeichnis österreichischer Mathematiker und Institute enthalten. Reicht den Entwurf hiezu zur Einsicht herum.

Die Institutsvorstände werden eine Kopie des sie betreffenden Teiles zur allfälligen Korrektur bis 1. 3. 1986 erhalten.

#### **Top 4:** Bericht des Vorsitzenden der Didaktikkommission

Prof. Reichel berichtet für den verhinderten Prof. Halter-Koch, der sich entschuldigt hat.

a) Im April 1985 hat an der Universität Wien der diesjährige Lehrerfortbildungstag für Wien, NÖ. und Burgenland stattgefunden, bei welchem Vorträge, Arbeitsgruppen und Diskussionen gehalten wurden. Wir danken für die Unterstützung und Hilfe der Schulbehörden.

b) Im Rahmen des ÖMG-Kongresses in Graz hat ein Lehrerfortbildungstag stattgefunden, wo ebenfalls Vorträge und Diskussionen gehalten wurden. Auch da

danken wir den Verantwortlichen der ÖMG und den Schulbehörden für deren Unterstützung.

c) Zu beiden Lehrerfortbildungstagen wird ein Didaktikheft der ÖMG mit Manuskripten der Vortragenden erscheinen. Das Grazer Heft ist bereits beim Buchbinder.

d) Die Didaktikkommission hat nach eingehenden Beratungen und Erhebungen eine Resolution über die Durchführung des Schulpraktikums verfaßt und an alle österreichischen Landesschulräte ausgesandt. Das Echo war durchwegs positiv, nur die Antwort des Tiroler Landesschulrates war eher abweisend (siehe Bericht des Vorsitzenden).

e) Die Didaktikkommission hat nach einem entsprechenden Beschluß die Herausgeber der IMN gebeten, in jedes der folgenden Hefte im Rahmen einer „Didaktik-Schulmathematik-Ecke“ (Arbeitstitel) spezielle Informationen für in der Praxis stehende AHS- und BHS-Lehrer abzdrukken. Zumindest sollten die Institute, welche LA-Kandidaten ausbilden und sich auch der Lehrerfortbildung widmen, je ein nicht allzu langes Statement abgeben, in welchem die am Institut zur Verfügung stehenden Bücher und periodischen Zeitschriften und andere Unterlagen, die sich speziell mit Problemen der Schulmathematik und Didaktik beschäftigen; aufgelistet werden sollen; ferner wäre es günstig, die Benützungsmodalitäten bekanntzugeben und evtl. einen kurzen Bericht über spezifische Aktivitäten des Institutes, die für in der Praxis stehende Mathematiklehrer von Interesse sein könnten (der Natur der Sache entsprechend kann es dabei nicht um kurzfristige Ankündigungen einzelner Vorträge u.ä. gehen). Den ersten derartigen Bericht wird die Universität Wien (Prof. Reichel) abgeben, den zweiten Bericht die Universität Graz (Prof. Halter-Koch), den dritten Bericht die TU Wien. Für die weiteren Berichte liegen noch keine Beschlüsse vor, der Berichterstatter der TU Wien muß noch nominiert werden. Wir hoffen einerseits auf rege Mitarbeit der Institute, andererseits, daß durch ein derartiges Forum die Kontakte zwischen Schule und Universität sowie den Mitgliedern der ÖMG noch weiter vertieft werden.

#### **Top 5:** Bericht des Kassiers

Der schriftliche Bericht des Kassiers wird nachgereicht (Fr. Troch befindet sich derzeit auf Dienstreise im Ausland).

Prof. Dieter: Vorschlag für Verbilligung der Satzkosten: zumindest für die Rezensionen von Mitgliedern der einzelnen Institute sollte ein gemeinsames Computersatzsystem verwendet werden.

Prof. Flor: Die Banken sollten aufmerksam gemacht werden, daß eine Einhebung von Gebühren (z. B. beim Einlösen von Schecks) die wissenschaftlichen Verbindungen und Kontakte schädigt.

#### **Top 6:** Bericht der Rechnungsprüfer und Entlastung des Kassiers

Bericht und allgemeine Zustimmung zur Entlastung des Kassiers (siehe Beilage).

#### **Top 7:** Mitgliedsbeitrag

Prof. Troch: Antrag, den Mitgliedbeitrag und IMN-Preis unverändert zu lassen - allgemeine Zustimmung.

#### **Top 8:** Verleihung des Förderungspreises

Verleihung des Förderungspreises 1986 an: Univ.-Doz. Dr. phil. Werner Georg Nowak (Wien) und Univ.-Doz. Mag. Dipl.-Ing. Dr. Anton Wakolbinger (Linz). Prof. Hlawka hält eine ausführliche Laudatio für Doz. Nowak (50 Arbeiten aus den Gebieten „Gitterpunktprobleme“, „Diophantische Approximationen“, „Gleichverteilung“). Prof. Christian überreicht die Medaille und Urkunde.

Prof. Engl hält eine ausführliche Laudatio für Doz. Wakolbinger (Wahrscheinlichkeitstheorie, Differentialgleichungen, Angewandte Mathematik).

Prof. Christian überreicht die Medaille und Urkunde und dankt den Laudatoren, deren Laudationen beiliegen.

**Top 9:** Entlastung des alten Vorstandes und Neuwahl des neuen Vorstandes

Prof. Wunderlich übernimmt den Vorsitz. Er dankt dem scheidenden Vorstand und insbesondere Professor Christian – allgemeine Zustimmung. Prof. Wunderlich dankt allen Mitarbeitern Christians sowie den Mitarbeitern und Leitern der Landessektionen; weiters dem Kassier, Fr. Prof. Troch. Antrag auf Entlastung des Vorstandes. – Allgemeine Akklamation.

**Antrag:** Der Vorschlag (Namen stehen an der Tafel) des Vorstandes soll angenommen werden – Zustimmung per acclamationem (Liste des neugewählten Vorstandes liegt bei).

Prof. Christian dankt seinen bisherigen Mitarbeitern und wünscht dem neuen Vorstand alles Gute für die weitere Förderung der Mathematik in Österreich.

Prof. Kuich dankt für die Wahl.

**Top 10:** Allfälliges – keine Wortmeldung (5 Minuten Pause, dann folgt)

**Top 11:** Vortrag von Herrn Prof. Dr. Brauner über das Thema „Geometrie heute – eine sehr persönliche Stellungnahme“

Ende der Sitzung um ca. 18.45 Uhr.

Prof. Dr. H.-C. Reichel  
Schriftführer der ÖMG

Prof. DDr. Curt Christian  
Vorsitzender der ÖMG

**Laudatio für Univ.-Doz. Mag. Dipl.-Ing. Dr. Anton Wakolbinger**

Herr Doz. Wakolbinger wurde am 11. August 1955 in Linz als Sohn des Volksschuldirektors Anton Wakolbinger und dessen Gattin Josefa geboren. Nach der Matura am Akademischen Gymnasium in Linz begann er 1973 an der Johannes-Kepler-Universität Linz mit den Studien „Technische Mathematik“, „Technische Physik“ und „Lehramt Mathematik/Physik“. Er legt in allen drei Studienrichtungen die 1. Diplomprüfung ab und vollendete die Studien der Technischen Mathematik und das Lehramtsstudium in den Jahren 1977 bzw. 1978. Seit 1977 ist Herr Wakolbinger Universitätsassistent am Institut für Mathematik (Abteilung Prof. Weiß) der Universität Linz. Seine Linzer Tätigkeit wurde allerdings durch viele kürzere und längere Auslandsaufenthalte unterbrochen. So war er zu mehrwöchigen Studienaufenthalten an der Universität Jena, Humboldt-Universität Berlin und der Akademie der Wissenschaften der DDR und war im Wintersemester 1979/80 Gastwissenschaftler am Mathematischen Forschungsinstitut der ETH-Zürich als Gast von Professor Föllmer.

Im Jahre 1980 promovierte Herr Wakolbinger an der Universität Linz mit einer Dissertation über „Singularität von Punktprozessen“. Die Promotion fand unter den Auspizien des Herrn Bundespräsidenten statt.

Zwischen 1980 und 1983 verbrachte Herr Wakolbinger insgesamt 5 Semester als Assistent am Institut für Angewandte Mathematik der Universität Zürich bei Prof. Nagasawa. An kürzeren Auslandsaufenthalten sind zu erwähnen: Gastvorträge in München, Essen, Erlangen, Passau und Budapest sowie mehrere Aufenthalte in Oberwolfach und in Georgenthal (DDR).

Im Jahr 1984 habilitierte sich Herr Wakolbinger für das Fach „Mathematik“ an der Johannes-Kepler-Universität Linz. Das Thema der Habilitationsschrift lautete „Contributions to the Conditional Decryption of Point Processes“.

Wie aus den Themen von Dissertation und Habilitationsschrift bereits zu erkennen ist, beschäftigt sich Herr Wakolbinger in seiner wissenschaftlichen Arbeit hauptsächlich mit stochastischen Punktprozessen und dabei vornehmlich mit der Beschreibung solcher Prozesse über bedingten Wahrscheinlichkeiten. Die diesbezüglichen Arbeiten von Herrn Wakolbinger stellen viele interessante Beziehungen zur statistischen Mechanik dar.

Neben der Beschäftigung mit stochastischen Punktprozessen hat Herr Wakolbinger erfolgreich auch in anderen Teilgebieten der Wahrscheinlichkeitstheorie

gearbeitet. So ist vor kurzem in den Mathematischen Annalen eine gemeinsame Arbeit von Herrn Wakolbinger und Herrn Römisch (Berlin, DDR) erschienen zur Thematik der approximativen Lösung stochastischer Differentialgleichungen. Diese Arbeit enthält auch interessante Ergebnisse über gewisse (nicht-stochastische) gewöhnliche Differentialgleichungen. Ich selbst hatte Gelegenheit, gemeinsam mit Herrn Wakolbinger zwei wissenschaftliche Arbeiten über Themen aus der Maßtheorie zu verfassen. Die Motivation für eine dieser Arbeiten stammte von Problemen im Zusammenhang mit Regularisierungsverfahren zur Lösung von Integralgleichungen 1. Art. Herr Wakolbinger arbeitete sich in diese Thematik so schnell ein, daß ich ihn vor kurzem um die Zweitbegutachtung einer Dissertation auf diesem Gebiet ersucht.

Herr Wakolbinger beschäftigt sich auch mit Anwendungen stochastischer Methoden in der Praxis und hat dabei gemeinsam mit Studenten in einem Projektseminar ein Verfahren zur kurzfristigen Lastprognose für ein Elektrizitätsversorgungsunternehmen erarbeitet. Zur Zeit betreut er eine Diplomarbeit über die Prognose des Zuflusses in den Speicher eines oberösterreichischen Kraftwerkes.

Derzeit arbeitet Herr Wakolbinger gemeinsam mit den Herren Matthes und Liemant (Akademie der Wissenschaften der DDR) an einer Monographie über „Equilibrium Distributions of Branching Processes“, die Ende 1986 im Akademie-Verlag erscheinen wird.

Ich hoffe, Sie überzeugt zu haben, daß die ÖMG mit Herrn Doz. Wakolbinger wieder einen würdigen Träger des Förderungspreises hat.

*Prof. Dr. Heinz Engl (Linz)*

**Laudatio für Univ.-Doz. Dr. Werner F. Nowak**

Zunächst möchte ich mir erlauben, einige biographische Angaben über den Lebenslauf von Herrn Doz. Nowak zu machen. Herr Doz. Nowak wurde am 10. 12. 1955 geboren. Er studierte nach Absolvierung des Militärdienstes Mathematik und Physik. 1979 promovierte er in Mathematik sub auspiciis praesidentis. Am Mathematischen Institut in der Strudlhofgasse war er kurz als Tutor tätig und er übersiedelte im gleichen Jahr an das Institut für Mathematik an der Universität für Bodenkultur. Dort war er zunächst als Bundeslehrer (zunächst mit Herrn Doz. Tichy, der dann an die Technische Hochschule ging) tätig, anschließend wurde er Assistent bei Herrn Prof. Prachar. 1982 habilitierte er sich an der Universität Wien.

Schon frühzeitig zeigte sich bei Herrn Doz. Nowak die mathematische Begabung. Ich möchte jetzt eine Übersicht über sein Werk geben, das bereits 50 Arbeiten umfaßt. Die Arbeitsgebiete, die Herr Doz. Nowak behandelt, sind folgende: Gitterpunktprobleme, Gleichverteilung und diophantische Approximation. Die Gebiete, die er behandelt, gehören, wie schon aus der Einteilung ersichtlich ist, der analytischen Zahlentheorie an. Wenden wir uns seinem Hauptgebiet – der asymptotischen Verteilung der Gitterpunkte – zu. Es handelt sich um das Studium des Gitterrestes  $P_n(r)$ , um die Differenz zwischen der Anzahl  $A(r)$  der in einem Bereich  $B(r)$ , der aus  $B$  durch das Ähnlichkeitsverhältnis  $r$  entsteht, enthaltenen Gitterpunkte und des Inhaltes  $F(r)$  des Bereiches, wenn der Parameter  $r$  ins Unendliche geht. Schon Gauß hat sich mit der Anzahl der Gitterpunkte im Kreis mit Mittelpunkt 0 und Radius  $R$  beschäftigt. Diese Aufgabe erscheint zunächst sehr einfach und auch irgendwie uninteressant, aber die Lösung dieser Aufgabe gestattet wichtige Anwendungen. Zunächst einmal in der Zahlentheorie, wie Dirichlet bei der Bestimmung der Klassenzahl quadratischer Formen gezeigt hat, aber auch in der Physik, um nur ein Beispiel zu erwähnen, sind solche Untersuchungen von großer Bedeutung. Dies gilt umso mehr für die höherdimensionalen Probleme, die von Dirichlet, Sierpinski und in neuerer Zeit von Landau, Jarnik und seinen Schülern Walfisz, Vinogradow und in ganz letzter Zeit von Randol, Krätzl und Fricker

betrachtet wurden. Diese Autoren haben hauptsächlich den Kugel- bzw. Ellipsoidfall untersucht. Man hat dieses Problem aber auch bei konvexen Körpern betrachtet, z. B. von meiner Wenigkeit in den 40er Jahren und in neuer Zeit werden auch nicht konvexe Bereiche betrachtet. Bei diesen Problemen, die außergewöhnlich schwierig sind, muß man die trigonometrischen Summen benützen. Diese wurden von H. Weyl in die Theorie der Gleichverteilung eingeführt. Es ist charakteristisch für die Arbeiten von Herrn Doz. Nowak, daß er die Methoden der Gleichverteilung direkt in das Gebiet der Gitterpunktlehre eingeführt hat. Er hat sich auch vor allem mit dem nicht konvexen Fall beschäftigt und hat hier international anerkannte Resultate gefunden.

Vor allem sind seine Untersuchungen über Lemniskatenscheiben hervorzuheben. Besonders bemerkenswert erscheint mir seine Untersuchung über die Sinuskurve. Es ist mir infolge der kurzen Zeit nicht möglich, auf genauere Einzelheiten einzugehen. Es ist aber bemerkenswert, daß er auch im klassischen Fall der Kugel schärfere Resultate erzielt hat, als die bisher genannten Mathematiker, und zwar hat er Abschätzungen nach oben und nach unten erhalten. Sogar im so intensiv behandelten Fall des Kreises hat er damit sehr gute Resultate erhalten. Im zweiten Arbeitsgebiet, dem Gebiet der Gleichverteilung sind seine Diskrepanzabschätzungen bemerkenswert, ebenso seine Untersuchungen über Folgen in der komplexen Ebene, im Raum der Quaternionen und im Raum der Matrizen. Hier möchte ich auch auf seine Arbeiten mit Herrn Doz. Tichy hinweisen. Außerdem möchte ich auch das 3. Arbeitsgebiet der diophantischen Approximationen erwähnen. Ich hebe hier nur seine Untersuchungen zur simultanen Approximation von zwei Irrationalzahlen und mehreren Irrationalzahlen hervor. Er beshäftigte sich auch mit dem Minimum von ternären kubischen Formen und er hat hier eine Verschärfung eines Satzes von Mordell und Golser erhalten. Er hat sich in der letzten Zeit auch mit Fordkreisen und Fördreiecken beschäftigt. Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß es sich um sehr schöne Arbeiten handelt. Die Arbeiten von Herrn Doz. Nowak zeichnen sich durch besonderen Scharfsinn aus. Er hat bereits internationale Anerkennung gefunden. Herr Doz. Nowak hat an mehreren Tagungen im In- und Ausland teilgenommen und Vorträge – so auch in Japan – gehalten, er ist Rezensent bei den Mathematical Reviews und beim Zentralblatt. Er ist ein international anerkannter Wissenschaftler der zu den schönsten Hoffnungen berechtigt. Er ist auch ein vortrefflicher Lehrer, der der Auszeichnung der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft in vollem Maße würdig ist.

*Prof. Dr. E. Hlawka (Wien)*

#### **Gastvorträge an den Grazer Universitäten und von der ÖMG (Sektion Graz)**

26. Februar 1986, Prof. Dr. W. Sander (Braunschweig): Über die Fundamentalgleichung der Informationstheorie.
5. März 1986, Prof. Dr. W. Sander (Braunschweig): Einige Probleme in der axiomatischen Charakterisierung von Informationsmaßen.
6. März 1986, Prof. Dr. W. Sander (Braunschweig): Gewichtetadditive Informationsmaße mit der Summeneigenschaft.
7. März 1986, Prof. P. Kall (U. Zürich): Stochastische Optimierung: Stabilität und Lösungsverfahren.
7. März 1986, Prof. P. Kall (U. Zürich): Zum Einsatz von Videofilmen im OR-Unterricht (mit Demonstrationen).
11. März 1986, Prof. R. Miller: Stability of Periodic Solutions of Feedback Systems, a 'Describing Function Approach'.
13. März 1986, Prof. Dr. S. Steiner (Stuttgart): Mathematische Ansätze zur Kurven- und Flächenbearbeitung in Computer Aided Design.
20. März 1986, Prof. Dr. I. Ivanišić (Zagreb): Shape embeddings in (co)dimension two.

8. April 1986, Dr. E. Neuwirth (Wien): Mathematik im Informatikunterricht oder Informatik im Mathematikunterricht?
10. April 1986, Prof. Dr. H. Kraljević (Zagreb): On almost convergence.
10. April 1986, Prof. Dr. D. Butković (Zagreb): Some applications of almost convergence and summability.
15. April 1986, Prof. Dr. J. Guddat (Humboldt Univ. Berlin): Lösungsverfahren der parametrischen Optimierung und Anwendungen: Eine Übersicht.
15. April 1986, Prof. N. Baker (London): Topics in iteration theory (dynamics of  $z^2+c$  and  $e^{az}$ ).
17. April 1986, Prof. N. Baker (London): A general survey of complex analytic iteration theory.
18. April 1986, Dr. D. Haussler (Denver): Learnability and the Vapnik-Chernovenkis Dimension.
24. April 1986, Prof. Dr. K. Prachar (Wien): Ein Beispiel zur Methode von Hardy-Littlewood.
29. April 1986, Prof. Dr. B. Pickler (Köln): Mathematikunterricht als Vermittlung von grundlegenden Ideen – Zur Propädeutik der Analysis.
22. April 1986, Dr. A. Ilchmann (Bremen): Störungsentkoppelung bei zeitvarianten linearen Systemen.
7. Mai 1986, Prof. R. K. Miller (Iowa): Stability of large scale systems of difference equations using computers.
6. Mai 1986, Prof. Dr. Noczićka (Prag): Berührung konvexer Mengen und der Zusammenhang mit der konvexen Optimierung.
14. Mai 1986, Prof. Dr. L. Rubin (Oklahoma): Current Trends in Dimension Theory.
13. Mai 1986, Prof. Dr. W. Blum (Kassel): Rechner im Analysis-Unterricht: Ignorierbares Spielzeug oder Anlaß für radikale Veränderungen?
15. Mai 1986, Prof. Dr. H. Bauer (Erlangen): Lösung der Wärmeleitungsgleichung, Wärmekugeln und Fulksmasse.
21. Mai 1986, Prof. Dr. A. Aigner (Graz): Elitäre Primzahlen.
22. Mai 1986, Prof. Dr. N. Klinger (Köln): Einbettungsprobleme und die Leopoldt'sche Vermutung.
27. Mai 1986, Prof. Dr. Aczel (Waterloo): Über die Charakterisierung von Informationsmaßen – Das Ende einer Ära.
3. Juni 1986, Prof. Dr. N. Knoche (Essen): Zugänge zu den Grundbegriffen der Analysis – Schwierigkeiten bei der Behandlung des Grenzwert- und Stetigkeitsbegriffs.
3. Juni 1986, Prof. Dr. L. Varga (Budapest): Specification Problems of Programming Systems.
6. Juni 1986, Prof. Dr. H. Vogler (Aachen): Der Macro Tree Transducer – Eine Formalisierung von syntaxgesteuerter Semantik.
9. Juni 1986, Prof. Dr. E. Zeidler (Leipzig): Grundstrategien der nicht-linearen Funktionalanalysis und ihrer Anwendungen in den Naturwissenschaften.
10. Juni 1986, Prof. Dr. F. Schweiger (Salzburg): Wie adäquat ist die Ausbildung der Mathematiklehrer an den Universitäten?
12. Juni 1986, Prof. Dr. A. Adam (Linz): Die 'Mathesis universalis' des Herrn von Leibniz als Grundlage einer statistischen Systemtheorie.
17. Juni 1986, Prof. Dr. P. Damerow (Berlin): Über die Entstehung vom Zahlen und Zahlzeichen.
26. Juni 1986, Prof. E. Binz (Mannheim): Übersicht über die Einbettungen kompakter Mannigfaltigkeiten in euklidische Räume.
26. Juni 1986, Prof. Dr. K. Sigmund (U Wien): Spieltheorie und dynamische Systeme.

**Mini-Symposium für Statistik**, Freitag, 7. März 1986, veranstaltet von Prof. Dr. U. Dieter, Institut für Statistik der TU Graz:

Prof. Dr. Peter Gerl, Univ. Salzburg: Ergebnisse über Irrfahrten auf Graphen.  
Doz. Dr. Wolfgang Wöss, Montan-Universität Leoben: Harmonische Funktionen und Irrfahrten auf Graphen.

Prof. Dr. Rudolf Dutter, TU Wien: Statistische Analyse von Geochemischen Variablen.

Prof. Dr. Gustaf Feichtinger, TU Wien: Qualitative Kontrolltheorie: Anwendungen in der Ökonometrie.

**Seminar on Functional Equations Katowice-Graz, 22.-23. May 1986**, veranstaltet von Prof. Dr. L. Reich, Institut für Mathematik der Universität Graz.

J. Aczel: More on synthesis of measure and ratio judgements.

K. Baron: On a problem of R. Schilling.

W. Förg-Rob: Differentiable solutions of the translation equation.

R. Ger: Christensen measurability and functional equations.

D. Gronau: Some aspects of analytic iteration.

Z. Gajda: On functional equations related to linear differential equations.

L. Reich: On families of commuting formal power series.

W. Jarczyk: Cauchy equations in thin sets.

J. Schwaiger: Theoretical arguments concerning the practical rule of interest compounding.

M. Sablik: Conditional iteration semigroups.

**International Mathematical Programming Seminar, Retzhof, 26-30 May, 1986**, veranstaltet von Prof. Dr. R. Burkard, Institut für Mathematik der TU Graz (DAPS-meeting)

Topics of the lectures (in order of presentation):

S. Walukiewicz: Reformation of the graph partitioning problem.

R. Euler: On a composition of independence systems by circuit identification.

P. Brucker: Some new results on scheduling periodically recurring events.

D. de Werra: Pseudo boolean functions and graphs.

I. Fülöp: A finite cutting plane method for the extreme point mathematical programming problem.

L. Kovacs: Combinatorial and logic programming aspects of the flat design problem.

F. Rendl: Bounding techniques for the quadratic assignment problem.

B. Strazicky: A stochastic model for the optimal capacity expansion of electrical power networks.

J. Sikorski: Calculating surrogate inequalities in equality-constrained integer programming problems.

B. Vizvari: On some results in integer programming.

H. Noltemeier: Distances on hypergraphs and applications to design problems.

G. Tinhofer: On center problems in trees.

I. Maros: Mathematical programming software in PC's.

L. Hansen: Implementation of matroid algorithms.

M. Perusch: Sequence-dependent set-up times and job sequencing.

T. Rapsak: Analytical mechanics and nonlinear programming.

V. Knudsen: Modelling client behaviour.

U. Zimmermann: Recent developments in linear programming.

J. Krarup: Arranging Apples in an Array.

R. Burkard: Special cases for assignment and travelling salesman problems.

T. Liebling: Simulated annealing for euclidean problems.

L. Słominski: A parallel algorithm for the bottleneck spanning arborescence problem.

G. Rote: Testing the necklace condition as a solvable case of the traveling salesperson problem in the plane.

M. Lübura: On randomized algorithms for discrete optimization problems.

K. Skatula: Some probabilistic properties of the bounded knapsack problem.

M. Vlach: On duality in vector optimization.

S. Holm: A dynamic branch-and-bound algorithm for the quadratic assignment problem.

#### Gastvorlesungen an Grazer Universitäten

Vom 24. 2. bis 24. 3. 1986 hielt Prof. J.H. Ahrens (Kiel) eine Vorlesung „Simulation und Zufallszahlen“ und veranstaltete ein Seminar „Informatik und Statistik: Anwendungen der Programmiersprache C“.

Vom 1. 3. bis 31. 5. 1986 hielt Prof. L. Aczél (Waterloo, Canada) eine 4 std. Vorlesung „Funktionalgleichungen von mehreren Variablen und Anwendungen“.

Vom 14. 4. bis 16. 5. 1986 hielt Prof. H. Büning (FU Berlin) eine Vorlesung „Nichtparametrische Statistik“ und ein Seminar über „Statistische Testverfahren“.

Vom 2. 6. bis 27. 6. 1986 hielt Prof. Dr. A. Adam (Linz) Vorträge über „Statistische Methoden in der Ökosystemforschung“.

Im Sommerseminar 1986 hielt sich Dr. W. Förg-Rob (Innsbruck) zu Forschungszwecken am Institut für Mathematik der Universität Graz auf.

Die Leopold-Franzens-Universität Innsbruck veranstaltet anlässlich des 95. Geburtstages von em. U. Prof. Dr. Dr. h.c. Leopold Vietoris und des 50. Gründungsjubiläums der Mathematisch-Physikalischen Gesellschaft ein **Festkolloquium** am Freitag, dem 6. Juni 1986, im Hörsaal 278 des Universitäts-Hauptgebäudes. Es werden folgende Vorträge stattfinden:

B. L. van der Waerden (U. Zürich): „Topologische Methoden in der Algebraischen Geometrie“.

J. Hohnerkamp (Freiburg i.Br.): „Stochastische Prozesse in der Fluid-dynamik“.

M. Kuhn (Innsbruck): „Die Gletschermessungen von Leopold Vietoris und ihre Bedeutung für die Klimaforschung“.

Anschließend bittet der Rektor zu einem Empfang zu Ehren des Jubilars im Senatssitzungssaal.

#### Gastvorträge an der Montanuniversität Leoben

18. April 1986, Prof. Dr. I. N. Baker (London): The Problem of Wandering Domains in Iteration Theory.

25. April 1986, Prof. Dr. K. Prachar (Wien): Ein Beispiel zur Methode von Hardy-Littlewood.

26. Mai 1986, Prof. Dr. J. Aczél (Waterloo): Skaleninvariante und „gerechte“ Besteuerung.

28. Mai 1986, Prof. J. Nešetřil (Prag): Complexity of Colorings (and Diagrams).

30. Mai 1986, Prof. J. Nešetřil (Prag): Long Games and Examples of undecidable Combinatorial Theorems.

30. Mai 1986, Dr. W. Vogler (München): Petrinetze: Eine Einführung, Verhaltenstreue Verfeinerung von Petrinetzen.
6. Juni 1986, Prof. Dr. Revesz (Wien): Random Walk in Random Environment.
13. Juni 1986, Prof. G. Sabidussi (Montreal): Graphen ohne Bilaterale Symmetrien.
13. Juni 1986, Prof. V. Losert (U. Wien): Gruppen mit polynomialem Wachstum.
18. Juni 1986, Prof. J. C. Davis (Kansas Geological Survey, USA): Current Research Topics in Mathematical Geology.
20. Juni 1986, Dr. Tim Steger (Yale University, USA): The  $N^{-3/2}$  Law for Walks on Free Groups.
24. Juni 1986, Prof. D. Waterman (Syracuse, USA): Some recent Results in Fourier Analysis.
25. Juni 1986, Dr. F. Rendl (TU Graz): Terminal Assignments mit minimaler Dichte.

#### Gastvorträge im Rahmen der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft an der Universität Linz

28. Oktober 1985, Prof. S. Sakata (Japan): Two-dimensional linear recurring arrays over any finite fields.
18. November 1985, Dr. W. Stephan (Karlsruhe): Rekursive Prozeduren in der dynamischen Logik.
26. November 1985, Prof. J. Siekmann (Kaiserslautern): Das Problem der Unifikation: Eine Übersicht.
27. November 1985, Doz. W. Bauer - Doz. J. Linhart (Salzburg): Entwicklung eines leistungsfähigen CAD-Systems für Mikrocomputer.
9. Dezember 1985, Prof. P. Deuflhard (Heidelberg): Effiziente numerische Berechnung von Verzweigungsdiagrammen.
16. Dezember 1985, Dr. F. Otto (Kaiserslautern): Entscheidbare Probleme für Monoide, die durch endliche Church-Rosser Thue Systeme dargestellt werden.
15. Jänner 1986, Dr. R. Feichtl (VOEST): Industrierobotertechnik.
16. Jänner 1986, Prof. W. Heise (TU München): Automorphismen linearer Codes.
23. Jänner 1986, Prof. W. Müller (Klagenfurt): Kommutative Kompositionshalbgruppen und ihre Anwendung in der Kryptographie.
29. Jänner 1986, Prof. G. Collins (Wisconsin, USA): On the application of cylindrical algebraic decomposition on motion planning.
5. Februar 1986, Prof. K. Onishi (Fukuoko Univ., Tokyo): Boundary element methods.
20. Februar 1986, Dr. S. Weber (Mainz): Maß, Integral, Entropie: Verallgemeinerte Konzepte.
24. März 1986, Prof. R. K. Miller (Iowa State Univ.): Stability analysis of interconnected systems of difference equations using computer-aided techniques.
- L. L. Schumaker (Texas Univ.): Dimension of spaces of piecewise polynomials on triangulation.
- J. Szabados (Akad. d. Wiss., Budapest): On polynomials with positive coefficients.
- P. Vertes (Akad. d. Wiss., Budapest): Lebesgue function, Lebesgue constant for Lagrange interpolation.

Die Österreichische Mathematische Gesellschaft (ÖMG) und die Institute für Analysis und Geometrie der Technischen Universität Wien veranstalten ein **Minikolloquium über Konvexität und verwandte Gebiete** am Freitag, dem 6. Juni 1986, um 10.15 Uhr im Sitzungszimmer der Abteilung für Analysis der TU Wien, Wiedner Hauptstr. 8-10. Nach einer Einführung von Prof. Dr. P. Gruber und Prof. Dr. W. Kuich als Vorsitzendem der ÖMG werden die folgenden Vorträge gehalten werden:

- P. Mani (Bern): Die kinematische Hauptformel der Integralgeometrie.  
 J. Eckhoff (Dortmund): Konvexe Polytope und Familien konvexer Mengen.  
 G. Weiß (TU Wien): Isoperimetrische Probleme bei Simplexen.  
 J. Matasu (Prag): Die Lienhardsche Interpolationsmethode und ihre Anwendung zur Konstruktion glatter Kurven.  
 Im Anschluß an das Kolloquium findet ein Heuriger statt.

#### Vortragstätigkeit im Rahmen der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft an den Wiener Universitäten

11. November 1985, Prof. R. C. Baker (Univ. of London): Diophantine Inequalities.
25. November 1985, Prof. P. Erdős (Budapest): Anwendungen der Wahrscheinlichkeitstheorie in Zahlentheorie und Kombinatorik.
27. Jänner 1986, Doz. D. Spreen (Univ. Aachen): Einige Charakterisierungen nichtdeterministisch in Polynomzeit berechenbarer Funktionen.
27. Jänner 1986, Prof. M. Stoka: Einführung in die Integralgeometrie.
10. April 1986, N. Baker (London): Topics in Iteration Theory (Dynamics of  $z^2 + c$  and of  $e^{az}$ ).
30. April 1986, An. Lau (Univ. of Alberta, Canada): Approximations of compact operators by sums of translations.
5. Mai 1986, Prof. J. Dénes (Budapest): Latin squares and coding.
14. Mai 1986, Prof. H. Bauer (Erlangen): Theorie der Wärmeleitungsgleichung.

#### Neue Mitglieder aus Österreich

Bürger, R., Univ.-Doz. Dr., Univ.-Ass., Lambrechtgasse 13, A-2500 Baden. Reinhard, 1956 Wien. 1974/75 Studienbeginn Univ. Wien: Mathematik, Physik; 1979 Promotion zum Dr. phil.; 1982 Sponson zum Magister der Naturwissenschaften, seit 1982 Univ.-Ass. am Inst. f. Math. d. Univ. Wien, 1985 Universitätsdozent für Mathematik, Strudlhofgasse 4, A-1090 Wien.

Drmota, M., Student, Siebenbrunnenplatz 6/27, A-1050 Wien. Michael, 1964 Wien. Seit 1982 Studium Technische Mathematik und Elektrotechnik, TU Wien.

Goldstern, M., Dipl.-Ing., Strozzigasse 7-9, A-1080 Wien. Martin, 1963 Wien. Studium Technische Mathematik an TU Wien seit 1981, 1981-1985 Studium Informatik, 1985 Sponson, Studium der Logistik seit 1984, Studienass., Vertragsass. TU Wien seit 1985. Inst. f. Anal., Techn. Math. u. Vers. math., Wiedner Hauptstraße 6-10, A-1040 Wien.

#### Ernennungen und Auszeichnungen von Mitgliedern der ÖMG

Prof. Dr. R. E. Burkard wurde zum „Associate Fellow“ an Rutgers Center for Operations Research, Rutgers University, New Brunswick, New Jersey, USA, für die Jahre 1985/86 und 1986/87 ernannt.

Prof. Dr. H. Engl (U Linz) hielt auf der internationalen Tagung „Methods of functional analysis in approximation theory“ am Indian Inst. of Technology, Bombay, einen Hauptvortrag.

Doz. Dr. H. Fleischner (Akad. d. Wiss., Wien) wurde der Titel eines a.o. Professors verliehen.

Mag. Dr. M. Grosser (U Wien) wurde die Lehrbefugnis für Mathematik verliehen.

Dr. A. Neubauer (U Linz) erhielt den Richard-Büche-Preis und den Theodor-Körner-Preis.

Magn. Prof. Dr. W. Nöbauer (TU Wien) wurde das Große Goldene Ehrenzeichen für Verdienste um die Republik Österreich verliehen.

Dr. B. Pötscher (TU Wien) wurde die Lehrbefugnis für Stochastik verliehen.

Dipl.-Ing. Dr. W. Woess (Montanuniv. Leoben) wurde die Lehrbefugnis für Mathematik verliehen.

Emer. Prof. Dr. W. Wunderlich (TU Wien) wurde die Ehrenmedaille der Stadt Wien in Gold verliehen.

#### Todesfall

Am 23. 4. 1986 verstarb plötzlich und unerwartet Prof. Dr. Eberhard L. Stark (RWTH Aachen).

#### Pre-Service Teacher Education

Bericht über die Action Group 6, ICME V, Adelaide 1984.

Diese soeben erschienenen Proceedings (Hrsg. W. Dörfler, C. Gaulin, G. Jones, H. Shuard) enthalten einen zusammenfassenden Bericht über die AG 6 und die schriftlichen Fassungen der dort gehaltenen Referate (26) von Experten aus 13 Ländern im Gesamtumfang von 240 Seiten. Der Preis beträgt DM 15,- oder äquivalent (in Österreich AS 100,-) inclusive Versandkosten.

Bestellungen erfolgen entweder durch Überweisung des Bezugspreises + Bankgebühren auf das Konto Prof. Dr. W. Dörfler, Kärntner Sparkasse 0001-417286, BLZ 20706 oder durch Zusendung von Eurochecks u. dgl. an Prof. Dr. W. Dörfler, Universität für Bildungswissenschaften, Institut für Mathematik, Universitätstraße 65-67, A-9022 Klagenfurt unter Angabe der genauen Adresse des Bestellers und des Kennwortes „AG 6“.

#### Die Erstellung eines IMN-Heftes

Da die IMN-Hefte seit Nummer 118 (April 1978) in Graz herausgegeben werden, dürfte es die Leser interessieren, wie ein Heft entsteht.

Jedes Heft beginnt mit **Berichten**; hierher gehören Berichte über Tagungen, die ein breiteres mathematisches Interesse finden dürften. Weiters enthalten sie mathematische Ehrungen wie den Wolf-Preis. In letzter Zeit gelang es uns, Artikel über aus Österreich stammende oder mit Österreich verbundene Mathematiker zu erhalten, wie zum 100. Geburtstag von Blaschke oder zum 80. Geburtstag Gödels. Diese Tradition soll fortgesetzt werden. Wir beabsichtigen auch, Artikel über Arbeitsgruppen an hiesigen Instituten zu veröffentlichen.

Danach folgen **Nachrichten**: dieser Teil wurde lange Zeit von Prof. Hans Vogler allein und neuerdings von ihm zusammen mit Prof. Peter Flor betreut. Der Inhalt hat sehr verschiedene Quellen: die Personalnachrichten aus der BRD stammen zum größten Teil aus der *Deutschen Universitätszeitung*; weiters erhalten wir regelmäßig Personalnachrichten aus Großbritannien von den *LMS Newsletters*, aus den USA von der *AMS*, aus Australien vom *IMU Canberra Circular*. Schließlich senden uns die Korrespondenten noch zusätzliches Material. Wir haben dies noch durch uns zugesandte und eigene Mitteilungen angereichert. Weiters enthält dieser Teil Ankündigungen von Tagungen. Leider erhalten wir diese

Ankündigungen oft so spät, daß eine termingerechte Veröffentlichung nicht immer möglich ist. Wir begrüßen es sehr, wenn uns ÖMG-Mitglieder Material zu diesem Teil zusenden.

Als nächstes veröffentlichen wir eine **Bücherliste**, die vom Institut für Statistik der TU Graz angefertigt wird. Dr. Ernst Seidel, der die Bibliothek des Mathematischen Instituts der Universität Graz betreut, stellt uns lebenswürdigerweise Kataloge zur Verfügung, aus denen die Sekretärin des Instituts (z.Z. Ulrike Fleischhacker) die noch nicht aufgeführten Bücher herausucht und auf Einzelkarten schreibt. Diese werden von mir nach Fachgebieten geordnet; anschließend wird die Liste geschrieben.

Die **Buchbesprechungen** werden seit langem von Prof. Ludwig Reich betreut. Da dieser Teil meist mehr als die Hälfte ausmacht, muß auf sein Entstehen ausführlicher eingegangen werden. Die meisten Verlage, die mathematische Bücher herstellen, schicken Besprechungsexemplare an die TU Wien, wo sie von Prof. Rainer Mlitz gesammelt werden. Alle drei Monate stellt Herr Mlitz eine Liste der zu besprechenden Bücher zusammen, die an die Referenten gesandt wird. Die Referenten teilen ihm mit, welche Bücher sie gerne besprechen würden. Ihre Namen trägt Herr Mlitz in eine Liste, die er nach Graz sendet. Falls es mehrere Interessenten gibt, bestimmen die Herausgeber der IMN nach bestem Wissen den Referenten. Bei Büchern, für die sich kein Referent fand, haben wir mögliche Fachleute angeschrieben. Dadurch ist es uns in letzter Zeit gelungen, die meisten Bücher besprochen zu erhalten. Die Liste geht dann an Herrn Mlitz zurück, der die Bücher an die Referenten sendet. Die Referenten schicken dann ihre Buchbesprechungen an Herrn Mlitz, der sie nach Graz weitergibt; hier werden sie von Herrn Reich überarbeitet und in eine einheitliche Form gebracht. Für die Hefte 135-143 habe ich die Besprechungen nach Sachgebieten geordnet. Ich glaube, daß dieses den Lesern zugute kommt. Fehler sind dabei kaum zu vermeiden.

Auf die Buchbesprechungen folgen die **Nachrichten der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft**, die seit langem von Frau Dr. Christa Binder betreut werden. Satzungsgemäß muß hier das Protokoll der Jahresversammlung der ÖMG veröffentlicht werden. Weiters haben wir über kleinere Tagungen berichtet, die in Österreich stattfanden. Schließlich drucken wir Listen der an österreichischen Universitäten veranstalteten Gastvorträge ab. Wir würden es sehr begrüßen, wenn wir auch von anderen Universitäten regelmäßig Listen ihrer Kolloquiumvorträge erhalten würden. Jedes Heft schließt mit Personalnachrichten aus Österreich: Habilitationen, Neue Mitglieder, Ernennungen und Auszeichnungen von Mitgliedern der ÖMG, Todesfälle. Neuerdings haben wir **Fachdidaktische Informationen** in diesen Teil aufgenommen. Sinnvoll wäre es, die Themen aller in Österreich abgeschlossenen Dissertationen und Habilitationen hier aufzuführen.

Dem Herausgeber obliegt es, aus dem ihm zugesandten Material ein Heft zusammenzustellen und dies eventuell durch eigenes Material zu ergänzen. Die Hefte 118-123 wurden von Hans Vogler, 124-128 von mir, 129-134 von Ludwig Reich und 135-143 erneut von mir betreut. Diese Angaben stimmen nicht immer mit den offiziellen Herausgebern überein: so übernahm Ludwig Reich die Herausgabe von Heft 129, da ich in Amerika war; andererseits habe ich noch die Hefte 141 und 142/43 abgeschlossen, da ich mit der Materialsammlung schon 1985 weit fortgeschritten war. Wir werden auch in Zukunft flexibel sein müssen, da der offizielle Herausgeber nicht immer in der Lage sein dürfte, seinen Pflichten nachzukommen. Die nächsten Hefte wird Peter Flor bearbeiten.

Das Material wird dann durchnummeriert und an den Satzhersteller, die Firma Karl Steinbrecher in Wien gesandt. Die Korrekturen werden in Graz aufgeteilt. Der Österreichteil wird üblicherweise von Frau Dr. Mick und den anderen Mitarbeitern des Instituts für Geometrie der TU Graz durchgesehen. Den mühsamsten Teil, die Buchbesprechungen, haben die Angehörigen des Instituts für Mathema-

tik der Universität Graz in der Brandhofgasse 18, bearbeitet. Hier sind in erster Linie die Herren Peter Flor, Detlef Gronau, Richard Perko und Jens Schweiger zu nennen. Bei den letzten Heften haben uns noch Mitarbeiter des Instituts für Mathematik B der TU Graz, insbesondere die Herren Günter Kern, Karl Kunisch, Günter Rote geholfen. Weiters haben Angehörige des Instituts für Statistik der TU Graz bei den Korrekturen geholfen. Ihnen sei hier ausdrücklich für ihre Mühe gedankt. Dem Herausgeber obliegt es, alle Korrekturen zu sammeln und in ein Exemplar einzutragen.

Die Korrekturen werden von der Firma Steinbrecher eingearbeitet; der fertige Satz wird von der Buchdruckerei Ernst Svihlik in Wien vervielfältigt. Die fertigen Exemplare gehen an Doz. F. Breitenacker vom Institut für Analysis der TU Wien. Er führt den Versand der Hefte an die Mitglieder und an Institute und Bibliotheken durch.

Wie man sieht, arbeitet ein großer Kreis von Mathematikern an der Herausgabe jedes Heftes. Allen Helfern, insbesondere den zahlreichen Buch-Referenten sei ausdrücklich für ihre Arbeit gedankt.

*U. Dieter, Institut für Statistik der TU Graz*

Zusammen mit dem von mir betreuten IMN-Heft 141 ist das

#### **Österreichische Mathematiker Verzeichnis**

an die ÖMG-Mitglieder versandt worden. Neue Mitglieder bekommen das Verzeichnis kostenlos von mir zugesandt. Weitere Exemplare können direkt bei mir zum Preis von öS 40,- bestellt werden. Der Preis enthält die Versandkosten. Außerdem können Exemplare in Oberwolfach für DM 5,- gekauft werden. Das Verzeichnis enthält die folgenden Angaben:

Universitäts-Institute f. Mathematik, Geometrie, Statistik u. Informatik (S. 1-20)

Adressen der Universitäts-Mathematiker (S. 21-56)

Adressen der ÖMG-Mitglieder in Österreich, die nicht an obigen Instituten arbeiten (S. 57-66)

Adressen ausländischer ÖMG-Mitglieder, nach Ländern geordnet (S. 67-76)

Das Mathematiker-Verzeichnis ist folgendermaßen zustande gekommen: Die aufgeführten Institute wurden um Unterlagen über ihre Mitarbeiter gebeten. Diese Angaben wurden durch Informationen der neuesten Vorlesungsverzeichnisse ergänzt. Hiermit wurde ein erstes Institutsverzeichnis (S. 1-20) und ein erstes Adressenverzeichnis (S. 21-56) angelegt.

Den angeführten Instituten wurden die sie betreffenden Angaben zur Korrektur übersandt. Diese Korrekturen und weitere Informationen wurden zur Anlage der endgültigen Seiten 1-56 verwandt.

Die ÖMG stellte mir ein Mitgliederverzeichnis zur Verfügung. Um doppelte Listen zu vermeiden wurden die ÖMG-Mitglieder auf den Seiten 1-56 durch # gekennzeichnet. Die restlichen in Österreich lebenden ÖMG-Mitglieder finden sich auf den Seiten 57-66.

Die ÖMG-Mitglieder, die im Ausland leben, finden sich nach Ländern getrennt im letzten Teil des Verzeichnisses. Hier haben wir die ÖMG-Listen nur geringfügig ergänzt.

Ich hoffe, daß die endgültigen Listen nur noch geringfügige Fehler enthalten. Es wäre sehr liebenswürdig, wenn mir alle Fehler direkt mitgeteilt würden; in der nächsten Ausgabe, die für 1988 geplant ist, sollten diese Fehler korrigiert sein. Allen, die bei der Herstellung des Verzeichnisses geholfen haben, sei ausdrücklich gedankt.

*Prof. Dr. U. Dieter, Institut für Statistik, TU Graz  
A 8010 Graz, Lessingstraße 27, Tel. 0316/70 61, 64 75*

## **H. Kaiser / R. Mlitz / G. Zeilinger Algebra für Informatiker**

Zweite, verbesserte Auflage

1985. 23 Abbildungen. IX, 254 Seiten

Geheftet öS 406,-, DM 58,-. ISBN 3-211-81891-X

Dieses Lehrbuch wendet sich vor allem an Studenten der Informatik. Die zentralen Kapitel sind die der Codierung und der Schaltalgebra sowie der notwendigen Grundlagen aus klassischer und universaler Algebra: sie wurden ergänzt durch lineare Algebra, graphentheoretische Grundbegriffe und einen Ausblick in die Theorie der Automaten. Das wesentliche didaktische Prinzip des Werkes ist seine Gliederung durch Stichworte (also nach Inhalten) und sein den induktiven Aspekt berücksichtigender Aufbau. Am Ende jedes Kapitels angeführte Aufgaben sollen eine Vertiefung des Stoffes ermöglichen.

**Springer-Verlag Wien New York**

## **Lehrbuch der Konstruktiven Geometrie**

Von Dr. Dr. **Heinrich Brauner**,

o. Univ.-Prof. an der Technischen Universität in Wien, Honorarprofessor an der Universität in Wien

1986. 409 Abbildungen. 384 Seiten.

Gebunden DM 80,-, öS 560,-. ISBN 3-211-81833-2

Die in der Technik wesentlichen Kurven und Flächen werden mit Hilfe der Abbildungsverfahren der Darstellenden Geometrie und von Rechnungen, die die Konstruktion begleiten, behandelt. Dabei kommen auch jene konstruktiven Verfahren der Differentialgeometrie zum Einsatz, die man aus einfachen Grundtatsachen der Analysis ohne weiterführenden analytischen Apparat gewinnen kann. Für Studenten, Dozenten, Lehrer und Ingenieure, die in der Konstruktion tätig sind.



**Springer-Verlag Wien New York**

## INDIANA UNIVERSITY MATHEMATICS JOURNAL

(Formerly the Journal of Mathematics and Mechanics)

Edited by

J. E. Brothers, C. Foias, P. R. Halmos, 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, Charles R. DePrima, R. Finn, Hermann Flaschka, Ramesh A. Gangolli, Robion Kirby, C. C. Moore, H. Samelson, Harold Stark

The Journal is published 10 times a year with approximately 250 pages in each issue. The subscription price is 1985 \$ 190,00 per year. Members of the American Mathematical Society may obtain 1984 the Journal for personal use at the reduced price of \$ 66,00 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**

## ÖSTERREICHISCHE MATHEMATISCHE GESELLSCHAFT

Gegründet 1903

SEKRETARIAT: 1040 WIEN, WIEDNER HAUPTSTR. 6-10 (TECHN. UNIVERSITÄT)  
TEL. 5601 - POSTSPARKASSENKONTO 7 823 950

Vorstand des Vereinsjahres 1986

Vorsitzender:	Prof. Dr. W. Kuich (TU Wien)
Stellvertreter:	Prof. Dr. L. Reich (U Graz)
Herausgeber der IMN:	Prof. 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)
	Sekt.-Chef Dipl.-Ing. Dr. W. Frank (Wien)
	Prof. Dr. S. Großer (U Wien)
	Prof. Dr. P. Gruber (TU Wien)
	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)
	OAtR Mag. Dr. H. Vohla (Wien)
	Prof. Dr. R. Weiß (TU Wien)
	Prof. Dr. H. K. Wolff (TU Wien)

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

**S 130,-**

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.