NOUVELLES MATHÉMATIQUES INTERNATIONALES

INTERNATIONALE MATHEMATISCHE NACHRICHTEN

INTERNATIONAL MATHEMATICAL NEWS

NACHRICHTEN DER ÖSTERREICHISCHEN
MATHEMATISCHEN GESELLSCHAFT

EDITED BY
ÖSTERREICHISCHE MATHEMATISCHE GESELLSCHAFT

Nr. 180 April 1999

WIEN

NOUVELLES MATHÉMATIQUES INTERNATIONALES
INTERNATIONALE MATHEMATISCHE NACHRICHTEN
INTERNATIONAL MATHEMATICAL NEWS

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

Herausgeber:

ÖSTERREICHISCHE MATHEMATISCHE GESELLSCHAFT

ISSN 0020-7926.

SLOWAKEI: J. Širaň (Univ. Preßburg)

SLOWENIEN: M. Razpet (Univ. Laibach)

TSCHECHISCHE REPUBLIK: B. Maslowski (Akad. Wiss. Prag)

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

NOUVELLES MATHÉMATIQUES INTERNATIONALES
INTERNATIONALE MATHEMATISCHE NACHRICHTEN
INTERNATIONAL MATHEMATICAL NEWS

Herausgegeben von der
ÖSTERREICHISCHEN MATHEMATISCHEN GESELLSCHAFT

53. Jahrgang **Wien — April 1999** **Nr. 180**

TABLE DES MATIÈRE
INHALT — CONTENTS

WALTER WUNDERLICH
1910–1998

Am 3. November 1998 ist Walter Wunderlich in Wien plötzlich und unerwartet im 89. Lebensjahr gestorben. Mit ihm verlieren Österreichs Mathematiker eine hervorragende Persönlichkeit, die durch Spitzenleistungen in Lehre und Forschung wesentlich zum Ansehen der auf konstruktives Denken ausgerichteten „Österreichischen Schule der Geometrie“ beigetragen hat.

Walter Wunderlich wurde am 6. März 1910 als Sohn eines Ingenieurs in Wien geboren. Die frühe Erwerbsunfähigkeit seines Vaters bescherte ihm eine entbehrungsreiche Kindheit und Jugend. Nach der Matura im Jahr 1928 nahm Wunderlich an der Technischen Hochschule in Wien das Studium des Bauingenieurwesens in Angriff. Er absolvierte die erste Staatsprüfung, wandte sich aber danach, einer immer klarer hervortretenden Begeisterung für die Mathematik folgend, dem Lehramtstudium zu, welches er 1933 mit der Lehramtsprüfung für Mathematik und Darstellende Geometrie abschloss. In der damaligen wirtschaftlichen Depression konnte er allerdings keine Stelle finden. Die Zeit der Arbeitslosigkeit überbrückend, erlangte er 1934 mit einer geometrischen Dissertation bei Professor Kruppa das Doktorat der technischen Wissenschaften.

Ende 1935 bot sich endlich ein Unterkommen als halbbeschäftigte wissenschaftliche Hilfskraft an der II. Lehrkanzel für Darstellende Geometrie der TH und bald darauf noch zusätzlicher Verdienst an Wiener Mittelschulen. Schließlich im Besitz der ersehnten vollen Assistentenstelle, konnte er sich ganz seiner wissenschaftlichen Arbeit widmen. Für die 1939 eingereichte Habilitationsschrift mit dem Titel „Darstellende Geometrie nichteuklidischer Schraubflächen" bescheinigte Kruppa dem Habilitationswerber eine „wahrhaft geniale Art, höchst abstrakte Begriffsbildungen einer konstruktiven Behandlung zuzuführen".

Lange währte dieses Glück aber nicht, denn im Juni 1940, am Tage nach seiner Habilitation für das Fach Geometrie, wurde Wunderlich zur deutschen Marine-Artillerie nach Emden eingezogen. Nach zwei Jahren, die glücklicherweise ohne Kampfhandlungen verliefen, wurde er von der französischen Kanalküste abgezogen und einer Marine-Versuchsanstalt in Kiel zugewiesen, an der er als ziviler wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung für Sprengphysik bis zum Kriegsende tätig war. Seit 1943 verheiratet, konnte er 1946 mit Frau und Kind aus der britischen Internierung wieder nach Wien zurückkehren, wo er dann als außerordentlicher Professor Vorstand des II. Instituts für Geometrie wurde. 1955 folgte die Ernennung zum Ordinarius. Trotz lockender Berufungsangebote an deutsche Universitäten blieb Wunderlich seiner Heimatstadt treu, wenn man von einer einsemestrigen Gastprofessur in den USA absieht. In den Studienjahren 1957/58 und 1958/59 war Wunderlich Dekan der technisch-naturwissenschaftlichen Fakultät und 1964/65 Rector magnificus der TH Wien.

Walter Wunderlich war ein begnadeter Lehrer. Generationen von Studierenden des Maschinenbaus, der Elektrotechnik und des Lehramts der Darstellenden Geometrie vermochte er durch seine auf das Grundsätzliche und Wesentliche beschränkte, anschauliche, dem Denken des Technikers entgegenkommende und dem künftigen Lehrer Vorbild bietende Darstellungsweise für die Geometrie zu begeistern. Ich kenne keinen Wunderlich-Schüler, der nicht bestätigen würde, dass Wunderlichs ausgefeilte Vortragskunst, seine druckreifen Formulierungen und seine bestechenden Tafelbilder simultan eine exzellente fachliche und didaktische Ausbildung bewirkt hätten. Zahlreiche Schüler von Walter Wunderlich leisten an Österreichs allgemeinbildenden und berufsbildenden höheren Schulen, zum Teil in leitenden Positionen, erstklassige Arbeit im Fach Darstellende Geometrie, welcher es zu verdanken ist, dass dieses wichtige, hervorragend mit modernen Medien unterstützbare Fach eine gesicherte Position hat. Einige seiner Schüler haben sich habilitiert und wurden auf Ordinariate berufen, wie etwa Rudolf Bereis, Heinrich Brauner, Hans Vogler und Gunther Weiß. Meine eigene Laufbahn verdanke ich in ganz hohem Maße meinem verehrten Lehrer, der mir im Laufe meiner Tätigkeit an der TU Wien vom wissenschaftlichen Mentor zum väterlichen Freund geworden war.

Die Leitlinien, welche die Lehre prägten, kennzeichnen auch das wissenschaftliche Werk von Walter Wunderlich, welches mehr als 200 Abhandlungen und drei Bücher umfasst. Aufbauend auf den Vorbildern aus der „Wiener Schule der Geometrie", die vorwiegend konstruktive Überlegungen und Methoden einsetzt, gelingt es Wunderlich, diese geschickt mit analytischen Verfahren zu verknüpfen. Wunderlich war ein Meister im Auffinden eleganter und kurzer Problemlösungen, in welchen er gekonnt zwischen Rechnung und synthetischen Schlüssen tanzt. Die Arbeiten erstrecken sich auf verschiedenste Gebiete der Geometrie und besitzen häufig einen starken Bezug zu Anwendungen, etwa in Getriebelehre, geometrischer Optik, Geodäsie und Photogrammetrie. Diese Prinzipien kommen ganz vortrefflich in seinem zweibändigen Lehrbuch der Darstellenden Geometrie und in dem Buch über ebene Kinematik zum Ausdruck.

Wunderlich hat keine große neue Theorie entwickelt. Vielmehr ist sein Werk eine Sammlung „geometrischer Schätze", welche, um ihnen gerecht zu werden, im einzelnen beschrieben werden müssten. Ein Studium ist in jedem Falle lohnend, nicht nur wegen der abgehandelten Themen, sondern wegen der Fülle darin enthaltener Ideen.

Ganz kurz seien nun doch einige Themenkreise hervorgehoben, die Wunderlich besonders intensiv bearbeitet hat. Hier ist die Geometrie der durch endlich viele gleichförmige Drehungen in der Ebene zusammengesetzten höheren Planetenbewegungen zu nennen. Die von solchen Bewegungen erzeugten *höheren Radlinien* besitzen eine Fülle bemerkenswerter Eigenschaften. Wunderlich befasste sich auch mit der Approximation von Kurven durch höhere Radlinien, also einer aktuellen Thematik der geometrischen Datenverarbeitung. Die Radlinien durchziehen auch viele andere Arbeiten, in denen sie überraschend beim Studium von Kurven und Flächen mit speziellen differentialgeometrischen Eigenschaften auftreten. Auf Wunderlich geht eine elegante Bestimmung der *Böschungslinien auf Quadriken* zurück, die auch Blaschke gebührend bewundert hat. Diese durch konstante Steigung gegen eine gegebene Bezugsebene gekennzeichneten Kurven bringt Wunderlich mit euklidischen oder nichteuklidischen Kegelschnittsevolventen in Verbindung. Es ist dies ein Beispiel von vielen, in denen Wunderlich geometrische Integrationsprobleme gewöhnlicher Differentialgleichungen auf einfachere oder oft gar schon gelöste Probleme zurückführt. So tauchen die Böschungslinien auf Quadriken im Werk Wunderlichs auch bei den D-Linien der Quadriken auf (D-Linien sind Flächenkurven, deren Schmiegkugeln die Trägerfläche berühren), sowie bei den Schleppkurven des Kreises, räumlichen Kreisevolutoiden, Loxodromen, Hundekurven mit konstantem Schielwinkel und bei der Bestimmung der Pseudogeodätischen eines Drehkegels. Die von Wunderlich eingeführten und in einer Reihe von Arbeiten studierten *Pseudogeodätischen* sind jene Flächenkurven, deren Schmiegebenen gegen die Trägerfläche einen konstanten Neigungswinkel α aufweisen. Sie enthalten die Geodätischen ($\alpha = \pi/2$) und die Schmieglinien ($\alpha = 0$) als Sonderfälle.

Dissertation, Habilitationsschrift und einige weitere Beiträge enthalten konstruktive geometrische Zugänge zu speziellen eingliedrigen Untergruppen klassischer Gruppen. Hierher gehören Schraubungen in dreidimensionalen Cayley-Klein-Räumen, die Spiralung des euklidischen 3-Raumes und die Schraubung im vierdimensionalen euklidischen Raum. Wunderlich hat als erster die in der Natur etwa bei Muschelschalen und Schneckenhäusern auftretenden *Spiralflächen* durch Verallgemeinerung des von der Schraubung bekannten Drehfluchtprinzips einer konstruktiven Behandlung zugänglich gemacht. Aus einer im Jahre 1938 erschienenen Publikation stammt die beigefügte Abbildung, welche eindrucksvoll zeigt, mit welcher Meisterschaft Wunderlich komplizierte Objekte darzustellen vermochte. Kaum eine Publikation Wunderlichs ist ohne Figuren geblieben. Die Illustrationen zeigen auch die Freude und Muße, welche ihm das Darstellen bereitete. Generell scheint ihn der ästhetische Aspekt der Geometrie, bezogen sowohl auf die

Schönheit der Methoden als auch die der Formen, besonders angezogen zu haben. So widmete Wunderlich auch seine Inaugurationsrede dem Thema „Geometrie und Schönheit“. Geometrische Probleme, die wegen allzu großer Abstraktion keine Veranschaulichung zuließen, erschienen ihm reizlos.

Mit der Emeritierung im Jahr 1980 und den damit frei gewordenen Kapazitäten erlebte die wissenschaftliche Arbeit Wunderlichs noch einmal einen Höhepunkt. Es gelang ihm die Bestimmung der Netzflächen konstanten Dralls, welche auf ein schwieriges Integrationsproblem hinausläuft, mit dem sich Liniengeometer bis dahin erfolglos befasst hatten. Insbesondere erarbeitete Wunderlich in dieser Phase eine Fülle bemerkenswerter Beiträge zu Klassen beweglicher, wackeliger und kippender Polyeder. Seine „kubischen Zwangläufe" regten die Arbeit junger Geometer (O. Röschel, B. Jüttler) an und beeinflussten so die Entwicklung von Algorithmen zur Modellierung von Bewegungen mittels stückweise rationaler Zwangläufe, welche bei Robotersteuerungen und in der Computer-Animation eine wichtige Rolle spielen. Das „vierdimensionale Abbildungsprinzip für ebene Bewegungen" wurde bald als ausbaufähiges und zentrales Werkzeug beim Studium von Verallgemeinerungen der auf Darboux zurückgehenden räumlichen Bewegungen mit durchwegs ebenen Bahnen erkannt (W. Rath).

In Begleitung seiner charmanten Gattin Johanna unternahm Wunderlich zahlreiche Tagungsreisen. Dabei verblüffte er die Fachkollegen nicht nur durch seine genialen Vorträge, sondern auch durch seine Schlagfertigkeit und sein bemerkenswertes Sprachtalent; Wunderlich beherrschte sechs Sprachen. Geliebt wurde er auch wegen seines trockenen, oft sarkastischen Humors und seiner umgänglichen Art, die ihm trotz des großen wissenschaftlichen Erfolges erhalten blieb.

Walter Wunderlich wurden zahlreiche Ehrungen und Auszeichnungen zuteil. Er war wirkliches Mitglied der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Mitglied der Kroatischen Akademie der Wissenschaften, Träger des Großen Goldenen Ehrenzeichens für Verdienste um die Republik Österreich und des Österreichischen Ehrenkreuzes für Wissenschaft und Kunst I. Klasse, Besitzer der Ehrenmedaille der Bundeshauptstadt Wien in Gold und der Johann Joseph Ritter von Prechtl-Medaille. Er erhielt 1976 den Technik-Preis der Wiener Wirtschaft und schließlich als krönenden Abschluss der langen Reihe von Ehrungen im Jahr 1991 das Ehrendoktorat der Technischen Universität München.

Der unermüdliche Forscherdrang des Emeritus fand ein jähes Ende, als 1986 eine dramatische Verschlechterung des Sehvermögens eintrat. Ein weiterer schwerer Schicksalsschlag, von dem er sich nie wirklich erholte, ereilte ihn 1995 mit dem Tod seiner geliebten Gattin Johanna. Eine Quelle des Trosts und der Freude fand er in seinen beiden Söhnen und deren Familien. Der ältere Sohn, Max, ist ao. Univ.Prof. und chirurgischer Primarius in Wien. Der jüngere, Thomas, ist ao. Univ.Prof. für Geodäsie an der TU Wien und steht vor der Annahme eines Rufs auf ein Ordinariat an der TU München. Er hat sich in den vergangenen Jahren durch die nicht überraschende besondere geometrische Komponente in seiner wissenschaftlichen Arbeit hohes internationales Ansehen verschafft.

Walter Wunderlich ist nicht mehr. Der große Meister der klassischen Geometrie wird in seinen Werken weiterleben und seine zahlreichen Freunde, Kollegen und Schüler, denen er so viel gegeben hat, werden seiner stets in Dankbarkeit und Bewunderung gedenken.

Helmut Pottmann, TU Wien

Schriftenverzeichnis von W. Wunderlich

1. Lehrbücher:

[1] *Darstellende Geometrie I, II.* BI-Hochschultaschenbücher Bd. 96 und 133, Bibliographisches Institut, Mannheim 1966, 1967.

[2] *Ebene Kinematik*. BI-Hochschultaschenbücher, Band 447, Bibliographisches Institut, Mannheim 1970.

2. Beiträge in Zeitschriften:

[1] *Über eine affine Verallgemeinerung der Grenzschraubung*. Sitzungsber., österr. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Abt. II **144** (1935), 111-129.

[2] *Darstellende Geometrie nichteuklidischer Schraubflächen*. Monatsh. Math. Phys. **44** (1936), 249-279.

[3] *Die isoptischen Kurven der Zykloiden*. Z. Angew. Math. Mech. **17** (1937), 56.

[4] *Kinematische Erzeugung eines Dreiecksnetzes aus Trochoiden*. Z. Angew. Math. Mech. **18** (1938), 195-196.

[5] *Darstellende Geometrie der Spiralflächen*. Monatsh. Math. Phys. **46** (1938), 248-265.

[6] *Über ein besonderes Dreiecksnetz aus Kreisen*. Sitzungsber., österr. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Abt. II **147** (1938), 385-399.

[7] *Über eine Klasse zwangläufiger höherer Elementenpaare*. Z. Angew. Math. Mech. **19** (1939), 177-181.

[8] *Arithmetik und Geometrie für die 6. bis 8. Klasse* (zus. mit E. Ludwig, A.Reuschel, H.Bauer). Math. Unterrichtswerk f. Höhere Schulen, Bd. 3A, Wien 1941.

[9] *Über fünf Aufgaben der Seetaktik*. Z.math.naturw.Unterr. **72** (1941), 97-102.

[10] *Zur Eindeutigkeitsfrage der Hauptaufgabe der Photogrammetrie*. Monatsh. Math. Phys. **50** (1941), 151-164.

[11] *Zur Eindeutigkeitsfrage der Hauptaufgabe der Photogrammetrie beim Finsterwalderschen Folgebildanschluß*. Monatsh. Math. Phys. **51** (1943), 57-58.

[12] *Über den „gefährlichen" Rückwärtseinschnitt*. Jahresber. Dtsch. Math.-Ver. **53** (1943), 41-48.

[13] *Zur Triebstockverzahnung*. Z. Angew. Math. Mech. **23** (1943), 209-212.

[14] *Darbouxsche Verwandtschaft und Spiegelung an Flächen 2. Grades*. Deutsche Math. **7** (1943), 417-432.

[15] *Zur Reflexion von Röntgenstrahlen an Kristallen*. Z.Phys. **122** (1944), 86-97.

[16] *Räumliche Deutung der Koppelkurven der ebenen Geradschubkurbel*. Werkstattstechnik **38** (1944), P.11-12.

[17] *Höhere Radlinien*. Österr. Ingen. Archiv **1** (1947), 277-296.

[18] *Spiegelung am elliptischen Paraboloid*. Monatsh. Math. **52** (1948), 13-37.

[19] *Über die Böschungslinien auf Flächen 2. Ordnung*. Sitzungsber., österr. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Abt. II **155** (1947), 309-331.

[20] *Über die Schleppkurven des Kreises*. Sitzungsber., österr. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Abt. II **156** (1948), 155-173.

[21] *Über abwickelbare Zahnflanken und eine neue Kegelradverzahnung*. Betrieb u. Fertigg. **2** (1948), 81-87.

[22] *Eine einfache Parallelführung*. Natur u. Technik 1948, 240.

[23] *Ein Spiegelproblem*. Monatsh. Math. **53** (1948), 63-72.

[24] *Über die Torsen, deren Erzeugenden zwei Kugeln berühren*. Soc. Sci. Fennica, Comm.phys.math. **14** (1949), 1-16.

[25] *Über die Nyströmsche Strahlkongruenz und die geodätischen Linien der Flächen 2. Grades*. Soc.Sci.Fennica, Comm.phys.math. **15** (1950), 1-8.

[26] *Ein geometrisches Fertigungsproblem*. Betrieb u. Fertigg. **4** (1950), 37-39.

[27] *Höhere Radlinien als Näherungskurven*. Österr. Ingen. Archiv **4** (1950), 3-11.

[28] *Raumkurven, die pseudogeodätische Linien zweier Kegel sind*. Monatsh. Math. **54** (1950), 55-70.

[29] *Über die polykonischen Loxodromen*. Ann.di Mat. **29** (1949), 177-186.

[30] *Pseudogeodätische Linien auf Zylinderflächen*. Sitzungsber., österr. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Abt. II **158** (1950), 61-73.

[31] *Pseudgeodätische Linien auf Kegelflächen*. Sitzungsber., österr. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Abt. II **158** (1950), 75-105.

[32] *Raumkurven, die pseudogeodätische Linien eines Zylinders und eines Kegels sind*. Compos.Math. **8** (1950), 169-184.

[33] *Die Haupttangentenkurven gewisser metrisch spezieller Flächen 3. Ordnung*. Anz. österr. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Kl. (1950), 1-4.

[34] *Einfacher Beweis für die Unabhängigkeit der Petzvalschen Bildkrümmung vom Dingort* (zus. mit A. Reuschel). Photogr. Korr. **85** (1949), 71-75.

[35] *Zur Geometrie gewisser Glanzerscheinungen*. Monatsh. Math. **54** (1950), 330-344.

[36] *Eine kennzeichnende Eigenschaft der D-Linien von Quadriken*. Monatsh. Math. **55** (1951), 76-81.

[37] *Über den unterrichtlichen Wert nichtdekadischer Zahlensysteme*. Pyramide 1951/3, 53-54.

[38] *Über ein spezielles Dreiecksnetz aus Kegelschnitten*. Monatsh. Math. **55** (1951), 164-169.

[39] *Beispiele für das Auftreten projektiver Böschungslinien auf Quadriken*. Mat.Tidsskrift (1951), 9-26.

[40] *Zur Statik der Strickleiter*. Math.Z. **55** (1951), 13-22.

[41] *Zur Differenzengeometrie der Flächen konstanter negativer Krümmung*. Sitzungsber., österr. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Abt. II **160** (1951), 39-77.

[42] *Über die L-Torsen der Flächen 2.Klasse.* Arch.Math. **3** (1952), 44-49.

[43] *Bedeutung der Darstellenden Geometrie für den Techniker.* Naturw. u. Unterricht **2** (1950/51), 304-312.

[44] *Grundlagen der Bewegungsgeometrie.* Naturw. u. Unterricht **2** (1950/51), 370-376.

[45] *Eine überall stetige und nirgends differenzierbare Funktion.* Elem. Math. **7** (1952), 73-79.

[46] *Euklidische und nichteuklidische D-Linien auf Quadriken.* Ann.Mat. **33** (1952), 145-164.

[47] *Zur analemmatischen Sonnenuhr.* Elem. Math. **7** (1952), 114-115.

[48] *Geometrische Grundlagen für das Fräsen von Schraubnuten, I.* Österr. Ingen. Archiv **6** (1952), 315-326.

[49] *Über die Torusloxodromen.* Monatsh. Math. **56** (1952), 313-334.

[50] *Beitrag zur Kenntnis der Minimalschraubflächen.* Compos.Math. **10** (1952), 297-311.

[51] *Sur les lignes D des quadriques.* Atti IV Congr. UMI (Taormina 1951), 4 p.

[52] *Stechzirkelaxonometrie - ein einfaches Verfahren zur Herstellung anschaulicher Bilder.* Z.Österr.Ing.Arch.Ver. **98** (1953), 90-91.

[53] *Überblick über die Krümmungsverhältnisse des Ellipsoids.* Österr. Z. Verm.wesen (Festschrift E.Dolezal) 1952, 673-681.

[54] *Zur Geometrie der Drehflächen und ihrer geodätischen Linien.* Monatsh. Math. **57** (1953), 199-216.

[55] *Eine bemerkenswerte Fokaleigenschaft der D-Kurven von Kegeln 2.Grades.* Monatsh. Math. **58** (1954), 57-62.

[56] *Nuovi modelli delle superficie a curvatura costante negativa.* Atti Conv. Intern. Geom. Diff. (Venezia 1953), 130-140.

[57] *Über die ebenen Loxodromen.* Sitzungsber., österr. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Abt. II **162** (1953), 285-292.

[58] *Ein merkwürdiges Zwölfstabgetriebe.* Österr. Ingen. Archiv **8** (1954), 224-228.

[59] *Beitrag zur Kenntnis der Minimalspiralflächen.* Rend. Mat. **13** (1954), 1-15.

[60] *Kreise als Doppelloxodromen.* Arch.Math. **6** (1955), 230-242.

[61] *Über Loxodromen auf Zylindern 2. Grades.* Monatsh. Math. **59** (1955), 111-117.

[62] *Über die Evolutoiden der Ellipse.* Elem. Math. **10** (1955), 37-40.

[63] *Zur Entbehrlichkeit des Satzes von Pohlke im Unterricht der darstellenden Geometrie.* Elem. Math. **10** (1955), 87-88.

[64] *Doppelloxodromen mit schneidendem Achsenpaar.* Sitzungsber., österr. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Abt. II **164** (1955), 17-34.

[65] *Geometrische Grundlagen für das Fräsen von Schraubnuten, II.* Österr. Ingen. Archiv **9** (1955), 273-280.

[66] *Formeln und Rechenbehelfe zur Abwicklung des Kegels 2. Grades.* Österr. Ingen. Archiv **10** (1956), 107-114.

[67] *Zur angenäherten Geradführung durch symmetrische Gelenkvierecke.* Z. Angew. Math. Mech. **36** (1956), 103-110.

[68] *Contributi al problema delle lossodromiche doppie.* Rend. di mat. e delle sue appl. **15** (1956), 24-35.

[69] *Irregular curves and functional equations.* Ganita (Proc. Benares Math. Soc.) **5** (1954), 215-230.

[70] *Eine neue Näherungsformel für den Ellipsenumfang.* Z. Angew. Math. Mech. **36** (1956), 465-466.

[71] *Zur rechnerischen Durchführung des Vierpunktverfahrens.* Österr. Z. Vermessungswesen **45** (1957), 1-5.

[72] *Über die Hundekurven mit konstantem Schielwinkel.* Monatsh. Math. **61** (1957), 277-311.

[73] *Kinematik in der Ebene der komplexen Zahlen.* Publ. Inst. Math. Acad. Serbe **12** (1958), 11-18.

[74] *Äquidistante Kurvenpaare in normalen Ebenen.* Archiv d.Math. **10** (1959), 64-70.

[75] *Äquidistante Paare ebener Kurven mit konstanter Schränkung.* Monatsh. Math. **63** (1959), 271-276.

[76] *Ungelöste Probleme, Nr. 35.* Elem. Math. **15** (1960), 37-39.

[77] *Über Gleitkurvenpaare aus Radlinien.* Math.Nachr. **20** (1959), 373-380.

[78] *Geometrische Betrachtungen um eine Apfelschale.* Elem. Math. **15** (1960), 60-66.

[79] *Eckhart-Rehbocksche Abbildung und Studysches Übertragungsprinzip.* Publ.Math. **7** (1960), 94-107.

[80] *Una generazione comune di diverse curve patologiche.* Atti VI Congr.Unione Mat.Ital. (Napoli 1959), 426-427.

[81] *Flächen mit ebenen Fallinien.* Monatsh. Math. **65** (1961), 291-300.

[82] *Flächen mit Kegelschnitten als Fallinien.* J.reine angew.Math. **208** (1961), 204-220.

[83] *Römerflächen mit ebenen Fallinien.* Ann.mat.pura appl. **57** (1962), 97-108.

[84] *Betrag- und Potentialflächen mit ebenen Fallinien.* Sitzungsber., österr. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Abt. II **170** (1962), 105-120.

[85] *Über ein abwickelbares Möbiusband.* Monatsh. Math. **66** (1962), 276-289.

[86] *Bestimmung aller Spiegelkurven, die für parallelen Lichteinfall untereinander ähnliche oder kongruente Brennlinien erzeugen.* Publ.Math. **9** (1962), 135-141.

[87] *Autoevoluten.* Elem. Math. **17** (1962), 121-128.

[88] *Über eine spezielle Bewegung eines ähnlich-veränderlichen Raumsystems.* Anz. österr. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Kl. **99** (1962), 213-219.

[89] *Sur une certaine généralisation des cycloides.* Simon Stevin **36** (1962), 57-71.

[90] *Axiale Ebenenverwandtschaften.* Monatsh. Math. **67** (1963), 145-162.

[91] *Zur Geometrie der Potenzbetragflächen.* Arch.Math. **14** (1963), 204-211.

[92] *Zwei instruktive Trugschlüsse.* Elem. Math. **18** (1963), 73-75.

[93] *Höhere Koppelkurven.* Österr. Ingen. Archiv **17** (1963), 162-165.

[94] *Böschungslinien, die mit ihren Planevoluten zusammenfallen.* J.reine angew.Math. **214/215** (1964), 31-42.

[95] *Zyklische Strahlkomplexe und geodätische Linien auf euklidischen und nichteuklidischen Dreh- und Schraubflächen.* Math.Z. **85** (1964), 407-418.

[96] *Zur Geometrie eingliedriger Kollineationsgruppen mit imaginärem Fixpunkttetraeder.* Monatsh. Math. **68** (1964), 452-468.

[97] *Geometrie und Schönheit.* Inaugurationsrede, Techn. Hochschule Wien, 1964, 14 S..

[98] *Starre, kippende, wackelige und bewegliche Achtflache.* Elem. Math. **20** (1965), 25-32.

[99] *Nuove generalizzazioni delle cicloidi.* Atti VII Congr.UMI (Genova 1963), 376.

[100] *Zur Geometrie des gedämpften harmonischen Umschwungs.* Sitzungsber., österr. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Abt. II **173** (1964), 7-28.

[101] *Über die Schwerpunktsbahn des Dreistab- und Schubkurbelgetriebes.* Bul.Inst.Politehn.Iasi **10** (1964), 285-292.

[102] *Normale Axonometrie mit rationalen Verkürzungen.* Elem. Math. **21** (1966), 1-4.

[103] *Darstellende Geometrie I (Hochschultaschenbuch 96/96a).* Bibliograph. Inst. Mannheim, 1966, 187 S. mit 157 Abb..

[104] *Symmetrische Koppelkurven mit zwei Flachpunkten* (zus. mit D. Tesar). Z. Angew. Math. Mech. **46** (1966), 511-521.

[105] *Über zwei durch Zylinderrollung erzeugbare Modelle der Steinerschen Römerfläche.* Archiv Math. **18** (1967), 325-336.

[106] *Kubische Strahlflächen, die sich durch Bewegung einer starren Parabel erzeugen lassen.* Monatsh. Math. **71** (1967), 344-353.

[107] *Darstellende Geometrie II (Hochschultaschenb. 133/133a).* Bibliograph. Inst. Mannheim, 1967, 234 S. mit 166 Abb..

[108] *Getriebemodell-Schaukasten an der Technischen Hochschule Wien.* Elektrot. u. Maschinenbau **84** (1967), 438-440.

[109] *On Burmester's focal mechanism and Hart's straight-line motion.* J. Mechanisms **3** (1968), 79-86.

[110] *Demonstrationsmodelle zum Kinematik-Unterricht.* Bull. Mech. Eng. Educ. **7** (1968), 329-331.

[111] *Demonstration models for teaching kinematics.* Bull. Mech. Eng. Educ. **7** (1968), 332-334.

[112] *Durch Schiebung erzeugbare Römerflächen.* Sitzungsber., österr. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Abt. II **176** (1968), 473-497.

[113] *Concerning the trajectory of the center of mass of the four-bar linkage and the slider-crank mechanism.* J.Mechanisms **3** (1968), 391-396.

[114] *Kinematisch erzeugbare Römerflächen.* J. reine angew.Math. **236** (1969), 67-78.

[115] *Superficie con linee di pendio piane.* Atti Conv. Intern. Geom. Diff. (Bologna 1967), 1-3.

[116] *Ebene Kinematik (Hochschultaschenbuch 447/447a).* Bibliograph. Inst. Mannheim, 1970, 263 S. mit 182 Abb..

[117] *Angenäherte Herstellung von Ellipsen.* Z. Angew. Math. Mech. **50** (1970), 347-350.

[118] *Contributions to the geometry of cam mechanisms with oscillating followers.* J.Mechanisms **6** (1971), 1-20.

[119] *Starre, kippende, wackelige und bewegliche Gelenkvierecke im Raum.* Elem. Math. **26** (1971), 73-83.

[120] *Über die Raumkurve 3.Ordnung mit konstanter Hauptnormalenneigung.* Anz. österr. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Kl. **108** (1971), 52-60.

[121] *Kurven mit isoptischem Kreis.* Aequat.math. **6** (1971), 71-81.

[122] *Kurven mit isoperischer Ellipse.* Monatsh. Math. **75** (1971), 346-362.

[123] *Polygones orthogonaux inscrits dans une ellipse.* Bull.Soc.Math.Belg. **23** (1971), 115-122.

[124] *Über das Bilinskische Modell der hyperbolischen Ebene.* Glasnik Matem. **7** (1972), 83-86.

[125] *Über Peano-Kurven.* Elem. Math. **28** (1973), 1-10.

[126] *Kurven konstanter ganzer Krümmung und fester Hauptnormalenneigung.* Monatsh. Math. **77** (1973), 158-171.

[127] *Über die durch fortschreitenden harmonischen Umschwung erzeugbaren Hülltorsen.* Cas.pest.mat **98** (1973), 130-144.

[128] *Drehsymmetrische Gleichgewichtsformen von Rhomben- und Sechsecknetzen.* Z. Angew. Math. Mech. **53** (1973), 593-600.

[129] *Algebraische Böschungslinien dritter und vierter Ordnung.* Sitzungsber., österr. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Abt. II **181** (1973), 353-376.

[130] *Raumkurven konstanter ganzer Krümmung und Regelfächen mit oskulierendem Striktionsband.* Demonstr.Math. **6** (1973), 407-417.

[131] *Evolventi di cerchi e cicli nel piano iperbolico.* Ann.Mat.pura appl. **103** (1975), 109-120.

[132] *Contribution to the geometry of elliptic gears* (zus. mit P. Zenow). Mech. Mach. Theory **10** (1975), 273-278.

[133] *Zur normalen Axonometrie des vierdimensionalen Raumes.* Monatsh. Math. 80 (1975), 231-240.

[134] *Elementarer Zugang zur hyperbolischen Geometrie.* Elem. Math. **30** (1975), 103-109.

[135] *Über die Torsen, deren Erzeugenden zwei achsenparallele Drehparaboloide berühren.* Rad Jugosl.Akad. **370** (1975), 5-19.

[136] *On deformable nine-bar linkages with six triple joints.* Proc. Nederl. Akad. Wetensch. **79** (1976), 257-262.

[137] *Ein kubischer Hyperzykel.* Anz. österr. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Kl. **113** (1976), 10-12.

[138] *Zur Schraubung im vierdimensionalen euklidischen Raum.* J. reine angew. Math. **285** (1976), 79-99.

[139] *Spatial tractrices of the circle.* Boll.UMI **12** (1975), 225-236.

[140] *Fokalkurvenpaare in orthogonalen Ebenen und bewegliche Stabwerke.* Sitzungsber., österr. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Abt. II **185** (1976), 275-290.

[141] *Über die gefährlichen Örter bei zwei Achtpunktproblemen und einem Fünfpunktproblem.* Österr. Z. Vermessungsw. u. Photogrammetrie **64** (1977), 119-128.

[142] *Bewegliche Stabwerke vom Bricardschen Typus.* Z. Angew. Math. Mech. **57** (1977), 51-52.

[143] *Gefährliche Annahmen der Trilateration und bewegliche Fachwerke, I.* Z. Angew. Math. Mech. **57** (1977), 297-304.

[144] *Gefährliche Annahmen der Trilateration und bewegliche Fachwerke, II.* Z. Angew. Math. Mech. **57** (1977), 363-367.

[145] *Zur Abwicklung des schiefen Kreiskegels.* Elem. Math. **32** (1977), 115-117.

[146] *Approximate optimization of Watt's straight-line mechanism.* Mech. Mach. Theory **13** (1978), 156-160.

[147] *Algebraische Beispiele ebener und räumlicher Zindler-Kurven.* Publ. Math. Debrecen **24** (1977), 289-297.

[148] *Integrallose Darstellung der Loxodromen im isotropen Raum.* Anz. österr. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Kl. **114** (1977), 93-96.

[149] *Untersuchungen zu einem Trilaterationsproblem mit komplanaren Standpunkten.* Sitzungsber., österr. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Abt. II **186** (1977), 263-280.

[150] *Über die Wattsche Geradführung.* Berichte Math.stat. Sekt. FZ Graz **95** (1978), 1-8.

[151] *Über gefährliche Annahmen beim Clausenschen und Lambertschen Achtpunktproblem.* Sitzgsber.Bayer.Akad.Wiss. 1978, 23-46.

[152] *Darstellend-geometrischer Beweis eines merkwürdigen Schließungssatzes.* Anz. österr. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Kl. **115** (1978), 150-152.

[153] *Kurzer Beweis eines Satzes aus der Kinematik ähnlich-veränderlicher Felder.* Anz. österr. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Kl. **115** (1978), 219-222.

[154] *Windschiefe Gelenksechsecke mit schneidenden Diagonalen.* Rad Jugosl. Akad. Zagreb **382** (1978), 115-127.

[155] *Das Lambertsche Sechspunktproblem und seine gefährlichen Fälle.* Österr. Z. Vermessungsw. u. Photogrammetrie **67** (1979), 33-42.

[156] *Zur Geometrie der Vogeleier.* Sitzungsber., österr. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Abt. II **187** (1978), 1-19.

[157] *Tip für das Zeichnen von Ellipsen.* Elem. Math. **34** (1979), 93-94.

[158] *Sur une déformation remarquable du système des génératrices d'un cône du second degré et un problème de géodésie.* Bul.Inst.Polit.Iasi **24** (1978), 81-85.

[159] *Böschungsloxodromen und ebene Loxodromen im isotropen Raum.* Sitzungsber., österr. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Abt. II **187** (1978), 339-361.

[160] *Eine merkwürdige Familie von beweglichen Stabwerken.* Elem. Math. **34** (1979), 132-137.

[161] *Snapping and shaky antiprisms.* Math.Magaz. **52** (1979), 235-236.

[162] *Nomogramme für die Wattsche Geradführung.* Mech. Mach. Theory **15** (1980), 5-8.

[163] *Orthogonale Erzeugendenpolygone auf einem einschaligen Hyperboloid.* Monatsh. Math. **89** (1980), 163-170.

[164] *Umwendung einer regelmäßigen sechsgliedrigen Tetraederkette.* Proc. IFToMM Sympos. Mostar, Mai 1980, 23-33.

[165] *Neue Wackelikosaeder.* Anz. österr. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Kl. **117** (1980), 28-33.

[166] *Dreidimensionale graphische Fahrpläne.* Mathematikunterricht **26** (1980), 40-57.

[167] *Wackelige Doppelpyramiden.* Anz. österr. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Kl. **117** (1980), 82-87.

[168] *Regeflächen mit oskulierendem Striktionsband.* Sitzungsber., österr. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Abt. II **188** (1979), 361-384.

[169] *Zur projektiven Invarianz von Wackelstrukturen.* Z. Angew. Math. Mech. **60** (1980), 703-708.

[170] *Wackeldodekaeder.* Math.stat.Sekt. FZ Graz **149** (1980), 1-8.

[171] *Ein Trilaterationsproblem.* Berichte Math.stat. Sekt. FZ Graz **150** (1980), 1-8.

[172] *Wackelikosaeder*. Geom.Dedicata **11** (1981), 137-146.

[173] *Mechanisms related to Poncelet's closure theorem*. Mech. Mach. Theory **16** (1981), 611-620.

[174] *Regelflächen festen Dralls mit konstant gedralltem Striktionsband*. Czechosl. Math. J. **31** (1981), 457-468.

[175] *Gewindekurven auf dem Torus*. Anz. österr. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Kl. **118** (1981), 24-29.

[176] *Eine bemerkenswerte Familie von speziellen Gewindekurven*. Monatsh. Math. **92** (1981), 329-337.

[177] *Ebene Kurven mit einem beweglichen geschlossenen Sehnenpolygon*. Arch.Math. **38** (1982), 18-25.

[178] *Über die von der kubischen Böschungstorse abgeleitete Pirondini-Schar windschiefer Regelflächen*. Sitzungsber., österr. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Abt. II **189** (1980), 149-169.

[179] *Bertrandsche Gewindekurvenpaare*. Sitzungsber., österr. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Abt. II **190** (1981), 253-272.

[180] *Projective invariance of shaky structures*. Acta Mechanica **42** (1982), 171-181.

[181] *Kipp-Ikosaeder I,II*. Elem. Math. **36** (1981), 153-158; **37** (1982), 84-89.

[182] *Rechnerische Rekonstruktion eines ebenen Objekts aus zwei Photographien*. Geodaesia Universalis (Rinner-Festschrift), Graz 1982, 365-377.

[183] *Gewindeflächen festen Dralls*. Sitzungsber., österr. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Abt. II **190** (1982), 385-403.

[184] *Ringartige Wackelpolyeder*. Anz. österr. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Kl. **119** (1982), 71-77.

[185] *Wackeldodekaeder*. Elem. Math. **37** (1982), 153-163.

[186] *Ruled surfaces with osculating striction scroll*. Coll.Math.Soc.J.Bolyai **31** (1979), 817-829.

[187] *Über verallgemeinerte Böschungsflächen*. Rad Jugosl.Akad.Zagreb **396** (1982), 5-15.

[188] *Die Netzflächen konstanten Dralls*. Sitzungsber., österr. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Abt. II **191** (1982), 59-84.

[189] *Über Ausnahmefachwerke, deren Knoten auf einem Kegelschnitt liegen*. Acta Mechanica **47** (1983), 291-300.

[190] *Self-osculating coupler curves*. Mech. Mach. Theory **18** (1983), 207-212.

[191] *Congruent-inverse curve pairs*. Preisschrift für Science Software Systems, Los Angeles, 71 S. (1983).

[192] *Ellipsen als approximative Doppelspeichenkurven*. Anz. österr. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Kl. **120** (1983), 139-141.

[193] *Der Vexierwürfel von Piet Hein*. Inf.Bl.Darst.Geom. **3** (1984), 15-17.

[194] *Kongruent-inverse Kurvenpaare.* Math.stat.Sekt. FZ Graz **226** (1983), 1-11.

[195] *Ebene und räumliche Kurven mit einem beweglichen geschlossenen Sehnenpolygon.* Sitzungsber., österr. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Abt. II **192** (1983), 207-225.

[196] *Kubische Zwangläufe.* Sitzungsber., österr. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Abt. II **193** (1984), 45-68.

[197] *Single-disk cam mechanisms with oscillating double roller follower.* Mech. Mach. Theory **19** (1984), 409-415.

[198] *Über autopolare ebene Kurven.* Sitzungsber., österr. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Abt. II **193** (1984), 569-602.

[199] *Sphärische Kurven mit einem beweglichen geschlossenen Sehnenpolygon.* Sitzungsber., österr. Akad. Wiss., Math.-Naturw. Kl., Abt. II **194** (1985), 15-21.

[200] *Kurven mit kreisförmiger Holditchiane.* Abh.Braunschw.Wiss.Ges. **37** (1985), 127-130.

[201] *Eine Familie von geschlossenen gleichflächigen Polyedern, die fast beweglich sind.* Elem. Math. **41** (1986), 88-98. gem. mit C. Schwabe)

[202] *Ein vierdimensionales Abbildungsprinzip für ebene Bewegungen.* Z. Angew. Math. Mech. **66** (1986), 421-428.

[203] *Fast bewegliche Oktaeder mit zwei Symmetrieebenen.* Rad Jugosl.Akad. Zagreb **428**, Mat.Znan. **6** (1987), 129-135.

[204] *Polkonfigurationen in der Äquiformen Kinematik.* Apl.Mat. **32** (1987), 290-300.

[205] *Shaky polyhedra of higher connection.* Publ. Math. Debrecen **37** (1990), 355-361.

3. Nachrufe

[1] *Enrico Bompiani.* Almanach Österr. Akad. Wiss. **126** (1976), 514-518, Abb. S.490.

[2] *Josef Krames.* Almanach Österr. Akad. Wiss. **137** (1987), 285-295, Abb. S.269.

[3] *Danilo Blanuša.* Almanach Österr. Akad. Wiss. **138** (1988), 353-356, Abb. S.289.

[4] *Fritz Hohenberg.* Almanach Österr. Akad. Wiss. **138** (1988), 357-365, Abb. S.290.

[5] *Heinrich Brauner.* Almanach Österr. Akad. Wiss. **140** (1990), 341-349.

[6] *Karl Strubecker.* Almanach Österr. Akad. Wiss. **141** (1991), 351-358.

Anmerkung der Redaktion

Über die Tätigkeit von Prof. Wunderlich für die ÖMG und die IMN wird in einem eigenen Nachruf in den IMN berichtet werden.

VORSICHT: ZUFALLSZAHLEN!

Peter Hellekalek

Ob bei Lehman Bros. in London die Preisentwicklung von Optionen, am CERN in Genf Modelle der Atomphysik oder an der TH Darmstadt Kläranlagen simuliert werden, stets ist ein scheinbar recht simples und harmloses mathematisches Werkzeug im Einsatz, sogenannte *Zufallszahlen*. In jedem dieser Anwendungsgebiete lautet die Aufgabe, viele (d.h. Millionen oder Milliarden) von Zufallszahlen auf dem Computer zu produzieren. Diese Zahlen dienen als Eingabewerte für die Simulationsmodelle.

In diesem Aufsatz möchte ich eine kurze Einführung in die grundlegenden Konzepte und Probleme bei Zufallszahlen geben und weiterführende Literatur sowie Links vorstellen.

Wie erzeugt man Zufallszahlen auf dem Computer? Alle Programmierumgebungen und Programmbibliotheken bieten dafür Routinen an, zum Beispiel die NAG Library der Numerical Algorithms Group in Oxford:

`http://www.nag.co.uk/numeric.html`

die CERNLIB des Cern in Genf:

`http://wwwinfo.cern.ch/asd/index.html`

und das RANPACK des Pittsburgh Supercomputing Centre:

`http://www.psc.edu/general/software/packages/ranpack/`

Hinter diesen Programmen zur Erzeugung von Zufallszahlen verbergen sich nicht physikalische Prozesse wie elektronisches Rauschen oder radioaktiver Zerfall, sondern deterministische Algorithmen, die sogenannten *Zufallszahlengeneratoren*. Zur Betonung ihrer deterministischen Natur werden sie auch oft *Pseudo*-Zufallszahlengeneratoren genannt.

Aufgabe dieser Algorithmen ist es Zahlen zu erzeugen, die in möglichst vielen statistischen Tests nicht von Realisierungen unabhängiger, auf dem Intervall $[0, 1[$ gleichverteilter Zufallsvariablen unterschieden werden können. Die berechtigte Hoffnung hinter diesem *empirischen Testen* liegt in der Annahme begründet, daß gut gewählte Tests viele Simulationsprobleme der numerischen Praxis repräsentieren. Sie können so das Verhalten eines Generators in der Praxis vorhersagen.

Zufallszahlen zu anderen Verteilungen als der Gleichverteilung erhält man mit *Transformationsmethoden*. Ich verweise auf die Beiträge von Dieter und Stadlober und die CRAND-Software [36]:

`http://www.cis.tu-graz.ac.at/stat/`

auf die Methoden von Derflinger und Hörmann:

`http://statistik.wu-wien.ac.at/staff/`

und auf die bekannte Monographie von Devroye [1], siehe auch

`http://jeff.cs.mcgill.ca/~luc/rng.html`

Zahlreiche weitere Hinweise auf Software finden sich unter der Adresse

`http://random.mat.sbg.ac.at/links/rando.html`

Es gibt zwei große Einsatzgebiete für Zufallszahlengeneratoren, erstens die *Monte Carlo Methode*, siehe die Standardwerke Sobol' [35] und Fishman [7] und die online-Dokumente

`http://csep1.phy.ornl.gov/CSEP/TEXTOC.html`

sowie

`http://www.ncsa.uiuc.edu/Apps/SPRNG/`

und zweitens die *Kryptographie*, siehe

`http://random.mat.sbg.ac.at/links/crypto.html`

Ich werde mich in diesem kurzen Aufsatz auf Generatoren in der Monte Carlo Simulation beschränken und im wesentlichen nur Überblicksarbeiten und Monographien zitieren.

Kryptographische Zufallszahlengeneratoren müssen Anforderungen genügen, die sich stark von jenen für die Monte Carlo Methode unterscheiden. Ich verweise den Leser auf [24] und

`http://www.clark.net/pub/cme/P1363/ranno.html`

1. Zufallszahlengeneratoren

Das wichtigste Beispiel eines Zufallszahlengenerators für die Monte Carlo Methode auf dem Computer ist der lineare Kongruenzgenerator (LCG). Ein LCG wird durch die folgende Rekurrenz erster Ordnung definiert: $y_{n+1} \equiv a y_n + b \pmod{m}$, $n \geq 0$, wobei die Parameter m, a, b, und y_0 nichtnegative ganze Zahlen sind. Dieser Generator wird mit LCG(m, a, b, y_0) bezeichnet. Die zahlentheoretische Beziehung zwischen dem Modul m, dem Multiplikator a, dem additiven Term b und dem Startwert y_0 entscheidet über die Länge der Periode der Folge $(y_n)_{n\geq 0}$ ganzer Zahlen und über die statistische Qualität der Zufallszahlen $x_n := y_n/m \in [0, 1[$. LCGs verhalten sich extrem sensibel gegenüber der Wahl der Parameter a und m. Typisch für diesen *linearen* Typ von Generator sind die *linearen* Punktstrukturen, die erzeugt werden. Wenn man zum Beispiel alle möglichen Vektoren der Gestalt

$$\mathbf{x_n} := (\mathbf{x_n}, \mathbf{x_{n+1}}, \ldots, \mathbf{x_{n+d-1}}) \in [\mathbf{0}, \mathbf{1}[^{\mathbf{d}}, \quad \mathbf{n} \geq \mathbf{0}, \tag{1}$$

betrachtet („überlappende“ d-Tupel), dann erhält man auf diese Weise sehr regelmäßig verteilte Punkte im d-dimensionalen Einheitswürfel, wie die folgenden beiden Beispiele weit verbreiteter Generatoren in Dimension $d = 2$ zeigen. Deutlich erkennbar ist der große Einfluß der Parameter auf die Punktverteilung.

Bild 1.1	**Bild 1.2**
LCG($2^{31} - 1$,16807,0,1)	LCG(2^{31},1103515245,12345,1)
Minimal Standard	ANSI C

Im nächsten Beispiel studiere ich die Verteilung einer Stichprobe von $N = 2^{15}$ Punkten von „Randu“, dem Generator LCG(2^{31},65539,0,1) in Dimension zwei und drei, wobei die d-Tupel dieses Mal nach der Vorschrift

$\mathbf{x_n} := (\mathbf{x_{nd}}, \mathbf{x_{nd+1}}, \ldots, x_{nd+d-1}) \in [0,1[^d, n \geq 0$, („nichtüberlappende“ Tupel) gebildet werden. Während die Stichprobe in Dimension zwei zumindest für das Auge unauffällig erscheint, enthüllt die Darstellung in Dimension drei die starken Korrelationen zwischen den Zufallszahlen[1]. Trotz eindrücklicher Warnungen, zum Beispiel in der „Bibel“ der Zufallszahlen Knuth[15], hält sich dieser Generator weiterhin hartnäckig in der Lehrbuchliteratur und damit auch in der Praxis.

Bild 2.1	**Bild 2.2**
LCG(2^{31},65539,0,1)	LCG(2^{31},65539,0,1)
Zoom in das Einheitsintervall	Die 15 Ebenen von Randu in $[0,1[^3$

2. Konzepte

Die vorhin skizzierten Regelmäßigkeiten in der erzeugten Punktstruktur sind typisch für den LCG und seine Verallgemeinerungen, die sogenannten mehrfach-rekursiven Generatoren, siehe L'Ecuyer et al. [18].

Jeder Standardgenerator erzeugt *periodische* Folgen von Zufallszahlen. Je nach dem verwendeten Algorithmus treten die Regelmäßigkeiten bereits bei kleineren oder größeren Stichprobengrößen N auf, siehe dazu L'Ecuyer und Hellekalek [22]. Eine gängige „Daumenregel“ besagt, daß bei linearen Generatoren wie dem LCG oder MRG ab etwa $N = \sqrt{T}$, T die Periode des Generators, zahlreiche Verteilungen nicht mehr genügend genau simuliert werden können. Die Regelmäßigkeiten dieser Generatortypen beginnen sich in vielen Simulationen ab etwa dieser Stichprobengröße ungünstig auf die Ergebnisse auszuwirken.

Dieses Problem läßt sich auf drei Arten lösen. Zum einen kann man lineare Generatoren mit extrem großen Perioden verwenden, siehe dazu L'Ecuyer [18, 20] und Matsumoto und Nishimura [26],

`http://www.math.keio.ac.jp/~matumoto/emt.html`

für konkrete Beispiele. Diese Generatoren sind trotz ihrer extremen Perioden sehr schnell. *Nichtlineare*, insbesondere *inverse* Zufallszahlengeneratoren bieten eine andere, zahlentheoretisch besonders reizvolle Alternative. Eichenauer-Herrmann und Niederreiter haben dieses Thema sehr umfassend

[1]Diese beiden Graphiken stammen aus Hellekalek [10]

behandelt, siehe die Überblicksartikel [4, 29, 8]. Von Lendl [23] stammt eine effiziente Implementierung inverser Generatoren in C, siehe

`http://random.mat.sbg.ac.at/ftp/pub/software/gen/`

Inverse Generatoren sind deutlich langsamer als LCGs mit vergleichbarer Periode. Auf Grund ihrer ganz anders gearteten Struktur und Eigenschaften eignen sie sich aber sehr gut für die Überprüfung von Simulationsresultaten, die mit linearen Zufallszahlengeneratoren gewonnen wurden. In Zusammenhang mit der Erzeugung *paralleler* Ströme von Zufallszahlen besitzen sie weitere sehr vorteilhafte Eigenschaften, siehe Entacher, Uhl und Wegenkittl [6].

Kombinierte Generatoren als eine weitere Alternative erlauben ebenfalls sehr große Perioden. Ohne sorgfältige theoretische Analyse kann man aber unversehens mehrere sehr gute zu einem sehr schlechten Generator kombinieren, siehe dazu die Diskussion in L'Ecuyer und Andres [18, 20].

Wie beurteilt man die Qualität eines Zufallszahlengenerators? Hier gibt es mehrere Ebenen, als erste die theoretische Analyse des Generators, dann das empirische (statistische) Testen und schließlich die Bewertung praktisch relevanter Eigenschaften wie numerische Effizienz, Verhalten bei Parallelisierungsstrategien oder Portabilität.

Die Grundidee des theoretischen Testens ist einfach. Zur Überprüfung von Korrelationen zwischen den Zufallszahlen $x_n \in [0,1[$ bildet man auf verschiedene Weise d-Tupel $\mathbf{x_n} \in [0,1[^d$, zum Beispiel wie in (1) angegeben. Man erhält auf diese Weise –wegen der Periodizität des Generators– endliche Punktfolgen $\omega_d = (\mathbf{x_n})_{\mathbf{n=0}}^{\mathbf{N-1}}$ im d-dimensionalen Einheitswürfel $[0,1[^d$, die annähernd gleichverteilt sein sollten. Darüber, wie gut die Gleichverteilung angenähert werden soll, gibt es zwei verschiedene Ansichten, siehe dazu die Darstellung in Hellekalek [10]. Im Fall linearer Generatoren kann man auf Grund ihrer Gitterstruktur sehr interessante Methoden der Geometrie der Zahlen verwenden, um zu einem gegebenen Generator und gegebener Dimension d ein konkretes Gütemaß zu berechnen. Der wichtigste Gütebegriff in diesem Zusammenhang heißt *Spektraltest*, siehe Hellekalek [11] für einen Überblick. Dieter [2] und Knuth [15] haben die mathematischen Grundlagen geschaffen, um diese Größe effizient berechnen zu können. Für die Implementierung des Spektraltestes und für umfangreiche Parametertabellen siehe L'Ecuyer et al. [21, 19] sowie

`http://www.iro.umontreal.ca/~lecuyer/papers.html`

Während sich mit dem Spektraltest nur Generatoren mit Gitterstruktur beurteilen lassen, erlaubt die aus der Theorie der Gleichverteilung von Folgen bekannte *Diskrepanz* zumindest theoretisch die Bewertung beliebiger Punktmengen ω_d und damit beliebiger Generatoren. Niederreiter hat in einer eindrucksvollen Folge von Arbeiten die zahlentheoretischen Voraussetzungen für die Beurteilung von Generatoren mit der Diskrepanz geschaffen. Es war damit möglich, fast alle derzeit bekannten Generatortypen zu analysieren. Ich verweise auf die wichtige Monographie [28], die Übersichtsartikel [27, 29] und den Server

`http://www.iinform.oeaw.ac.at/Niederreiter.html`

Der *gewichtete Spektraltest* bietet die Möglichkeit, die numerische Effizienz des Spektraltestes mit dem theoretischen Hintergrund der Diskrepanz zu verknüpfen, siehe Hellekalek [9]. Es handelt sich dabei um ein Verallgemeinerung des Konzeptes der *Diaphonie* von Zinterhof [40], weiters besteht ein enger Zusammenhang mit abstrakten Gleichverteilungsmaßen, die von

Klaus Schmidt [33] eingeführt wurden. In Hellekalek [11] wird ein Überblick über diesen „Zoo" von Gütezahlen gegeben.

Die Bedeutung derartiger „figures of merit" für die numerische Praxis liegt in der Tatsache, daß diese Gütemaße *sehr verläßliche Vorhersagen* über das Verhalten eines Generators in der konkreten Simulation liefern. *Garantien* für die Richtigkeit der Simulationsresultate darf man hier allerdings nicht erwarten.

Die theoretische Analyse reicht nicht aus, um einen Zufallszahlengenerator beurteilen zu können. Man muß den Generator auch auf eine statistische „Teststrecke" schicken. Diese besteht aus einer Sammlung empirischer Tests, bei denen jeweils eine bekannte Verteilung simuliert werden muß und die Güte der Approximation der empirischen an die Zielverteilung mit einem der gängigen Anpassungstests gemessen wird. Die bekanntesten Testbatterien stammen von Knuth [15] und Marsaglia [25]. Marsaglias DIEHARD-Paket ist unter

`http://stat.fsu.edu/~geo/`

verfügbar. Wichtige Ergänzungen stammen von L'Ecuyer [17] und Wegenkittl [38, 39], siehe

`http://www.iro.umontreal.ca/~lecuyer/papers.html`

und

`http://random.mat.sbg.ac.at/team/ste.html`

Wenn man die Punktstruktur eines LCG genauer betrachtet, so erkennt man den engen Bezug zu einem der Grundkonzepte der *quasi-Monte Carlo Methode* (siehe dazu Niederreiter [28]), den *optimalen Koeffizienten* von Korobov [16] beziehungsweise den *guten Gitterpunkten* von Hlawka [13]. Wie man gute Gitterpunkte in der Praxis findet, wird in Sloan and Joe [34] und Entacher, Hellekalek und L'Ecuyer [5] beschrieben. Quasi-Monte Carlo Methoden sind zur Zeit in der Finanzmathematik sehr aktuell, siehe dazu Tezuka [37] und den Server

`http://www.cs.columbia.edu/%7Etraub/`

von Traub mit der FINDER-Software.

Die Monographie von Drmota und Tichy [3] bietet für Mathematiker wertvolle Informationen über verschiedene Zugänge zum Zufallsbegriff und eine Fülle von Literaturhinweisen zum zahlentheoretischen Hintergrund der vorhin genannten Gleichverteilungsmaße.

3. Epilog

In diesem Aufsatz habe ich Sie in die auf vielen Ebenen reizvolle Welt der Zufallszahlen eingeführt. Dieses Gebiet bietet nicht nur dem Zahlentheoretiker interessante Fragen, sondern auch Statistikern und Informatikern sowie aufgeschlossenen Schülern und Lehrern.

Als Startpunkte für die eigene Beschäftigung mit diesem Thema empfehle ich neben der zitierten Literatur die Links

`http://random.mat.sbg.ac.at`

`http://www.ncsa.uiuc.edu/Apps/CMP/RNG/www-rng.html`

und

`http://www.ncsa.uiuc.edu/Apps/SPRNG/`

Für Fachkollegen ist es interessant, die neuen Resultate von Pierre L'Ecuyer unter

`http://www.iro.umontreal.ca/~lecuyer/`

und Harald Niederreiter unter

http://www.iinform.oeaw.ac.at/Niederreiter.html
zu erfahren sowie die neuen Artikel in den Transactions on Modeling and Computer Simulation der ACM unter
http://www.acm.org/pubs/tomacs/
zu verfolgen. Weitere Links zu Spezialisten auf diesem Gebiet finden sich unter
http://random.mat.sbg.ac.at/links/people.html
Die Konferenzen über Monte Carlo und Quasi-Monte Carlo Methoden (MCQMC) und die dazu erscheinenden Proceedings (siehe Niederreiter et al. [31, 30, 32]) bilden einen wichtigen Rahmen für die Präsentation des aktuellen Standes der Forschung auf diesem Gebiet. Diese Tagung wird alle zwei Jahre abgehalten, das nächste Mal im Jahr 2000 in Hongkong:
http://www.mcqmc.org/MCQMC2000.html

Für jene Leser, denen Pseudozufallszahlen weiterhin suspekt sind und die „echte“ Zufallszahlen bevorzugen (Was ist hier mit „echt“ eigentlich gemeint? Siehe dazu Kac [14]), empfehle ich einen Blick auf die „HOT BITS“ von John Walker. Es handelt sich hier um Bits (und Bytes), die aus einem radioaktiven Zerfallsprozeß stammen. Sie sind von der originellen Seite
http://www.fourmilab.ch/hotbits/
zu beziehen.

Ich danke an dieser Stelle dem Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF) für die bisher gewährte Unterstützung meiner Arbeit über Zufallszahlen in den Projekten P9285-TEC, P11143-MAT und P12654-MAT.

Literatur

[1] L. Devroye. *Non-Uniform Random Variate Generation.* Springer-Verlag, New York, 1986.

[2] U. Dieter. How to calculate shortest vectors in a lattice. *Math. Comp.*, **29**:827–833, 1975.

[3] M. Drmota and R.F. Tichy. *Sequences, Discrepancies and Applications*, volume 1651 of *Lecture Notes in Mathematics.* Springer, Berlin, 1997.

[4] J. Eichenauer-Herrmann, E. Herrmann, and S. Wegenkittl. A survey of quadratic and inversive congruential pseudorandom numbers. In Niederreiter et al. [30], pages 66–97.

[5] K. Entacher, P. Hellekalek, and P. L'Ecuyer. Quasi-Monte Carlo integration with linear congruential generators. In Niederreiter and Spanier [32].

[6] K. Entacher, A. Uhl, and S. Wegenkittl. Parallel random number generation: long-range correlations among multiple processors. In P. Zinterhof, M. Vajtersic, and A. Uhl, editors, *Parallel Computation. Proceedings of the 4th International Conference of the ACPC (ACPC'99)*, Lecture Notes in Computer Science, pages 107–116. Springer-Verlag, 1999.

[7] G.S. Fishman. *Monte Carlo: Concepts, Algorithms, and Applications.* Springer-Verlag, New York, 1996.

[8] P. Hellekalek. Inversive pseudorandom number generators: concepts, results, and links. In C. Alexopoulos, K. Kang, W.R. Lilegdon, and D. Goldsman, editors, *Proceedings of the 1995 Winter Simulation Conference*, pages 255–262, 1995.

[9] P. Hellekalek. On correlation analysis of pseudorandom numbers. In Niederreiter et al. [30], pages 251–265.

[10] P. Hellekalek. Good random number generators are (not so) easy to find. *Mathematics and Computers in Simulation*, **46**:485–505, 1998.

[11] P. Hellekalek. On the assessment of random and quasi-random point sets. In Hellekalek and Larcher [12].

[12] P. Hellekalek and G. Larcher, editors. *Random and Quasi-Random Point Sets*, volume 138 of *Springer Lecture Notes in Statistics*. Springer-Verlag, New York, 1998.

[13] E. Hlawka. Zur angenäherten Berechnung mehrfacher Integrale. *Mh. Math.*, **66**:140–151, 1962.

[14] M. Kac. What is random? *American Scientist*, **71**:405–406, 1983.

[15] D.E. Knuth. *The Art of Computer Programming, Vol. 2.* Addison-Wesley, Reading, Mass., third edition, 1998.

[16] N.M. Korobov. The approximate computation of multiple integrals. *Dokl. Akad. Nauk SSSR*, **124**:1207–1210, 1959. (Russisch).

[17] P. L'Ecuyer. Random number generators and empirical tests. In Niederreiter et al. [30], pages 124–138.

[18] P. L'Ecuyer. Random number generation. In Jerry Banks, editor, *The Handbook of Simulation*, pages 93–137. Wiley, New York, 1998.

[19] P. L'Ecuyer. Tables of linear congruential generators of different sizes and good lattice structure. *Math. Comp.*, **68**:249–260, 1999.

[20] P. L'Ecuyer and T.H. Andres. A random number generator based on the combination of four LCGs. *Mathematics and Computers in Simulation*, **44**:99–107, 1997.

[21] P. L'Ecuyer and R. Couture. An implementation of the lattice and spectral tests for multiple recursive linear random number generators. *INFORMS J. on Comput.*, **9**:206–217, 1997.

[22] P. L'Ecuyer and P. Hellekalek. Testing random number generators. In Hellekalek and Larcher [12], pages 223–265.

[23] O. Lendl. Explicit inversive pseudorandom numbers. Master's thesis, Institut für Mathematik, Universität Salzburg, Austria, 1996. Available from `http://random.mat.sbg.ac.at/`.

[24] M. Luby. *Pseudorandomness and Cryptographic Applications.* Princeton Computer Science Notes, 1996.

[25] G. Marsaglia. A current view of random number generators. In L. Brillard, editor, *Computer Science and Statistics: The Interface*, pages 3–10, Amsterdam, 1985. Elsevier Science Publishers B.V. (North Holland).

[26] M. Matsumoto and T. Nishimura. Mersenne Twister: A 623-dimensionally equidistributed uniform pseudorandom number generator. *ACM Trans. Modeling and Computer Simulation*, **8**:3–30, 1998.

[27] H. Niederreiter. Quasi-Monte Carlo methods and pseudo-random numbers. *Bull. Amer. Math. Soc.*, **84**:957–1041, 1978.

[28] H. Niederreiter. *Random Number Generation and Quasi-Monte Carlo Methods*. SIAM, Philadelphia, 1992.

[29] H. Niederreiter. New developments in uniform pseudorandom number and vector generation. In H. Niederreiter and P.J.-S. Shiue, editors, *Monte Carlo and Quasi-Monte Carlo Methods in Scientific Computing*, volume 106 of *Lecture Notes in Statistics*, pages 87–120. Springer-Verlag, New York, 1995.

[30] H. Niederreiter, P. Hellekalek, G. Larcher, and P. Zinterhof, editors. *Monte Carlo and Quasi-Monte Carlo Methods 1996*, volume 127 of *Springer Lecture Notes in Statistics*. Springer-Verlag, New York, 1997.

[31] H. Niederreiter and P. J.-S. Shiue, editors. *Monte Carlo and Quasi-Monte Carlo Methods in Scientific Computing*, volume 106 of *Springer Lecture Notes in Statistics*. Springer-Verlag, New York, 1995.

[32] H. Niederreiter and J. Spanier, editors. *Monte Carlo and Quasi-Monte Carlo Methods 1998*. Springer-Verlag, New York, 1999.

[33] K. Schmidt. Eine Diskrepanz für Maßfolgen auf lokalkompakten Gruppen. *Z. Wahrscheinlichkeitstheorie verw. Geb.*, **17**:48–52, 1971.

[34] I.H. Sloan and S. Joe. *Lattice Methods for Multiple Integration*. Clarendon Press, Oxford, 1994.

[35] I.M. Sobol. *Die Monte-Carlo-Methode*. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1983.

[36] E. Stadlober and F. Niederl. C-Rand: a package for generating nonuniform random variates. In *Compstat '94, Software Descriptions*, pages 63–64, 1994.

[37] S. Tezuka. Financial applications of Monte Carlo and quasi-Monte Carlo methods. In Hellekalek and Larcher [12].

[38] S. Wegenkittl. Empirical testing of pseudorandom number generators. Master's thesis, Institut für Mathematik, Universität Salzburg, Austria, 1995. Available from `http://random.mat.sbg.ac.at/`.

[39] S. Wegenkittl. *Generalized ϕ-Divergence and Frequency Analysis in Markov Chains*. PhD thesis, Universität Salzburg, Austria, 1998. Available from `http://random.mat.sbg.ac.at/team/`.

[40] P. Zinterhof. Über einige Abschätzungen bei der Approximation von Funktionen mit Gleichverteilungsmethoden. *Sitzungsber. Österr. Akad. Wiss. Math.-Natur. Kl. II*, **185**:121–132, 1976.

DAS INSTITUT FÜR MATHEMATIK DER UNIVERSITÄT WIEN

Friedrich Haslinger, Christian Krattenthaler, Harald Rindler

Die **Geschichte der Mathematik an der Universität Wien** reicht bis zum Gründungsjahr der Universität Wien, 1365, zurück. Als Teil der Ausbildung an der *Artistischen Fakultät* war Mathematik von Anfang an ein fester Bestandteil des universitären Lebens. Als herausragende Persönlichkeit der „Frühzeit" muß *Johannes Müller von Königsberg*, später bekannt und berühmt geworden unter dem Namen seiner Herkunft, *Regiomontanus*, vielleicht der führende Mathematiker seiner Zeit, genannt werden. Seine trigonometrischen Tafeln beispielsweise begleiteten Christoph Columbus auf seiner ersten Fahrt in die „neue Welt". Gab es ursprünglich nur einen Mathematikprofessor, so wuchs die Anzahl der Mathematikprofessoren an der Universität Wien über die Jahrhunderte langsam auf schließlich drei zu Ende des 19. Jahrhunderts. In diese Zeit fällt, unter anderem auf Betreiben des damaligen Mathematikprofessors *Ludwig Boltzmann*, auch die Gründung des *Mathematischen Seminars* im Jahre 1876. In Folge erlebte die Mathematik an der Universität Wien eine Blütezeit, als die Professoren *Franz Mertens* und später *Wilhelm Wirtinger*, *Philipp Furtwängler* und *Hans Hahn* mit den Studenten und Dozenten *Kurt Gödel*, *Eduard Helly*, *Witold Hurewicz*, *Walther Mayer*, *Karl Menger*, *Johann Radon*, *Kurt Reidemeister*, *Otto Schreier*, *Gabor Szegő*, *Alfred Tauber*, *Olga Taussky*, *Heinrich Tietze* und *Leopold Vietoris* arbeiteten. Diese Blütezeit fand durch den Tod von Hahn, die Pensionierung von Furtwängler und Wirtinger und nicht zuletzt durch den Nationalsozialismus ein abruptes Ende. Dieser gravierende Einschnitt konnte erst durch die Rückberufung von *Johann Radon* und das Wirken von Persönlichkeiten wie *Edmund Hlawka*, *Leopold Schmetterer*, *Wolfgang Schmidt* und einigen anderen, wie zum Beispiel dem ehemaligen Rektor Nikolaus Hofreiter, einem hervorragenden Organisator, überwunden werden. Zahlreiche Absolventen des Instituts sind beziehungsweise waren Professoren an in- und ausländischen Universitäten.

Die Aufwärtsentwicklung am Institut für Mathematik hat insbesondere in den letzten zehn Jahren schwunghaften Charakter angenommen. Es wurden neue Impulse gesetzt, und es fand, auch durch Nach- und Neubesetzungen, die Öffnung zu vorher nicht oder in letzter Zeit weniger vertretenen Gebieten statt, etwa zur Computergestützten Mathematik (durch Einrichtung eines eigenen Lehrstuhls für „Computerorientierte Mathematik"), zur Mathematischen Physik und zur Finanzmathematik. Es gibt jetzt mehrere international anerkannte Arbeitsgruppen (siehe auch unten). Diese Anerkennung fand zum Beispiel durch die letztes Jahr erfolgte Berufung von Martin Nowak, der hier promovierte und sich auch habilitierte, an das Institute for Advanced Study in Princeton oder durch die Einladung von Karl Sigmund zu einem Hauptvortrag beim letztjährigen International Congress of Mathematicians in Berlin ihren Niederschlag.

Das Institut für Mathematik hat derzeit 49 Planstellen (58 Personen), davon 39 wissenschaftliche und 10 nichtwissenschaftliche. Hinzu kommen noch 4 Honorarprofessoren (Leopold Schmetterer, Harald Niederreiter, Ekkehard Krätzel und Walter Schachermayer) und derzeit 10 wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus Drittmitteln.

Trotz der nunmehrigen Größe des Instituts stehen seine Mitglieder zu der traditionellen **Einheit** desselben, die vor allem für die Studentinnen und Studenten große Vorteile bringt, aber auch die Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedern fördert. In diesem Zusammenhang muß eines der größten derzeitigen Probleme des Instituts für Mathematik angesprochen werden, die räumliche Aufsplitterung auf fünf (!) verschiedene (wenn auch nicht zu weit auseinanderliegende) Gebäude. Es ist eines der vorrangigen Ziele, daß die *gesamte* Mathematik, in absehbarer Zeit, in *ein* Gebäude einziehen kann. Diesbezüglich existieren schon seit längerer Zeit verschiedene konkrete Pläne.

Die **Aufgaben** des Instituts für Mathematik bestehen natürlich in erster Linie darin, die wichtigsten Teilgebiete der klassischen und modernen Mathematik sowie der Mathematikdidaktik in Lehre und Forschung zu vertreten. Ein traditioneller Schwerpunkt des Instituts ist die Aus- und Weiterbildung der Mathematiklehrer an höheren Schulen. In diesem Zusammenhang ist die hier stattfindende gesamtösterreichische Fortbildung für Mathematiklehrer und Informatiklehrer zu erwähnen, und hier insbesondere die regelmäßig am Institut für Mathematik abgehaltenen Lehrerfortbildungstage.

Wichtige neue Impulse erwarten wir uns durch die Besetzung der beiden vakanten Ordinariate *Angewandte Analysis* sowie *Algebra und Zahlentheorie*. Auf dem Gebiet der Mathematikdidaktik und Schulmathematik kommt als neuer Schwerpunkt in Hinkunft das geplante Informatikstudium für Lehramtskandidaten hinzu.

In der Lehre bietet das Institut für Mathematik neben den Grund- und Spezialvorlesungen für das Mathematikstudium (Diplom und Lehramt) Serviceleistungen für verschiedenste Studienrichtungen (Physik, Astronomie, Meteorologie, Geophysik, Erdwissenschaften, Informatik, etc.). Diese Lehrtätigkeit umfaßt insgesamt 370–380 Stunden pro Woche. Seit vielen Jahren werden die wichtigsten Vorlesungen auch im Rahmen eines Abendstudiums für Berufstätige angeboten. Zu den 1400 für Mathematik inskribierten Studenten kommen noch zahlreiche Hörer aus den oben erwähnten Studienrichtungen. Derzeit werden etwa 45 Dissertanten und 85 Diplomanden betreut. Es wird außerdem großer Wert auf die Behandlung wichtiger neuer Forschungsergebnisse gelegt, die anderswo erzielt worden sind. Dies geschieht im Rahmen von zahlreichen Seminaren, Privatissima, aber auch Vorlesungen und äußert sich auch in einer breitgefächerten Begutachtungs- und Rezensionstätigkeit.

Als weitere wichtige Aktivität am Institut ist die Herausgabe der internationalen Zeitschrift „Monatshefte für Mathematik“ (Springer–Verlag) anzuführen, an der ein Team unter dem Chefherausgeber Karl Sigmund arbeitet. Im übrigen werden die „Monatshefte“ seit diesem Jahr ihrem Namen voll gerecht, da nun 12 Hefte pro Jahr erscheinen, was eine Ausweitung um 50% bedeutet.

Das Institut für Mathematik veranstaltet im Jahr durchschnittlich zwei größere Kongresse sowie mehrere kleinere Fachtagungen und Workshops. Unter den zahlreichen internationalen Kontakten muß insbesondere die Arbeit von Peter Michor als langjähriger Generalsekretär der European Mathematical Society (EMS) sowie seine nunmehrige verdienstvolle Tätigkeit als Chairman des Committee for Electronic Information and Communication der International Mathematical Union (IMU) hervorgehoben werden.

Als besonders fruchtbar für das Institut für Mathematik hat sich die im

Jahr 1993 erfolgte Gründung des **Internationalen Erwin Schrödinger Instituts für Mathematische Physik** (**ESI**) erwiesen, an deren Zustandekommen federführend Mitglieder des Instituts für Mathematik (zu nennen ist hier in erster Linie Peter Michor) beteiligt waren. Seit dem Gründungsjahr sind Mitglieder des Instituts für Mathematik wesentlich in die Leitung des ESI eingebunden (Peter Michor, Klaus Schmidt), und es werden von Mitgliedern des Instituts für Mathematik regelmäßig erfolgreiche Forschungsprojekte am ESI initiiert und betreut. Diese Zusammenarbeit mit dem ESI wirkt sich wegen der hervorragenden internationalen Reputation des ESI besonders günstig auf die Forschungsaktivitäten des Instituts für Mathematik aus. An weiteren Kooperationen sei die intensive fachliche Zusammenarbeit mit dem Institut für Theoretische Physik (Mathematische Physik) und dem Institut für Theoretische Chemie erwähnt. Nicht zuletzt wird auch interdisziplinär mit dem *Institut „Wiener Kreis“* zusammengarbeitet, das eine große philosophische Tradition der Zwischenkriegszeit fortsetzt, an der Mitglieder des Instituts für Mathematik wesentlichen Anteil hatten.

Eine Vorstellung des Instituts für Mathematik kann nicht ohne eine Kurzdarstellung der hier vertretenen Forschungsrichtungen auskommen, die auch die Vielfalt der hiesigen Forschungsaktivitäten untermauern soll. Eine solche Kurzdarstellung muß notwendigerweise unvollständig bleiben, denn die Forschungstätigkeiten sind sehr breit gestreut. Neben einigen Arbeitsgruppen mit spezifischen längerfristigen Schwerpunkten gibt es auch verschiedenste Aktivitäten, die hier nicht alle umfassend angeführt werden können. Deshalb sei an dieser Stelle auf die Internetseite

`http://www.mat.univie.ac.at`

des Instituts verwiesen, die weitere Informationen, Links zu allen Forschungsgruppen und insbesondere die Namen der in die einzelnen Forschungsaktivitäten involvierten Personen enthält, die wir der Kürze wegen hier nicht anführen.

Die **Kombinatorikgruppe** beschäftigt sich vor allem mit Fragen der *Klassischen* und *Algebraischen Kombinatorik*. Im Zentrum des Interesses stehen einerseits die Entwicklung von effizienten Abzähltechniken und -methoden und andererseits Probleme kombinatorischer Natur, die im Bereich der Darstellungstheorie der symmetrischen Gruppe, der Darstellungstheorie von Liegruppen und -algebren sowie in bestimmten Bereichen der kommutativen Algebra auftreten. Da diese Forschung unweigerlich mit intensivem Einsatz des Computers verbunden ist, liegt ein Augenmerk unweigerlich auch auf der Bereitstellung von in diesem Bereich nützlicher Computersoftware. Hier sei stellvertretend die Entwicklung der umfangreichen *Mathematica*-Programme HYP und HYPQ genannt, die es erlauben, (q-)hypergeometrische Reihen effizient am Computer zu behandeln.

In Rahmen der **Diskreten und der Kombinatorischen Geometrie** bildet die Theorie der Kachelungen (Parkettierungen) — mit verwandten Fragen für Packungen und Überdeckungen — einen Schwerpunkt, und zwar mit besonderer Beachtung nicht-periodischer (quasiperiodischer) Strukturen.

Die Forschungen in der reinen **Algebra** betreffen großteils den Schnittpunkt von *Universeller Algebra* und konkreten algebraischen Strukturen, hauptsächlich *Halbgruppen* und *Gruppen*. Dabei stehen die Untersuchung von teilweise geordneten algebraischen Strukturen, Polynomen, Kongruenzverbänden sowie Varietäten und ähnlich definierten Klassen (z. B. Pseudo-varietäten, Quasivarietäten) im Vordergrund.

In der Forschung in der **Zahlentheorie** entstanden neben Publikationen auf dem Gebiet der *Gleichverteilung* in den letzten Jahren auch Arbeiten zu den folgenden Themen: *10. Hilbertsches Problem*, *Zetafunktionen von Strahlklassen*, *rationale Punkte auf elliptischen Kurven*, *Gitterpunktprobleme*, *Exponentialsummen* und *kubische Formen*. Weiters gab es Untersuchungen über *diophantische Gleichungen* und *rekurrente Folgen*.

Ein Schwerpunkt in der Forschung im Bereich der **Differentialgeometrie** ist die *unendlichdimensionale Differentialgeometrie*. Hier wird die Geometrie von Mannigfaltigkeiten untersucht, die auf allgemeinen lokalkonvexen Vektorräumen modelliert sind. Besonders wird die Theorie der unendlichdimensionalen Liegruppen (etwa Gruppen von Diffeomorphismen auf endlichdimensionalen Mannigfaltigkeiten) studiert. Im Bereich der *endlichdimensionalen Differentialgeometrie* sind die Hauptforschungsrichtungen unter anderem das Studium von Wirkungen von Liegruppen, sowie geometrische Strukturen endlicher Ordnung und Cartan–Konnexionen. Diese Arbeiten haben starke algebraische Bezüge, etwa zur Theorie der algebraischen Gruppen und zur Darstellungstheorie von halbeinfachen Liegruppen.

Im Gebiet **lokalkompakte Gruppen und harmonische Analyse** gibt es eine auf die verstorbenen Mitglieder Reiter und Grosser zurückgehende Tradition. Dazu gehören Arbeiten über mittelbare Gruppen. Die Untersuchungen über Gruppen mit polynomialem Wachstum ergaben allgemeine Charakterisierungen mit Hilfe von Kompaktheitsbedingungen. Arensprodukte auf Bidualräumen verschiedener Gruppenalgebren sowie damit zusammenhängende Räume von Multipliern wurden ebenfalls behandelt. Weiters gab es in jüngerer Zeit Untersuchungen über von Neumann-Algebren und Hilbertmoduln.

Die wissenschaftliche Arbeit in der **Ergodentheorie** hat folgende Schwerpunkte:

1. *Stückweise stetige Abbildungen von Intervallen*: Hier werden unter anderem tiefe Zusammenhänge zwischen Hausdorffdimension und Entropie invarianter Maße und das Verhalten von stückweise monotonen Intervallabbildungen unter Störungen untersucht.

2. *Multidimensionale Ergodentheorie*: Bei multidimensionalen dynamischen Systemen ($\mathbb{Z}^d$-Aktionen) treten eine Reihe von neuen Phänomenen auf, wie zum Beispiel unerwartete Starrheitseigenschaften (rigidity phenomena). Die Hauptarbeitsrichtungen auf diesem Gebiet sind multidimensionale Markov-Shifts (die für die Statistische Mechanik von Bedeutung sind), sowie algebraische $\mathbf{Z}^d$-Aktionen, die zu interessanten Querverbindungen mit der Zahlentheorie und kommutativen Algebra führen. In letzter Zeit wurden auch Verallgemeinerungen für den Fall von Wirkungen nichtkommutativer Gruppen studiert, was Bezüge zur nichtkommutativen Algebra und Harmonischen Analysis hat.

3. *Wahrscheinlichkeitstheorie und Dynamische Systeme*: Mit ergodentheoretischen Methoden lassen sich Aussagen über Rekurrenz von Zufallswanderungen oder über vertauschbare Ereignisse (exchangeable events) machen, für die es im Rahmen der klassischen Wahrscheinlichkeitstheorie keinen direkten Zugang zu geben scheint.

4. *Punktweise Konvergenz*: Dabei geht es um Konvergenzaussagen (also Verallgemeinerungen des individuellen Ergodensatzes) und Divergenzaussagen für Teilfolgen, gewichtete Mittel und Faltungspotenzen.

Der Schwerpunkt der Arbeitsgruppe **Komplexe Analysis** liegt auf der Untersuchung von Hilberträumen holomorpher Funktionen mehrerer Veränderlicher, welche reproduzierende Kerne besitzen (*Bergman- und Hardyräume*). Dieses Forschungsgebiet liegt an einer wichtigen Schnittstelle von Komplexer Analysis, Harmonischer Analysis und der Theorie der partiellen Differentialgleichungen (Cauchy–Riemann Gleichungen und tangentielle Cauchy–Riemann Gleichungen).

Die Forschungsaktivitäten der Arbeitsgruppe **Partielle Differentialgleichungen und Mathematische Physik** umfassen *elliptische partielle Differentialgleichungen* (Schrödingergleichung, lokale und globale Eigenschaften von Lösungen, Spektral- und inverse Spektraltheorie) und unendlichdimensionale dynamische Systeme, wobei ein Großteil davon im Rahmen des TMR–Netzwerks „Partial Differential Equations and Quantum Mechanics“ durchgeführt wird.

Ein neuer Arbeitsschwerpunkt mit eigener Arbeitsgruppe betrifft das Gebiet der **Modellierung, Analysis und Numerik von (partiellen) Differentialgleichungen**. Hier spielt die Theorie der kinetischen Gleichungen eine zentrale Rolle. Geplant sind beispielsweise Forschungsarbeiten zu den Themen *Semiklassik*, *Homogenisierung* und *nichtlineare Schrödinger(artige)gleichungen* (Einsatz von *Wignertransformationen*); *Langzeit/Skalierungslimiten* (Entropiemethoden, konvexe Sobolevungleichungen); Analysis und Numerik von *(Quanten)hydrodynamischen Gleichungen*, von *kinetischen Quantentransportmodellen in Halbleitern* und von *nichtlinearen dispersiven Phänomenen.* Die Gruppe wird in internationalen Kollaborationsprojekten (z. B. im TMR-Projekt „Asymptotic Methods for Kinetic Equations“) vertreten sein und findet natürliche Berührungspunkte mit der Numerik und der Mathematischen Physik am Institut und am ESI vor.

Die Forschungsgruppe **DIANA** (**DI**fferential **A**lgebras and **N**onlinear **A**nalysis) beschäftigt sich mit der *Theorie verallgemeinerter Funktionen* in der nichtlinearen Analysis. Schwerpunkte der Forschungstätigkeit sind Distributionentheorie, Algebren verallgemeinerter Funktionen, nichtlineare partielle Differentialgleichungen (stochastische partielle Differentialgleichungen, Ausbreitung von Singularitäten) und mathematische Relativitätstheorie.

Ein Schwerpunkt in der **nichtlinearen Funktionalanalysis** betrifft die Entwicklung der *Differentialrechnung in lokalkonvexen Vektorräumen.* Dies geschieht inbesonders in Hinblick auf unendlichdimensionale Differentialgeometrie. Die aktuellsten Untersuchungen betreffen die Struktur von Algebren glatter Funktionen im unendlichdimensionalen (mit Querverbindungen zur Distributionstheorie) als auch Anwendungen auf Gruppenwirkungen.

Der Schwerpunkt der Arbeitsgruppe **NuHAG** (**Nu**merical **H**armonic **A**nalysis **G**roup) ist die Entwicklung von numerisch effizienten Algorithmen für Anwendungen in der Bild- und Signalverarbeitung. Die Basis dafür sind in den meisten Fällen Methoden und Begriffe aus der (*abstrakten*) *harmonischen Analyse*, wie zum Beispiel Fourier-Reihen, Gruppen-Darstellungen, Wavelets, Gabor-Entwicklungen. Die Arbeiten reichen von den theoretischen Grundlagen bis hin zu praktischen Anwendungen in den verschiedensten Bereichen, wie beispielsweise *Bildverarbeitung und Mustererkennung* (Mitarbeit im FWF Forschungsschwerpunkt), *Geophysik*, oder *Musik* (European Math. Soc. Konferenz in Wien, Dezember 1999). Das besondere Interesse gilt dabei Problemen des irregular sampling (Rekonstruktion aus unregelmäßigen Abtastwerten) und der Methode der Gabor Analysis (lokale Fourier Analysis). Auf *Kooperationen* mit „echten Anwendern" wird großer Wert gelegt. So werden Diplomanden und Dissertanten besonders zur Absolvierung eines Industrie-Praktikums und zu Auslandsaufenthalten ermutigt, was schon mehrfach zu attraktiven Anstellungen, vorwiegend im Ausland, geführt hat.

Das Team in der **Computerorientierten Mathematik** arbeitet vor allem an Problemen der *nichtlinearen Optimierung* sowie der *numerischen Datenanalyse* großer Datenmengen und an einigen damit verbundenen praktischen Anwendungen (Proteinfaltung, Strahlungstherapieplanung, Schädelmodellierung, Zuchtwertermittlung bei Nutztieren, Risikoabschätzung bei Wertpapieren, Maschinenbelegungsprobleme). In der *Datenanalyse* konzentriert sich die Beschäftigung auf durch die Anwendungen motivierte Fragen der Parameterschätzung (Regularisierung; Restricted Maximum Likelihood Verfahren), Dichteschätzung (unparametrisierte Verfahren; Mixturen) und Klassifikation (Entscheidungsgraphen, Classification Likelihood).

Im Bereich der *Optimierung* steht die Entwicklung von Theorie und Algorithmen zur globalen Optimierung stetiger Funktionen mit stetigen Nebenbedingungen im Mittelpunkt, wobei mittels analytischer Abschätzungen und Intervallarithmetik systematisch Raumüberdeckungen immer kleineren Volumens konstruiert werden, die mit Sicherheit ein globales Minimum enthalten. Diese Algorithmen werden im Programmpaket GLOPT implementiert. Außerdem betreut die Gruppe die international führende WWW-Seite über Globale (und Lokale) Optimierung, die unter anderem vollständige Information über verfügbare Software auf dem Gebiet enthält.

Die Gruppe **ACORE** (**A CO**mputational **R**esearch **E**nterprise) befaßt sich mit der *Modellierung von Strömungen* (mit Strahlungstransport u.a.) unter Einsatz hochauflösender numerischer Methoden. Vom Methodischen her wird an der Methode der dünnen Gitter, ENO-Verfahren etc. gearbeitet. Umfangreichen Platz nimmt Softwareentwicklung (für Numerik und Visualisierung) ein. Ein sehr allgemeiner hydrodynamischer Code auf Basis moderner Softwarekonzepte wurde in den letzten Jahren hier entwickelt und wird ständig ausgebaut. Die konkreten Rechnungen beziehen sich derzeit vorwiegend auf astrophysikalische Fragestellungen, insbesondere die Modellierung von kompressibler Konvektion im stark geschichteten Fall. Diese ist ein zentrales Thema der Stellarphysik, wirkt doch — neben vielem anderen — Konvektion in Zusammenhang mit Rotation auf eine noch immer nicht wirklich verstandene Weise als ein Dynamo, der die Aktivität der Sonne und vieler anderer Sterne hervorruft.

Die Arbeitsgruppe **Biomathematik** beschäftigt sich vorwiegend mit mathematischen Modellen, die *Evolutionsvorgänge* auf verschiedensten Ebenen beschreiben. Zum einen werden populationsgenetische Modelle, die die Entwicklung von Genhäufigkeiten unter dem Einfluß von genetischen Mechanismen und Umwelteinflüssen beschreiben, untersucht. Insbesondere befaßt sich die Gruppe auch mit dem Aussterberisiko von kleinen Populationen.

Die verwendeten Methoden reichen von Funktionalanalysis über Stochastik bis zu numerisch intensiven Computersimulationen. Weiters befaßt sie sich mit *Dynamischen Systemen* (gewöhnliche Differentialgleichungen, Differentialinklusionen, Reaktions-Diffusionsgleichungen) und ihren Anwendungen auf biomathematische Fragen (z. B. Permanenz von ökologischen Systemen) und Spieltheorie (z. B. Stabilität und Selektion von Nashgleichgewichten). Schließlich steht auch das Gebiet der *Evolution von Kooperation* im Brennpunkt, wo man spieltheoretische Modelle, z. B. das Gefangenendilemma, verwendet und die Entwicklung von Strategiehäufigkeiten bei wiederkehrenden Interaktionen untersucht.

Im Bereich der **Mathematikdidaktik** bestehen unter anderem Schwerpunkte, die sich auf verschiedene Gebiete der Schulmathematik beziehen (z. B. Stochastik, Algebra, etc.), auf Anwendungsorientierung und anderes mehr. Die Arbeitsgruppe ist auch um die Neugestaltung des Oberstufenunterrichts unter Einbezug elektronischer Rechenmittel (PC, TI 92) und von Informatikkomponenten bemüht. Weitere Arbeitsschwerpunkte sind Kognitionspsychologische Theorien und empirische Untersuchungen zu mathematischen Denkprozessen und stoffdidaktische Analysen zu praktisch allen Themen der Schulmathematik. In Zusammenarbeit mit anderen Universitäten und Arbeitsgruppen beschäftigt sich die Arbeitsgruppe des Instituts auch mit anderen empirischen Projekten, mit Lehrplan- und Lehrbuchentwicklung, mit Fragen der Theoretischen Didaktik und der Wissenschaftstheorie sowie der Philosophie der Mathematik.

Die **Geschichte der Mathematik** betreffend liegen Forschungsschwerpunkte in den Bereichen Gleichungstheorie, synthetische Geometrie sowie Interaktion von Mathematik und Philosophie.

PRIX ET DISTINCTIONS
PREISE UND AUSZEICHNUNGEN — PRIZES AND AWARDS

Preise der AMS

Für 1999 wurden folgende Preise der AMS vergeben:

„Steele Prize for Mathematical Exposition“: *Serge Lang*. Lang ist zwar kürzlich aus der AMS ausgetreten, hat den Preis trotzdem angenommen und bei dieser Gelegenheit die Gründe für seinen Austritt angedeutet.

„Steele Prizes for a Seminal Contribution to Research“: *John F. Nash* für eine Arbeit aus dem Jahr 1956, in der der Laudator den Ursprung der „Nash-Moser-Technik“ sieht; und *Michael G. Crandall* für eine Arbeit aus dem Jahr 1983 (mit Lions) über „viscosity solutions“ für Differentialgleichungen und für eine Arbeit aus dem Jahr 1971 über Halbgruppen nichtlinearer Transformationen.

„Steele Prize for a Lifetime Achievement“: *Richard V. Kadison* für seine Arbeiten über Operatoralgebren.

„Bôcher-Preis“ (wird alle 5 Jahre vergeben): *Demetrios Christodoulou* und *Sergiu Klainerman*.

„Ruth Lyttle Satter-Preis“ (wird alle 2 Jahre vergeben, nur für Frauen): *Bernadette Perrin-Riou*.

(Notices of the AMS)

Wolf-Preise

Mit dem Wolf-Preis für Mathematik wurden für das Jahr 1999 *László Lovász* und *Elias M. Stein* ausgezeichnet. Lovász erhält den Preis für seine hervor- ragenden Beiträge zu Kombinatorik, theoretischer Informatik und kombinatorischer Optimierung, Stein für seine Leistungen in „klassischer und euklidischer Fourieranalysis“ sowie für seinen außergewöhnlichen Einfluß als Lehrer und Autor auf eine neue Generation von Analytikern.

(The Wolf Foundation)

RAPPORTS
BERICHTE — REPORTS

Fraktale Geometrie und Stochastik II
Koserow (Usedom), 28. 8. – 3. 9. 1998,

In den letzten Jahren ist das Interesse an den fraktalen Mengen und an der Dimensionstheorie enorm angewachsen; zwar gehen die ersten und grundlegenden Arbeiten zu diesem Thema auf Felix Hausdorff (der übrigens von 1913 bis 1921 ein Ordinariat an der Universität Greifswald innegehabt hat) und seine Zeitgenossen zurück, doch ergeben sich heute zahlreiche Anwendungen in der Wahrscheinlichkeitstheorie, der Physik, der Informatik usw., aber auch innerhalb der klassischen Gebiete der Mathematik (wie Analysis, Geometrie, Zahlentheorie), welche wiederum die theoretische Forschung erneut anregen. Nicht zuletzt mögen Bücher mit zahlreichen bunten Computergraphiken ein breiteres Interesse an Fraktalen geweckt haben.

Nach dem Erfolg der ersten Tagung zum Thema der fraktalen Geometrie und Stochastik, die im Jahre 1994 in Finsterbergen (Thüringen) stattgefunden hatte, wurde diese Veranstaltung als Satellitentagung zum Internationalen Mathematikerkongreß in Berlin abgehalten. Die wohlgelungene Organisation lag in den Händen der Kollegen von der Ernst Moritz Arndt-Universität zu Greifswald unter dem Vorsitz von Christoph Bandt.

Es fanden sich 101 Teilnehmer ein, unter ihnen die meisten der führenden Fachleute dieses Gebietes; Deutschland (28 Teilnehmer), Großbritannien (12), USA (11), Frankreich (7), Italien (7), Finnland (6), Japan (5) und Spanien (5) waren am stärksten vertreten, dazu kamen noch Gäste aus 14 weiteren Staaten.

Die Vorträge gliederten sich in fünf Hauptgebiete, die allerdings auch weitgehende Überschneidungen aufweisen. Neben den in der Folge angeführten einstündigen Hauptvorträge fanden noch 58 zwanzig- bzw. dreißigminütige Sektionsvorträge statt.

1. Fraktale Mengen und Maße, geometrische Maßtheorie

Lars Olsen: Multifractal geometry
David Preiss: Structure of planar sets of small measure

2. Iterierte Funktionensysteme, rekursive Konstruktionen

Manuel M. Cabre: Problems of self-similar geometry
Boris Solomyak: Bernoulli convolutions and sums of Cantor sets

3. Stochastische Prozesse, zufällige Fraktale

Jean-Pierre Kahane: Coverings and multiplicative processes
Yuval Peres: Smoothness of projections, Bernoulli convolutions, and the dimension of experiments
Jaques Peyrière: On multifractal analysis of Mandelbrot multiplicative processes
Murad Taqqu: Statistical self-similarity in computer traffic

4. Fraktale und dynamische Systeme

Mikhail Lyubich: Conformal and harmonic measures on the Julia sets and associated laminations
Gerhard Keller: Globally coupled maps

5. Harmonische Analyse auf Fraktalen

Masatoshi Fukushima: On the laws of iterated logarithm for Brownian motions on fractals
Umberto Mosco: Lagrangian metrics and fractal dynamics.

Somit spiegelt die Tagung einen weiten Bereich der gegenwärtigen Entwicklung dieses Gebietes wider. Der angenehme Tagungsort, wohl auch das herrschende schöne Wetter, förderten den wissenschaftlichen Diskurs auch außerhalb der Sektionen, der intensiv gepflegt wurde.

Auch dieses Mal wird ein Tagungsband erscheinen, der einen großen Teil der vorgetragenen Ergebnisse enthält. In wenigen Jahren soll die nächste Tagung dieser Reihe stattfinden. (Weitergehende Informationen, Vortragsauszüge usw. sind über die Weltnetznummer:
www.math-inf.uni-greifswald.de/∼fgs2 erhältlich).

Wolfgang Wertz (Wien)

European Conference on Iteration Theory (ECIT 98)
Muszyna-Złockie (Polen), 30. 8.–5. 9. 1998

Die European Conference on Iteration Theory 1998 (ECIT 98) war dem Andenken an den am 8. 1. 1998 in München verstorbenen Begründer und langjährigen Vorsitzenden der Tagungsreihe ECIT, György Targonski, gewidmet. Die örtliche Organisation leitete M. C. Zdun (Pädagogische Universität Krakau), das wissenschaftliche Komitee bestand aus L. Gardini, Ch. Mira, I. Paganoni, L. Reich, J. Sousa Ramos, J. Smítal und M. C. Zdun. Die Teilnehmer (mehr als fünfzig, unter ihnen A. Sharkovsky und A. Sklar) kamen aus 11 Staaten. Der einführende Vortrag von B. Choczewski (Krakau) würdigte sehr kenntnisreich und eingehend Leben und Werk von Gy. Targonski, dem nicht nur die Gründung der Tagungsreihe, sondern auch eine lebenslange Forschungsarbeit und anregende Wirkung auf das Gebiet zu verdanken ist. Die Vorträge widmeten sich u.a. Zusammenhängen zwischen Funktionalgleichungen und Iteration, der Dynamik von Intervall- und Dreiecksabbildungen, allgemeineren dynamischen Systemen und ihren Anwendungen, iterativen Funktionalgleichungen, sowie dem Einbettungsproblem und der Untersuchung von Orbits. Die Diskussion und die „Problems and remarks"-Sitzungen waren lebhaft und interessant. Besonders zu loben ist die hervorragende Arbeit des örtlichen Komitees, das nicht nur für eine angenehme Arbeitsatmosphäre, sondern auch für ein gelungenes Rahmenprobramm sorgte.

L. Reich (Graz)

INFORMATIONS
NACHRICHTEN UND ANKÜNDIGUNGEN — NEWS AND ANNOUNCEMENTS

SIAM-Zeitschriften im Internet

Die *Society for Industrial and Applied Mathematics* (SIAM) und das *Institute for Scientific Information* (ISI) kündigen die Errichtung von links zwischen dem von ISI geführten Web of Science und den elektronischen Zeitschriften der SIAM an. Nähere Auskünfte durch Mary Rose Muccie, SIAM (http://www.siam.org) und durch Jacqueline H. Trolley, ISI (http://www.isinet.com). *(Pressemitteilung)*

EUROPE — EUROPA — EUROPE

3rd European Congress of Mathematics

Der dritte europäische Mathematikkongreß (3ecm) findet vom 10. bis 14. Juli 2000 in Barcelona statt. Veranstalter sind die Europäische Mathematische Gesellschaft EMS und die Societat Catalana de Matemàtiques. Die Sprecher der Hauptvorträge sind: *Robbert Dijkgraf* (Amsterdam), *Hans Föllmer* (Berlin), *Hendrik W. Lenstra, Jr.* (UCal Berkeley & Leiden), *Yuri I. Manin* (Bonn), *Yves Meyer* (ENS de Cachan), *Marie-France Vignéras* (Paris), *Oleg Viro* (Uppsala & St. Petersburg) und *Andrew J. Wiles* (Princeton). Voranmeldung über die Internetseite http://www.ic.es/3ecm; e-mail: 3ecm@iec.es ; Postadresse: Societat Catalana de Matemàtiques, Institut d'Estudies Catalans, Carrer de Carme, 47 - E-08001 Barcelona, Spanien. *(1. Aussendung)*

EWM Meeting

Das nächste Treffen der Organisation EWM (European Women in Mathematics) findet vom 30. August bis zum 5. September 1999 im Kloster Loccum, Deutschland, statt. Der Tagungsort ist ca. 50 km von Hannover entfernt. Programm: *1. Mathematische Modellierung in Theoretischer Physik, Geophysik und Biologie.* Sprecherinnen: C. Jarlskog (Schweden), R.M. Spitaleri (Italien). *2. Hilbertsche Probleme* (M.-F. Coste-Roy, Frankreich, und R. Kellerhals, Schweiz). *3. Diskrete Mathematik und Anwendungen* (M. Delest, Frankreich, und R. Lawrence, USA). Inf.: Institut für Algebra und Geometrie, Fakultät für Mathematik, U Magdeburg, D-39016 Magdeburg, Deutschland; Internetseite: http//fma2.math.uni-magdeburg/∼bessen/ewm99.html *(MAT-NYT)*

Diderot Mathematical Forum 1999

Die Veranstaltungsreihe „Diderot Mathematical Forum“ wurde unseren Lesern in IMN 177, S. 16 vorgestellt. Die nächste Veranstaltung dieser Reihe findet am 3. und 4. Dezember 1999 zugleich in Lissabon, Paris und Wien zum

Thema „Mathematik und Musik“ statt. Kontaktperson: Mireille Chaleyat-Morel, mcm@ccr.jussieu.fr .

(European Mathematical Newsletters)

(S. auch S. 88 – Red.)

AUTRICHE — ÖSTERREICH — AUSTRIA

3rd MATHMOD VIENNA

Diese Tagung, mit dem ausführlichen Titel *3rd IMACS Symposium on Mathematical Modelling*, findet vom 2. bis 4. Februar 2000 an der Technischen Universität Wien statt. Veranstalter: IMACS (International Association for Mathematics and Computers in Simulation) und TU Wien, Abteilung für Regelungsmathematik, Hybridrechner- und Simulationstechnik. Tagungsleiterin ist Frau Prof. Inge Troch. Information durch Prof. Inge Troch, TU Wien, E 1114/5, Wiedner Hauptstraße 8-10, 1040 Wien,
e-mail: inge.troch@tuwien.ac.at,
Internet: http://simtech.tuwien.ac.at/3rdMATHMOD

(1. Aussendung)

IDA 2000

Diese Tagung mit dem vollen Titel „International Data Analysis Conference“ findet vom 18. bis zum 22. September 200 in Innsbruck statt. Inf.: Prof. R. Viertl, Institut für Statistik der TU Wien, Wiedner Hauptstraße 8/107, 1040 Wien, e-mail: viertl@tuwien.ac.at *(1. Aussendung)*

BELGIQUE — BELGIEN — BELGIUM

Eine gemeinsame Tagung der *London Mathematical Society* und der Belgischen Mathematischen Gesellschaft hat vom 14. bis 16. Mai 1999 in Brüssel stattgefunden. *(LMS Newsletter)*

DANEMARK — DÄNEMARK — DENMARK

The *First AMS-Scandinavian International Mathematics Meeting* will be held jointly with the 23rd Scandinavian Congress of Mathematicians at Odense University, from June 13 to 16, 2000. Inf.:
http://www.imada.sdu.dk/~hjm/AMS.Scand.2000.html *(INFOMAT)*

Mathematik-Archiv

Das mathematische Institut der Universität Kopenhagen hat begonnen, sein reiches Archivmaterial zu ordnen und zugänglich zu machen. Es enthält u.a. Teile der Nachlässe von Harald Bohr, Werner Fenchel, Børge Jessen und Jakob Nielsen. Eine Internetseite wurde eingerichtet:
http://www.math.ku.dk/imf/arkivet *(MAT-NYT)*

FRANCE — FRANKREICH — FRANCE

Zwei kurze Nachrufe:

André Weil 1906 - 6 Août 1998 à Princeton. Ancien élève de l'Ecole Normale Supérieure à Paris, Professeur à la Faculté des Sciences de Marseille puis de 1945 à 1949 à l'Université de Sao Paulo, et de 1958 à 1976 à l'Institute for Advanced Study de Princeton. Le prix Wolf lui a été décerné en 1979 et le Kyoto Prize en 1994. Avec Cartan, Chevalley, Dieudonne et d'autres il était l'un des fondateurs du groupe Bourbaik. Ses travaux ont eu une grande influence sur le développement de la géométrie algébrique et la théorie des nombres des cinquante dernières années. (Conjectures de Weyl sur la fonction zêta des variétés algébriques sur les corps finis, conjecture de Shimura-Tamiyama-Weil qui dans le cas semi-stable fut démontrée par Wiles en 1995.)

André Lichnerowicz 1915 - 11 Décembre 1998 Paris. Ancien élève de l'Ecole Normale Supérieure , Professeur à l'université de Strasbourg 1941 - 1949 puis Professeur à l'Université de Paris. Membre de l'Académie des Sciences et ancien professeur au Collège de France. Ses travaux portent sur la relativité générale et la géométrie différentielle. Il fut un des défenseurs de l'introduction des mathématiques modernes dans l'enseignement des lycées et collèges. *(Korr. B. Rouxel)*

Ausführliche Nachrufe auf André Weil von A. Borel, P. Cartier, K. Chandrasekharan, Shiing-Shen Chern, S. Iyanaga, A. W. Knapp und G. Shimura sind in *AMS Notices 46/4* (April 1999) enthalten, außerdem eine Besprechung der englischen Version seiner Autobiographie. *(Redaktion)*

Die *Société Mathématique de France* (SMF) bietet für ihre Publikationenreihe „Panoramas et Synthèses", die zweinmal jährlich erscheint, ein Abonnement an. Zuletzt erschien als Nr. 6 der Reihe das Buch „Algorithme de Schur, espaces à noyau reproduisant et théorie des systèmes" von *D. Alpay*. Frühere Bände der Reihe befaßten sich unter anderem mit Billardproblemen, Spiegelsymmetrie und „Quantengruppen und Knoteninvarianten". *(Société mathématique de France)*

GRÈCE — GRIECHENLAND — GREECE

Euroconferences in Mathematics on Crete

In dieser Reihe werden für 1999 die folgenden Tagungen angekündigt:

19.-25. Juni „Dynamics of Patterns". Organisatoren: N. Alikakos (Athen), J. Ockendon (Oxford), G. Papanicolaou (Stanford).

26. Juni - 2. Juli „Holomorphic Dynamics". K. Athanassopoulos (Kreta), S. Bullett (London), A. Douady (Paris-Sud), B. Harvey (London).

3.-9. Juli „Computer Vision and Speech Recognition: Statistical Foundations and Applications". B. Gidas und D. Mumford (Brown University, USA).

17.-23. Juli: „Groups of Tree Automorphisms and Lattices". H. Bass (Columbia U, USA), A. Lubotzky und S. Mozes (Hebräische Universität), M. Picardello (Rom).

Inf. über alle Veranstaltungen der Reihe: Susanna Papadopoulou, Dept. of Mathematics, University of Crete, Heraklion, Crete, Griechenland, Fax: 81-393881, e-mail: souzana@math.uch.gr *(Aussendung)*

HONGRIE — UNGARN — HUNGARY

Studentenwettbewerb

The *6th International Competition in Mathematics for University Students* will take place at Lake Balaton, July 28 - August 2, 1999. Inf.: http://www.ucl.ac.uk/~ucahjej/Tempus/competition.html *(INFOMAT)*

IRAN

Die dreißigste Jahrestagung der Iranischen Mathematischen Gesellschaft findet vom 1.-4. August 1999 unter der Leitung von Dr. M. Gandji (U of Mohaghegh Ardebili) in Ardebil statt. Auskünfte über die Internetseite http://www.tabrizu.ac.ir/sazadeh/icm.htm
(H. Isazadeh via newsgroup sci.mat.research)

ITALIE — ITALIEN — ITALY

ICTP Triest

Ergänzend zu dem hier in IMN 179 veröffentlichten Programm wird noch die folgende Veranstaltung angekündigt:

6.-24. September 1999: *School on Modern Statistical Methods in Medical Research.*

(The Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics, P.O. Box 586, I-34100, Trieste, e-mail: smr1122@ictp.trieste.it)

NORVÈGE — NORWEGEN — NORWAY

The Second Nordic-Russian Symposium on Stochastic Analysis will be held at the mountain resort of Beitostølen (Norway), August 1-6, 1999. *(INFOMAT)*

ROYAUME UNI — GROSSBRITANNIEN — UNITED KINGDOM

Isaac Newton Institute for Mathematical Sciences

Folgende Arbeitsprogramme werden angekündigt:

Juli-Dezember 1999: *Structure Formation in the Universe.* Leitung: Rubakov (Moskau), Steinhardt (Pennsylvania), Turok (Cambridge).

September bis Dezember 1999: *Mathematical Developments in Solid Mechanics and Materials Science.* Bhattacharya (Caltech), Suquet (Marseille), Willis (Cambridge).

Jänner bis Juni 2000: *Ergodic Theory, Geometric Rigidity and Number Theory*. Katok (Penn State), Margulis (Yale), Pollicott (Manchester).
Jänner bis Juli 2000: *Strongly Correlated Electron Systems*. Edwards (Imperial), Hewson (Imperial), Littlewood (Cambridge), Tsvelik (Oxford).
Juli bis Dezember 2000: *Singularity Theory*. Arnold (Moskau/Paris), Bruce (Liverpool), Siersma (Utrecht).
September bis Dezember 2000: *Geometry and Topology of Fluid Flows*. Aref (Urbana-Champaign), Kambe (Tokio), Pelz (Rutgers), Ricca (UCL).
Juli bis Dezember 2001: *Integrable Systems*. Eilbeck (Heriot-Watt), Mikhailov (Leeds), Santini (Rom), Zakharov (Moskau).
September bis Dezember 2001: *From Individual to Collective Behaviour in Biological Systems*. Othmer (Utah), Pedley (Cambridge), Sleeman (Leeds).

Inf.: The Director, Isaac Newton Institute for Mathematical Sciences, 20 Clarkson Road, Cambridge CB3 0EH, UK; e-mail: info@newton.cam.ac.uk. Internetseite: http://www.newton.cam.ac.uk *(MAT-NYT)*

Prospering through Science

Unter diesem Titel steht heuer das „British Association Festival of Science“ vom 11. bis zum 17. September in Sheffield. Eine Sitzung gilt dem Thema „Mathematik und Material“, eine weitere dem Thema „Quantum Computing“. Ferner sind gemeinsame Sitzungen der Sektionen Mathematik und Physik sowie eine Veranstaltung „Mathematik und Finanz“ geplant. Inf.: www.britassoc.org.uk *(LMS Newsletter)*

REVUE DE LIVRES
BUCHBESPRECHUNGEN — BOOK REVIEWS

Généralités, collections — Allgemeines, Sammelbände — General, Collections

Bartsch J.: *Kleine Formelsammlung Mathematik.* Mit 134 Bildern. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München, 1998, 224 S. ISBN 3-446-19403-7 P/b DM 19,80.

Bei diesem nützlichen Bändchen handelt es sich im wesentlichen um eine der Beispiele entkleidete Kurzfassung des nunmehr in 18ter Auflage vorliegenden Taschenbuchs mathematischer Formeln desselben Autors. Es enthält eine dem angesprochenen Leserkreis — Studenten ingenieurwissenschaftlicher Fachrichtungen an Fachhochschulen und Technischen Universitäten sowie Schülern im Leistungskurs an Gymnasien — angemessene sorgfältige Zusammenstellung vieler Formeln. Die Abbildungen stehen leider zum Teil im Widerspruch zu den Lehren der Darstellenden Geometrie, und dies beeinträchtigt die Anschaulichkeit. Die auf dem Einband zu findende Aussage, daß die Formelsammlung zur Prüfungsvorbereitung dient, darf wohl bezweifelt werden. *U. Gamer (Wien)*

Bindel E.: *Die geistigen Grundlagen der Zahlen.* Die Zahl im Spiegel der Kulturen. Elemente einer spirituellen Geometrie und Arithmetik. (Praxis Anthroposophie 51.) Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart, 1998, 325 S. ISBN 3-7725-1251-8 P/b DM 24,80.

Der Autor dieses Buches war von 1924 bis 1963 Oberstufenlehrer an der Freien Waldorfschule Stuttgart-Uhlandshöhe. In den Jahren 1933 bis 1935 veröffentlichte er monatliche Rundschreiben über „Die geistigen Grundlagen der Zahlen“, woraus 1958 ein Buch entstand, das nun als Neuausgabe vorliegt.

Das Ziel des Buches ist es, die Individualität der ersten zehn natürlichen Zahlen in ihrer mystischen und anthroposophischen Bedeutung herauszuarbeiten. Dabei wird sehr weitreichend Bezug auf die Kulturgeschichte der gesamten Menschheit genommen (von den Pyramiden über die jüdische Kabbala und die Geheime Offenbarung des Johannes bis zu Fausts Hexeneinmaleins). Ohne (für den Rezensenten schlüssige) Begründung werden Bezüge hergestellt und Begründungen anderer als falsch verurteilt.

An mathematischen Themen (der Autor studierte Mathematik, Physik und Chemie) treten die regelmäßigen Vielecke und platonischen Körper, magische Quadrate, vollkommene und befreundete Zahlen und Ähnliches auf.

Der Rezensent konnte dem weder mathematisch noch wissenschaftlich fundierten Buch außer seiner historischen Bedeutung keine weitere zumessen.
G. Lettl (Graz)

Kalton N. — Saab E. — Montgomery-Smith S. (Eds.): *Interaction Between Functional Analysis, Harmonic Analysis, and Probability.* (Lecture Notes in Pure and Applied Mathematics 175.) Marcel Dekker, New York, Basel, Hong Kong, 1996, XII+472 S. ISBN 0-8247-9611-X. P/b \$ 185,–.

This lecture note contains the Proceedings of a conference held at the University of Missouri in Columbia, May 29 - June 3, 1994. It contains 44 contributions ranging through several topics of functional analysis, harmonic analysis, and probability where the emphasis is laid on the interaction between these fields.

To keep this review in a reasonable format we refrain from listing all the titles and only give a very personal sample of three papers which we found particularly interesting: P. Hitczenko: „Two Examples of Randomly Stopped Sums of Independent Variables", Michael T. Lacey: „Transferring the Carleson-Hunt Theorem in the Setting of Orlicz Spaces", M. Talagrand: „A Comparison Theorem in Symmetric Sequence Spaces".

W. Schachermayer (Wien)

Osserman R.: *Geometrie des Universums.* Von der Göttlichen Komödie zu Riemann und Einstein. Aus dem Amerikanischen übersetzt von R. Sengerling. (Facetten.) Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 1997, XV+188 S. ISBN 3-528-06902-3 H/b DM 48,–.

Immer wieder stellen sich Autoren der Herausforderung, die Mathematik aus dem Elfenbeinturm des Spezialistentums herauszuführen und sie einem breiteren Publikum näherzubringen. Osserman gehört zu den besten. Und berechtigterweise ist dieses Buch unter die Top 10 der amerikanischen Literatur vorgestoßen. Kartographie und Kosmographie bilden die Aufhänger, um dem Leser Themen wie Flächentheorie, hyperbolische Geometrie, Riemannsche Geometrie, Hypersphäre etc. oder Probleme des heutigen astronomischen Weltbildes vorzustellen. Naturgemäß bleiben technische Details ausgespart, doch entgeht der Autor der Gefahr der Trivialisierung — mancher (auch vorgebildete) Leser wird mit einigen Passagen zunächst durchaus überfordert sein. Immer wieder hebt Osserman den Blick auch über das rein Mathematische hinaus. Beispielsweise vergleicht er die Vitae von Beethoven und Gauss oder Riemann und Brahms und weist auf interessante Parallelen. Alles in allem ist es überaus zu begrüßen, daß der Vieweg Verlag dieses Buch in deutscher Übersetzung herausgebracht hat. *G. Kowol (Wien)*

Biographie — Biographie — Biography

Dawson J. W. Jr.: *Logical Dilemmas. The Life and Work of Kurt Gödel.* A. K. Peters, Wellesley, Massachusetts, 1997, XIV+361 S. ISBN 1-56881-025-3 H/b \$ 49,95.

Meiner Meinung nach lohnt es sich, gleich am Anfang dieser Rezension die meisterhafte zusammenfassende Charakterisierung Kurt Gödels aus dem letzten Kapitel der vorliegenden Biographie in vollem Wortlaut zu zitieren:

„Central to Gödel's life and thought were four deeply held convictions: that the universe is rationally organized and comprehensible to human mind;

that it is causally deterministic; that there is a conceptual and mental realm apart from the physical world; and that conceptual understanding is to be sought through introspection. Taken together, these beliefs served both to inspire and to circumscribe his accomplishments, and I believe they were also the source of much of the angst he experienced throughout his life“.

Das Gelingen einer solchen Zusammenfassung kann man durchaus als Indiz für die Qualität der vorliegenden Biographie ansehen. In einmaliger Weise werden hier die drei wesentlichen Aspekte eines herausragenden Wissenschaftlers miteinander verschmolzen, nämlich sein Werk, sein Austausch mit der wissenschaftlichen Umwelt und schließlich die ganz persönlichen Züge seines Lebens.

Die Darstellung der Wiener Zeit verdient hier wohl besondere Aufmerksamkeit: einerseits, weil ja hier die Arbeiten entstanden, welche schließlich den wissenschaftlichen Ruhm Kurt Gödels begründeten, andererseits, weil sie ein lebendiges Bild der „mathematisch–naturwissenschaftlichen Welt“ des Wien der Jahr 1925 bis 1940 vermittelt. Nur einige weniger bekannte Einzelheiten seien hier erwähnt. Kurt Gödel vollendete seine Dissertation („Über die Vollständigkeit des Logikkalküls“) Mitte 1929 und reichte seine Habilitationsschrift(en) (nun zu den Unvollständigkeitsresultaten) gegen Ende 1932 ein. Bemerkenswerterweise stimmte ein Mitglied der zehnköpfigen Habilitationskommission — es war Wilhelm Wirtinger — bei der Schlußabstimmung in der Fakultät gegen die Annahme der Schrift, mit der Begründung, daß sie sich zu sehr mit der Doktorarbeit überschneide!

Wohl allgemein bekannt sind die Umstände von Gödels Reise nach Princeton im Kriegsjahr 1940. Jedoch schon 1933/34, kurz nach dessen Gründung, verbrachte er ein Jahr am Institute of Advanced Studies. Er verdankte diese Einladung Oswald Veblen, einem Gründungsmitglied des Instituts, der Kurt Gödel bei einem Wienaufenthalt 1932 persönlich kennenlernte. Bei Kriegsbeginn 1939 war Kurt Gödel noch in Wien und trug sich mit dem Gedanken, sich um eine Anstellung in der Industrie zu bemühen, obwohl er eine Einladung an das Institut hatte. Es wird aber von einem äußerst unangenehmen Erlebnis mit einer Gruppe von Hitlerjungen berichtet, die ihn auf der Straße anpöbelten und angriffen, offenbar, weil sie ihn für einen Juden hielten. Nur das energische und handgreifliche Dazwischentreten seiner Frau befreite ihn aus dieser Situation. Dieser böse Vorfall mag wohl seinen Entschluß, Wien endgültig zu verlassen, entscheidend gefördert haben.

In der Weise zu publizieren folgte Kurt Gödel dem Gaußschen Grundsatz „pauca sed matura“. Mit ungemeiner Gründlichkeit feilte er an seinen zur Publikation vorgesehenen Manuskripten. Auch seine Vorträge und Vorlesungen — vieles davon ist uns nun im Nachlaß zugänglich — zeichneten sich durch große Klarheit und Genauigkeit aus. Herausgeber von Sammelwerken allerdings konnte das ständige Verbessern und Revidieren manchmal zur Verzweiflung treiben. Der Herausgeber des Quellenwerkes „From Frege to Gödel: A Source Book in Mathematical Logic, 1979 – 1931“, van Heijenoort, äußerte sich privat „... that Gödel was the most doggedly fastidious individual he had ever known“. Kein Wunder, wechselte er doch mit ihm in der Zeit von Mai 1961 bis Juni 1966 siebzig Briefe, bis Gödel mit der Übersetzung seiner Arbeit von 1931 über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica zufrieden war. Diese außergewöhnliche Penibilität hatte allerdings ihr Gegenstück in psychischen Schwierigkeiten, von denen man weiß, daß sie seine letzten Lebensjahre umschatteten. Weniger bekannt ist, daß er schon 1936 in Wien eine ernstliche Krise durchmachte, die sogar Sanatoriumsaufenthalte nötig machte.

Die wichtigste Quelle für die persönlichen Lebensumstände Kurt Gödels in seinen Amerikajahren von 1940 an bis 1977 (ein Jahr vor seinem Tod) ist das Tagebuch von Oskar Morgenstern, seinem langjährigen persönlichen Freund, der in dieser Zeit an der Universität von Princeton lehrte. Die vorliegende Biographie schöpft reichlich aus dieser Quelle; sie gewinnt dadurch sehr viel an Farbigkeit und Eindringlichkeit bei dem Versuch, dem Leser die komplexe Persönlichkeit Kurt Gödels nahezubringen.

Aber die wichtigste Aufgabe einer Biographie wie dieser ist es, die wissenschaftlichen Stationen eines bahnbrechenden Forschers nachzuzeichnen. Gerade auch dies geschieht hier in außerst kompetenter, präziser und dabei doch allgemeinverständlicher Weise. Die Etappen Mathematische Logik, Mengenlehre, Kosmologie, Wiederaufnahme der Mengenlehre (die Kontinuumshypothese hat Kurt Gödel praktisch bis zu seinem Lebensende beschäftigt), schließlich sein andauerndes Interesse an der Philosophie, insbesondere an der von Leibniz, finden wir durchgehend mit großer Sorgfalt behandelt.

Man greift nicht zu hoch, wenn man die vorliegende Biographie als *das* Standardwerk über Kurt Gödel bezeichnet. Mit ungewöhnlichem Einfühlungsvermögen werden hier Leben, Umgebung und Werk einer Forscherpersönlichkeit geschildert, die im Gegensatz zur bahnbrechenden Bedeutung ihres Werkes eher im Hintergrund blieb. Bei aller fachlichen Präzision ist der Inhalt einem breiten Leserkreis zugänglich, und bei aller Genauigkeit im Detail ist das Buch in einem glänzenden Stil geschrieben, der die Lektüre immer anregend, streckenweise sogar spannend macht. Ich habe dieses Buch Zeile für Zeile gelesen und kann sagen: ich habe es an keiner Stelle bereut.

F. Ferschl (München)

Combinatoire — Kombinatorik — Combinatorics

Bailey R. A. (ed.): *Surveys in Combinatorics, 1997.* (London Mathematical Society Lecture Note Series 241.) Cambridge University Press, 1997, XIII+338 S. ISBN 0-521-59840-0 P/b £ 24,95.

Dieses Buch enthält die Ausarbeitungen aller Hauptvorträge, welche 1997 bei der 16. Britischen Kombinatorik-Konferenz in London gehalten wurden. Nebenbei sei bemerkt, daß damit die 1977 begonnene schöne Gepflogenheit fortgesetzt wurde, den Konferenzteilnehmern den Inhalt der Hauptvorträge bereits bei Tagungsbeginn in gedruckter Form auszuhändigen, was ein optimales Zusammenspiel zwischen Herausgebern und Autoren erfordert, um eine fristgerechte Fertigstellung zu ermöglichen. Die Herausgeberin des vorliegenden Bandes weist in ihrem Vorwort unter anderem auch auf die seit 1977 eingetretenen enormen technischen Fortschritte (LaTeX, e-mail) hin, die dieses ehrgeizige Ziel mittlerweile nicht nur wesentlich einfacher, sondern auch in einer von der Gesamtpräsentation her homogenen sowie optisch äußerst ansprechenden Form erreichen lassen.

Um einen ungefähren Eindruck von der thematischen Vielfalt der Beiträge zu vermitteln, seien an dieser Stelle deren Autoren und Titel angeführt: *J. H. Conway*, M_{13}; *K. Edwards*, The harmonious chromatic number and the achromatic number; *C. Lam*, Computer construction of block designs; *C. E. Praeger*, Finite quasiprimitive graphs; *B. A. Reed*, Tree width and tangles: a new connectivity measure and some applications; *A. Schrijver*, Minor-monotone graph invariants; *T. Szőnyi*, Some applications of algebraic curves in finite geometry and combinatorics; *W. T. Trotter*, New perspectives on interval orders and interval graphs; *D. Welsh*, Approximate counting.

Platzgründe verbieten eine eingehendere Behandlung des Inhalts der Artikel im einzelnen. Dem gezielt Suchenden erschließt sich der Buchinhalt durch je ein sorgfältig zusammengestelltes Namen- und Sachverzeichnis, deren Ausführlichkeit für jedes Sammelwerk als Vorbild gelten darf. Der vorliegende Band vermittelt hervorragende Überblicke über aktuelle Themen der Kombinatorik im allgemeinen sowie der Graphentheorie im besonderen und kann allen an diesen Gebieten Interessierten bestens empfohlen werden.

A. R. Kräuter (Leoben)

FULTON W.: *Young Tableaux.* With Applications to Representation Theory and Geometry. (London Mathematical Society Student Texts 35.) Cambridge University Press, 1997, IX+260 S. ISBN 0-521-56724-6 P/b £ 14,95, ISBN 0-521-56144-2 H/b £ 40,–.

Dies ist eine empfehlenswerte Abhandlung über Young-Tableaux, ihre Kombinatorik, ihre Bedeutung in der Darstellungstheorie der symmetrischen Gruppe, ihre Bedeutung in der Darstellungstheorie der allgemeinen linearen Gruppe und ihre Bedeutung in der Geometrie der Flaggen- und Schubertvarietäten. Was dieses Buch so wertvoll macht, ist die Tatsache, daß es das erste ist, das Tableaux in ihrer ganzen Vielfalt zu beleuchten versucht. (Das frühere Buch „The symmetric group“ von Bruce Sagan beispielsweise, das ebenfalls eigentlich als ein Buch über Tableaux angesehen werden muß, behandelt nur zwei dieser Aspekte, Kombinatorik und Darstellungstheorie der symmetrischen Gruppe. Dennoch ist auch dieses Buch empfehlenswert, da es die kombinatorische Seite von Tableaux detaillierter bespricht.)

Das Buch besteht aus drei Teilen, „Calculus of tableaux“, „Representation theory“ und „Geometry“. „Calculus of tableaux“ bringt eine Einführung in die wichtigsten der faszinierenden Tableaux-Algorithmen, wie Robinson-Schensted-Knuth-Korrepondenz und Schützenbergers Jeu de Taquin, und etwas Theorie der symmetrischen Funktionen. Besonders hervorzuheben ist die erstmalige Aufarbeitung von (Teilen von) Lascoux und Schützenbergers Theorie des „Plaktischen Monoids“, die bekanntermaßen eine Ringstruktur auf Tableaux definiert, welche die Regel von Littlewood-Richardson erklärt. Der zweite Teil, „Representation theory“, ist der Darstellungstheorie der symmetrischen Gruppe und der allgemeinen linearen Gruppe gewidmet. Der letzte Teil, „Geometry“, ist der vermutlich stärkste (was durch die wissenschaftliche „Herkunft“ des Autors leicht erklärbar ist). Er führt in die Welt des Schubertkalküls ein und zeigt, welche Bedeutung Tableaux hier haben. Ebenso enthalten ist (notwendigerweise) eine kurze Einführung in die (kombinatorische) Theorie der Schubertpolynome, die hauptsächlich von Lascoux und Schützenberger entwickelt wurde. Dies muß insbesondere deswegen hervorgehoben werden, da auch das zum ersten Mal in Buchform geschieht. Dieses Buch muß daher als idealer Platz, um über die verschiedenen Aspekte dieser faszinierenden Objekte (nämlich: Tableaux) zu lernen, wärmstens empfohlen werden.

C. Krattenthaler (Wien)

STANLEY R. P.: *Enumerative Combinatorics, Volume 1.* (Cambridge studies in advanced mathematics 49.) Cambridge University Press, 1997, XI+325 S. ISBN 0-521-55309-1 H/b £ 40,–.

Das vorliegende Buch ist eine Neuauflage eines Klassikers unter den Lehrbüchern zur Kombinatorik. Der Text der früheren Ausgabe wurde unverändert übernommen. Dieser gliedert sich in 4 Kapitel und einen Anhang zur Terminologie der Graphentheorie. Jedes Kapitel wird mit Bemerkungen, Literaturhinweisen und ausführlichen Übungsbeispielen, deren Schwierigkeitsgrad gekennzeichnet ist und deren komplette Lösungen angegeben werden, abgeschlossen. Neu hinzugekommen sind am Ende des Buches eine weitere Sammlung von Übungsaufgaben, hier jedoch ohne Lösungen, und ein Abschnitt mit Korrekturen und Ergänzungen zum ersten Teil.

Das erste Kapitel, „Was ist abzählende Kombinatorik", beschreibt verschiedene Fragestellungen und elementare Lösungsmethoden der Kombinatorik. Im zweiten Kapitel werden die Siebformel, das Inklusions-Exklusions-Prinzip und einige interessante Anwendungen davon vorgestellt. Die nächsten beiden Kapitel stellen den Hauptteil des Buches dar. Nach Einführung von partiellen Ordnungen (Posets) und Verbänden werden im dritten Abschnitt die Inzidenzalgebra über lokal endlichen Posets, Möbiusinversion, Methoden zur Berechnung der Möbiusfunktion, Möbiusalgebra, Zetapolynome, Eulersche Posets und vieles mehr dargestellt. Das letzte Kapitel schließlich beschreibt Erzeugende Funktionen, formale Potenzreihen und Anwendungen dieser Methoden auf P-Partitionen, lineare homogene diophantische Gleichungssysteme, magische Quadrate etc.

Die Übungsbeispiele dienen zur Ergänzung des dargestellten Stoffes. Sie bringen interessante Anwendungen der vorgeführten Methoden in verschiedensten Gebieten und beschreiben auch ungelöste Probleme.

Dieses sehr gut lesbare Buch eignet sich sowohl als Einführung für Studenten, als auch als Nachschlagwerk und Fundgrube für den praktizierenden Kombinatoriker. *H. Fripertinger (Graz)*

Algèbre et théorie des nombres — Algebra und Zahlentheorie — Algebra and Number Theory

BUCHBERGER B. — WINKLER F. (EDS.): *Gröbner Bases and Applications.* (London Mathematical Society Lecture Note Series 251.) Cambridge University Press, 1998, VIII+552 S. ISBN 0-521-63298-6 P/b £ 29,95.

The concept of *Gröbner bases* was invented by B. Buchberger in 1965 (in his dissertation) and is concerned with the calculation of an— in a sense— nice basis of the residue class algebra of a polynomial ring modulo a finitely generated ideal. A third of a century later, Gröbner bases have become a topic of research of their own, being an important part of algorithmic algebra and computer science. Moreover, this theory has been successfully applied in various fields such as invariant theory, algebraic geometry, numerical analysis, statistics, partial differential equations, coding theory, etc. Without doubt, Buchberger's invention is one of the most important contributions of an Austrian mathematician in the last few decades.

Among other activities, a conference „33 Years of Gröbner Bases" took place in Linz in February 1998. The book under review is the proceedings volume of this conference. It contains 14 tutorials: the first one is an introduction to Gröbner bases themselves, the others are aimed at the presentation of connections of Gröbner bases to various fields of mathematics. In addition, there are 17 research papers on recent results on Gröbner bases which were presented at the conference. At the end, an English translation of Buchberger's original article is included. *K. Auinger (Wien)*

COX D. — LITTLE J. — O'SHEA D.: *Ideals, Varieties, and Algorithms.* An Introduction to Computational Algebraic Geometry and Commutative Algebra. Second Edition. With 91 Illustrations. (Undergraduate Texts in Mathematics.) Springer-Verlag, New York, Berlin, Heidelberg, 1997, XIII+536 S. ISBN 0-387-94680-2 H/b DM 68,–.

Mit diesem Buch zeigen die Autoren, daß die algebraische Geometrie leicht zugänglich, interessant und anwendungsorientiert dargestellt werden kann. Die zentrale Aufgabe der algebraischen Geometrie ist das Studium der Lösungsmengen von Systemen polynomialer Gleichungen (in mehreren Variablen). Dazu müssen Ideale im Polynomring (algebraische Objekte), affine Varietäten (geometrische Objekte) und die Beziehungen zwischen diesen („Lexikon" Algebra-Geometrie) untersucht werden.

Die Theorie der Gröbnerbasen ermöglicht es, zu vielen Ergebnissen der algebraischen Geometrie auch entsprechende Algorithmen anzugeben. Daher werden Gröbnerbasen in diesem Buch schon im zweiten Kapitel eingeführt und in den folgenden Kapiteln systematisch verwendet. In einem Anhang wird erklärt, wie man damit in Maple, Mathematica und Reduce rechnen kann. In den Kapiteln 3–5 werden die grundlegenden Begriffe und Resultate der affinen algebraischen Geometrie dargestellt (Eliminationstheorie, Nullstellensatz, singuläre Punkte, ...). Das nächste Kapitel ist ersten Anwendungen gewidmet: es werden Probleme der Robotik und des automatischen Beweisens geometrischer Sätze besprochen. Die letzten drei Kapitel geben Einführungen in die Invariantentheorie endlicher Gruppen, in die projektive algebraische Geometrie und in die Dimensionstheorie.

Ich kann dieses Buch bestens empfehlen. Da es außer linearer Algebra nicht viele Vorkenntnisse voraussetzt und sehr verständlich geschrieben ist, kann es schon von Studierenden ab dem zweiten Studienjahr gelesen werden. Es ist auch eine sehr gute Grundlage für einführende Vorlesungen über algebraische Geometrie und kommutative Algebra. *F. Pauer (Innsbruck)*

FENRICK M. H.: *Introduction to the Galois Correspondence.* Second Edition. Birkhäuser Verlag, Boston, Basel, Berlin, 1998, XI+244 S. ISBN 0-8176-4026-6, 3-7643-4026-6 H/b sfr 98,–.

Der Titel des Buches, das nach 1992 nun zum zweiten Mal aufgelegt wurde, ist im klassischen Sinne zu verstehen, nicht in dem der Universellen Algebra. Das heißt, daß ausschließlich die Beziehung zwischen der Halbordnung der Zwischenkörper und jener der Untergruppen der Galoisgruppe im Mittelpunkt steht, nicht die Analogie zu anderen Situationen in der Mathematik, welche auch oft als Galoiskorrespondenzen bezeichnet werden.

Das Buch setzt fast kein konkretes Vorwissen voraus, versucht aber dennoch einen möglichst direkten Weg zu den klassischen Problemen einzuschlagen, welche mit der Galoistheorie behandelt werden können (auflösbare algebraische Gleichungen, Konstruierbarkeit mit Zirkel und Lineal). Dementsprechend wird kaum auf unendliche Erweiterungen eingegangen. Ebenso erhalten Besonderheiten bei Primzahlcharakteristik weniger Aufmerksamkeit, als dies bei breiter angelegten Werken oft der Fall ist. Dafür wird der präsentierte Stoff durch Übungsbeispiele ergänzt, die sowohl hinsichtlich des Schwierigkeitsgrades als auch hinsichtlich ihrer Zahl eine didaktisch sehr vernünftige Balance zwischen Abstraktem und Konkretem bewirken.

Das erste Kapitel (71 Seiten) präsentiert die notwendigen Grundlagen aus der Gruppen- und Ringtheorie. Im zweiten Kapitel (38 Seiten) über Körpererweiterungen werden vor allem einfache, algebraische, normale Erweiterungen und Zerfällungskörper behandelt. Das dritte Kapitel (53 Seiten) ist das Kernstück des Buches. Der Hauptsatz und die Auflösbarkeit stehen im Mittelpunkt. Aber auch ein galoistheoretischer Beweis der algebraischen Abgeschlossenheit der komplexen Zahlen ist zu finden. Kapitel 4 (25 Seiten) bringt die klassischen Anwendungen der Galoistheorie, außerdem Beweise der Sätze von Wedderburn über endliche Divisionsringe und von Dirichlet, daß in der Restklasse $1 \bmod n$ unendlich viele Primzahlen liegen. Schließlich kann man in drei Anhängen Ergänzungen über Gruppen, Teilbarkeit und Vektorräume finden. Sie können bei der Lektüre an geeigneter Stelle je nach Interesse oder Bedarf eingeschoben werden.

Insgesamt ist das Buch wegen seines beschränkten Umfangs als Nachschlagewerk zwar weniger zu empfehlen, dafür aber als Unterlage für eine Spezialvorlesung auf mittlerem Niveau umso besser geeignet. Es kann auch Studenten zur selbständigen Arbeit wärmstens empfohlen werden.

R. Winkler (Wien)

Koecher M. — Krieg A.: *Elliptische Funktionen und Modulformen.* Mit 29 Abbildungen. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, Barcelona, Budapest, Hong Kong, London, Mailand, Paris, Santa Clara, Singapur, Tokio, 1998, XI+289 S. ISBN 3-540-63744-3 P/b DM 78,–.

Das vorliegende Werk gibt nicht nur eine klassische Einführung in die Theorie der elliptischen Funktionen und Modulformen, sondern beleuchtet durch eingestreute historische Bemerkungen auch die Geschichte dieses Gebietes und die Lebensläufe der beteiligten Mathematiker. Das erste Kapitel bringt elliptische Funktionen sowohl nach dem Weierstraßschen als auch nach dem Jacobischen Zugang, zusätzlich wird mit der j-Invariante die erste Modulfunktion definiert. Im zweiten Kapitel wird die Geometrie der Poincaréschen oberen Halbebene und die Wirkung der Modulgruppe auf dieser diskutiert. Das dritte Kapitel bringt eine Darstellung der Theorie der Modulformen, Beispiele und Identitäten zu diesen und zahlentheoretische Eigenschaften der Fourier-Koeffizienten. Kapitel IV ist der Hecke-Petersson-Theorie und ihrer Anwendung auf Dirichletsche Reihen mit Funktionalgleichung gewidmet. Das abschließende fünfte Kapitel geht noch einmal ausführlich auf die θ-Reihen ein; diesmal werden deren Anwendungen auf die Darstellung von ganzen Zahlen durch quadratische Formen und die Epsteinsche Zetafunktion in den Mittelpunkt gestellt.

Das Buch ist ausgezeichnet lesbar und kann sowohl als Grundlage für einschlägige Vorlesungen, als auch zum Selbststudium für Studenten mit Vorkenntnissen aus Funktionen- und Zahlentheorie empfohlen werden.

P. Grabner (Graz)

Kurzweil H. — Stellmacher B.: *Theorie der endlichen Gruppen.* Eine Einführung. Mit 1 Abbildung. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, Barcelona, Budapest, Hong Kong, London, Mailand, Paris, Santa Clara, Singapur, Tokio, 1998, XI+341 S. ISBN 3-540-60331-X P/b DM 44,–.

Erklärtes Ziel des vorliegenden Lehrbuchs ist es, den Leser bis zu einem aktuellen Forschungsgebiet der allgemeinen Strukturtheorie endlicher Gruppen zu geleiten; „allgemein" soll hier bedeuten, daß das Gebiet zwischen den beiden Grenzfällen auflösbare Gruppen und einfache Gruppen im Blick ist.

Ein zentraler Begriff der so gesehenen allgemeinen Strukturtheorie endlicher Gruppen ist der einer p–lokalen Untergruppe. Eine Untergruppe heißt p–lokal, wenn sie Normalisator einer nichttrivialen p–Untergruppe ist. Das in den letzten Kapiteln angestrebte Ziel ist die Untersuchung von sogenannten N–Gruppen, das sind Gruppen gerader Ordnung, bei denen jede 2–lokale Untergruppe auflösbar ist. Schon in den Untersuchungen von Gorenstein, Janko und Thompson hat dieser Gruppentyp eine wichtige Rolle gespielt. Davor (Kapitel 10) findet man ein weiteres prominentes Thema behandelt, nämlich den „rein gruppentheoretischen" Beweis des $p^a q^b$–Satzes. Burnside hatte bereits im Jahre 1904 gezeigt, daß alle Gruppen der Ordnung $p^a q^b$ auflösbar sind, mußte hiefür aber die Theorie der Gruppencharaktere in Anspruch nehmen. Erst 1972 wurde von Bender ein rein strukturtheoretischer Beweis gegeben; Teilresultate wurden etwa zur gleichen Zeit von Goldschmidt und Matsuyama veröffentlicht. Auch hier spielen p–lokale Betrachtungen eine zentrale Rolle.

Das erste Drittel des vorliegenden Bandes bildet einen ziemlich rasch voranschreitenden Steilkurs der grundlegenden Gegenstände der Gruppentheorie. Daran schließen sich die Themen Normal– und Subnormalteilerstruktur, Verlagerung, Operation von Gruppen auf Gruppen. Bis hierher etwa reicht der Lehrbuchcharakter, der die Gegenstände des „Allgemeinwissens" über endliche Gruppen (jedoch ohne Darstellungstheorie, definierende Relationen, allgemeine Erweiterungstheorie) darstellen will. Das letzte Drittel ist dann dem eingangs skizzierten Forschungsgebiet gewidmet.

Im Titel des Buches findet sich der Zusatz „Eine Einführung"; der Einbandtext verspricht sogar, vom Leser keine Vorkenntnisse vorauszusetzen. All das ist jedoch nur cum grano salis zu nehmen. Dabei muß man wohl auf folgenden Umstand hinweisen. Gerade die neuere Strukturtheorie endlicher Gruppen zeichnet sich durch die Verwendung ungewöhnlich vieler ad–hoc–Begriffe und –Symbole aus. Wird diese Symbolik so konsequent und kompakt wie hier eingesetzt, d.h. unter weitgehendem Verzicht auf die wohltätige Redundanz der natürlichen Sprache, kann man die Auswirkungen auf einen Leser, der eine echte Einführung erwartet, leicht nachvollziehen.

Der vorliegende Band ist aber in der Tat ein Lehrbuch, in seiner Art ein sogar sehr gutes. Trotz der angemerkten Knappheit und Dichte sind alle Gedankengänge logisch vollständig und präzise durchgeführt — man muß sich nur recht oft der Mühe des Suchens im Stichwort– und Symbolverzeichnis unterziehen. Der Kenner wird die schönen strategischen Übersichten jeweils zu Beginn der einzelnen Kapitel zu würdigen wissen. Jedem, der sich in der Theorie der endlichen Gruppen ernstlich weiterbilden möchte, kann man das vorliegende Springer–Lehrbuch uneingeschränkt empfehlen.

F. Ferschl (München)

Géométrie — Geometrie — Geometry

BATTEN L. M.: *Combinatorics of finite geometries.* Second Edition. Cambridge University Press, 1997, XIV+193 S. ISBN 0-521-59993-8 P/b £ 16,95, ISBN 0-521-59014-0 H/b £ 45,–.

Dieses Buch ist eine überarbeitete Neuauflage der 1986 erschienenen ersten Version. Es ist eine ausgezeichnete und gründliche Einführung in die Theorie der endlichen Geometrien, speziell der affinen und projektiven Räume. Begonnen wird mit „fastlinearen Räumen", das sind Paare (P, L) von „Punkten" und „Geraden", sodaß jede Gerade zumindest zwei Punkte hat und je zwei Punkte auf höchstens einer Geraden liegen. Falls jede Gerade genau zwei Punkte hat, erhält man natürlich genau die (ungerichteten) Graphen. Zentral ist der Begriff der Zusammenhangszahl $c\,(p, l)$, der Anzahl aller Geraden durch p und einen Punkt von l (dabei sei p nicht auf l). Einige der Formeln, die üblicherweise für taktische Konfigurationen bewiesen werden, sind schon auf dieser Stufe möglich. Ist $c\,(p, l)$ stets die Anzahl der Punkte auf l, so spricht man von einem linearen Raum. Spezialfälle davon sind die affinen und projektiven Räume. Ist $c\,(p, l)$ stets $= |l|$ oder $= 1$, so spricht man von "polaren Räumen". Ganz neu ist ein Kapitel über „blocking sets", das sind Mengen B von Punkten in fastlinearen Räumen (P, L), sodaß für jede Gerade l gilt: $0 < |l \cap B| < |l|$. Diese haben interessante Anwendungen in der Spieltheorie, der Planung statistischer Experimente und in der Kryptologie. Viele Beispiele laden zur aktiven Mitarbeit ein. Es ist ein Vergnügen, in diesem Buch zu lesen. *G. Pilz (Linz)*

BEUTELSPACHER A. — ROSENBAUM U.: *Projective Geometry: From Foundations to Applications.* Cambridge University Press, 1998, X+258 S. ISBN 0-521-48364-6 P/b £ 15,95, ISBN 0-521-48277-1 H/b £ 45,–.

Das vor einigen Jahren im Vieweg-Verlag erschienene Buch der beiden Autoren über Projektive Geometrie liegt nun auch in englischer Sprache vor. Gegenüber dem deutschsprachigen Original wurden nur geringfügige Änderungen vorgenommen.

Das erste Kapitel (Synthetic Geometry) ist den projektiven Räumen gewidmet. Ausgehend von den drei üblichen Axiomen werden für endlich erzeugte Räume die grundlegenden Sätze bis hin zum Austauschsatz von Steinitz und dem Dimensionssatz gezeigt. Ausführlich diskutiert werden dann endliche Räume; der Satz von Bruck und Ryser wird ebenso wie die Nichtexistenz einer projektiven Ebene der Ordnung 10 zitiert. Affine Räume werden zunächst durch Herausnehmen einer Hyperebene aus projektiven Räumen gewonnen. Für affine Ebenen wird ein äquivalenter axiomatischer Zugang angegeben. Zum Abschluß wird gezeigt, wie sich die untersuchten Strukturen in den allgemeineren Kontext der von J. Tits und F. Buekenhout begründeten Diagramm-Geometrien einordnen lassen.

In Kapitel 2 (Analytic Geometry) werden projektive Räume $P(V)$ aus Linksvektorräumen V über Schiefkörpern konstruiert. Jetzt kann in $P(V)$ die Gültigkeit des Satzes von Desargues bewiesen werden. Weiters wird gezeigt, daß die Kommutativität des Grundkörpers gleichwertig zum Schließungssatz von Pappos ist. Auf den Satz von Hessenberg wird hingewiesen. Homogene Koordinaten in $P(V)$ werden auf dem Umweg über Koordinaten im

Vektorraum V eingeführt. Hier wird jedoch offenbar stillschweigend vorausgesetzt, daß der Grundkörper kommutativ ist, denn sonst müßte etwa zwischen linkem und rechtem Spaltenrang einer Matrix sowie linkshomogenen Punkt- und rechtshomogenen Hyperebenenkoordinaten unterschieden werden. Desgleichen geht bei Corollary 2.3.5 (Isomorphie zum Dualraum) die Kommutativitität des Grundkörpers entscheidend ein, denn nicht jeder Schiefkörper besitzt einen Antiautomorphismus. Koordinaten in affinen Räumen werden kurz gestreift. Im folgenden Abschnitt 2.4 sind dann allerdings Schiefkörper offenbar wieder zugelassen, denn Reguli (in 3-Räumen $P(V)$) werden so eingeführt, daß deren Existenz zur Kommutativität des Grundkörpers äquivalent ist, worauf explizit hingewiesen wird. Es folgen kurze Abschnitte über rationale Normkurven, die Moulton-Ebene, die Beweisbarkeit des Desarguesschen Satzes in Räumen mit Dimension ≥ 3 sowie ein längerer Abschnitt über endliche lineare Räume und deren Anwendung bei Verkabelungsproblemen. Hier werden auch endliche zyklische Ebenen kurz erwähnt.

Es folgt Kapitel 3 über die Hauptsätze der affinen und projektiven Geometrie. Zum Beweis werden in bekannter Weise perspektive Kollineationen herangezogen, deren Existenz für Desarguesräume sauber bewiesen wird. In Abschnitt 3.6 (Projective Collineations) wird dann jedoch wieder stillschweigende die Kommutativität des Grundkörpers vorausgesetzt, wird doch etwa die scharfe Transitivität der projektiven Gruppe auf der Menge der geordneten Rahmen gezeigt.

Nun folgt Kapitel 4 (Quadratic Sets), also die auf F. Buekenhout zurückgehende Theorie der quadratischen Mengen. Die quadratischen Mengen in 3-dimensionalen Räumen werden — bis auf die (naturgemäß hoffnungslose) Klassifikation der Ovoide — vollständig bestimmt. Sehr ausführlich werden nun quadratische Mengen in endlichen projektiven Räumen diskutiert, insbesondere die Typeneinteilung regulärer quadratischer Mengen (elliptisch — parabolisch — hyperbolisch) wird sehr elegant rein geometrisch hergeleitet. Den hyperbolischen quadratischen Mengen in endlichen 5- und 7-Räumen wird breiter Raum gewidmet; von ersteren wird gezeigt, daß sie zur Klein-Quadrik projektiv äquivalent sind, letztere führen zum bekannten Trialitätsprinzip. Querverbindungen zur Theorie der verallgemeinerten Vierecke sowie zu den abstrakten polaren Räumen werden erwähnt. Das Kapitel schließt mit einer Anwendung der Ovoide im Bereich der Kryptographie.

Das fünfte Kapitel hat Anwendungen der Geometrie in der Codierungstheorie zum Thema. Nach einleitenden Grundbegriffen über Codes und lineare Codes kommen Hamming-Codes, MDS–Codes, Reed-Muller-Codes nebst ihren geometrischen Seitenstücken (etwa Ovalen und Hyperovalen) zur Sprache.

Das letzte Kapitel zeigt Anwendungen der endlichen Geometrie im Bereich der Kryptographie auf. Wieder werden die wichtigsten Grundbegriffe vollständig dargestellt. Es folgt ein Abschnitt über Authentifikationssysteme, die sich etwa aus einem endlichen projektiven Raum mittels einer rationaler Normkurve in einer Hyperebene H und einem Punkt außerhalb H gewinnen lassen. Das Kapitel schließt mit einem Abschnitt über „secret sharing schemes“.

Das Ziel, auf nur knapp 250 Seiten von den Grundlagen weg bis zu Anwendungen der endlichen projektiven Geometrie vorzustoßen, verlangt sehr viele Opfer bei der Stoffauswahl; wie das Vorwort zeigt, sind sich die Autoren dessen bewußt. So werden Projektivitäten und Doppelverhältnisse nicht behandelt, Dualitäten und Nicht-Desarguessche Ebenen werden bestenfalls exemplarisch gestreift. Etwa 200 Übungsaufgaben und ein umfangreiches Literaturverzeichnis runden das Buch ab. *H. Havlicek (Wien)*

EWALD G.: *Combinatorial Convexity and Algebraic Geometry.* With 130 Illustrations. (Graduate Texts in Mathematics 168.) Springer-Verlag, New York, Berlin, Heidelberg, 1996, XIV+372 S. ISBN 0-387-94755-8 H/b DM 94,–.

In diesem Buch geht es um die „Schnittstelle" der kombinatorischen konvexen Geometrie mit der algebraischen Geometrie: die Theorie der Torusvarietäten. Vor etwa 30 Jahren entstanden, „lebt" diese Theorie von der Übersetzung von Ergebnissen der kombinatorischen konvexen Geometrie in die algebraische Geometrie und (in geringerem Maß) auch umgekehrt. Am Ende dieses Buches steht daher auch ein „Lexikon" konvexe Geometrie — algebraische Geometrie.

Die Gruppe der komplexen invertierbaren Diagonalmatrizen heißt „algebraischer Torus". Operiert ein algebraischer Torus auf einer algebraischen Varietät (zum Beispiel auf dem affinen oder projektiven Raum), dann heissen die (topologischen) Abschlüsse der Bahnen dieser Operation „Torusvarietäten". Diese können durch Polytope, wenn sie projektiv sind, und im Allgemeinen durch Fächer (gewisse endliche Familien von konvexen Kegeln im $\mathbb{R}^n$) beschrieben werden.

Der erste Teil dieses Buches ist eine sehr gut lesbare Einführung in die kombinatorische konvexe Geometrie. Die Leser werden von grundlegenden Aussagen über Polytope (konvexe Hüllen endlicher Teilmengen des $\mathbb{R}^n$) und Polyeder (Durchschnitte endlich vieler Halbräume im $\mathbb{R}^n$) bis hin zum „upper bound theorem" (eine obere Schranke für die Anzahl der i-dimensionalen Seiten eines Polytops mit bekannter Eckenzahl, $1 \leq i \leq n$) und zur Alexandrov-Fenchel-Ungleichung für gemischte Volumina kompakter konvexer Mengen geführt.

Der zweite Teil führt in die Theorie der Torusvarietäten ein, ohne Kenntnisse der algebraischen Geometrie vorauszusetzen.

In einem Anhang sind historische Bemerkungen, Literaturhinweise und offene Probleme zusammengestellt. *F. Pauer (Innsbruck)*

GAY D.: *Geometry by Discovery.* John Wiley & Sons, New York, Chichester, Weinheim, Brisbane, Toronto, Singapore, 1998, XIV+410 S. ISBN 0-471-04177-7 H/b £ 24,95.

Dies ist nach des Autors eigenen Worten ein „do-it book" für Geometrie, gestaltet gemäß dem pädagogischen Prinzip, daß der Studierende jene Inhalte am besten erfaßt und behält, die er sich selbst erarbeitet hat. So ist dieses Werk über ausgewählte Kapitel der zwei- und dreidimensionalen euklidischen Geometrie aufgegliedert in eine geschickt geordnete Folge von Problemen, teils begleitet von den notwendigen theoretischen Grundlagen, von historischen Bemerkungen und Literaturhinweisen. Die vielen Illustrationen tragen ganz wesentlich zum Verständnis bei, manche regen auch zum Modellbau an. Und sie demonstrieren in einer Art Bilderbuch die breite Streuung der vorgestellten Fragestellungen. Die für amerikanische Bücher typischen Fehler bei Kreis- und Kugeldarstellungen stören kaum.

Die folgende Aufzählung umreißt grob jene geometrischen Inhalte, welche in den Problemen angesprochen werden: Gitter und Pflasterungen, Längen-, Flächeninhalts- und Volumsbestimmungen, Polyeder, kürzeste Wege, Kegelschnitte, Kaleidoskope, Symmetrie, Ornamente, optimale Formen, Isoperimetrie und Packungen. Das Buch ist also nicht so sehr ein Nachschlagewerk, in welchem gewisse Gebiete umfassend dargestellt werden, sondern ein „gemischtes Warenlager", das zum Durchschlendern anregt und in dem sich die vieljährige Lehrerfahrung des Autors offenbart. Das Buch lädt nicht nur Studierende zum Entdecken der Geometrie ein. Auch der Lehrende wird sich aus dieser Fülle von Ideen so manche fachliche oder pädagogische Anregung für einen lebendig und spannend gestalteten Unterricht in ‚Anschaulicher Geometrie' holen können. *H. Stachel (Wien)*

Grove K. — Petersen P. (eds.): *Comparison Geometry.* (Mathematical Sciences Research Institute Publications 30.) Cambridge University Press, 1997, X+262 S. ISBN 0-521-59222-4 H/b £ 30,–.

Die im Titel genannte Forschungsrichtung verallgemeinerte ursprünglich Ergebnisse über Riemannsche Räume konstanter Krümmung auf allgemeine Riemannsche Räume. Die einschlägige aktuelle Forschung dehnt dieses Anliegen in umfangreicher Weise aus unter Verwendung der Morse-Theorie, der Theorie konvexer Mengen, der Theorie kritischer Punkte auf Räumen von Distanzfunktionen, der Hausdorff-Topologie in Räumen von Riemannschen Mannigfaltigkeiten sowie der Geometrie singulärer Räume.

Der vorliegende Band, aufbauend auf einem Workshop des Mathematical Sciences Research Institute im Jahre 1994 mit demselben Titel, zeigt den aktuellen Forschungsstand. Die einzelnen Artikel können natürlich nur aufgelistet werden:

U. Abresch, W. T. Meyer: Injectivity Radius Estimates and Sphere Theorems; *M. T. Anderson*: Scalar Curvature and Geometrization Conjectures for 3-Manifolds; *T. H. Colding*: Aspects of Ricci Curvature; *R. E. Greene*: A Genealogy of Noncompact Manifolds of Nonnegative Curvature—History and Logic; *Y. Otsu*: Differential Geometric Aspects of Alexandrov Spaces; *G. Perelman*: Collapsing with No Proper Extremal Subsets; *G. Perelman*: Construction of Manifolds of Positive Ricci Curvature with Big Volume and Large Betti Numbers; *G. Perelman*: A Complete Riemannian Manifold of Positive Ricci Curvature with Euclidean Volume Growth and Nonunique Asymptotic Cone; *P. Petersen*: Convergence Theorems in Riemannian Geometry; *A. Petrunin*: Applications of Quasigeodesics and Gradient Curves; *S. Zhu*: The Comparison Geometry of Ricci Curvature.

P. Paukowitsch (Wien)

Hirschfeld J. W. P.: *Projective Geometry over Finite Fields.* Second Edition. (Oxford Mathematical Monographs.) Clarendon Press, Oxford, 1998, XIV+555 S. ISBN 0-19-850295-8 H/b £ 65,–.

Das großartige Buch über endliche projektive Geometrie von James W. P. Hirschfeld liegt nun in einer Neuauflage vor. Gegenüber der ersten Auflage aus dem Jahr 1979 hat sich, auf den ersten Blick sichtbar, zunächst einmal das Layout gewandelt, da das Buch nun im Computersatz (Latex) komplett neu geschrieben wurde. Da das Werk gemeinsam mit den in den Jahren 1985 und 1991 erschienenen Bänden „Finite Projective Spaces of Three Dimensions“ und „General Galois Geometries“ auch weiterhin eine Einheit bilden soll, wurden inhaltlich gegenüber der ersten Auflage im laufenden Text nur einige wenige substantielle Änderungen vorgenommen.

Ziel der Darstellung ist weiterhin eine in sich abgeschlossene Einführung in die endliche projektive Geometrie. Die benötigten Vorkenntnisse sind gering: Lineare Algebra, die Anfänge der Theorie endlicher Körper und Elemente der projektiven Geometrie. Gewisse Grundkenntnisse der algebraischen Geometrie erleichtern die Lektüre zweifellos, wenngleich der Autor hier alle wesentlichen Grundbegriffe zumindest vorstellt. Ebenso unverändert stellen sich die zentralen Themen des Buches dar: Eigenschaften und Charakterisierung algebraischer Varietäten, kombinatorische Eigenschaften von Punktmengen in n-dimensionalen projektiven Räumen und gruppentheoretische Eigenschaften von Konfigurationen.

Im folgenden sei der Inhalt des Buches kurz dargestellt. Wir verzichten dabei darauf, die Überschriften zu übersetzen:

Part I: Introduction

Chapter 1: Finite fields. Neben den bekannten Grundtatsachen über endliche Körper findet sich hier etwa auch die Auflösung der Gleichungen zweiten, dritten und vierten Grades durch Radikale (soweit möglich).

Chapter 2: Projective spaces and algebraic varieties. Zunächst werden projektive und affine Räume über endlichen Körpern definiert. Weiters werden etwa projektive Kollineationen durch Angabe von Normalformen klassifiziert. Es folgt dann ein längerer Abschnitt über die Elemente der algebraischen Geometrie, wobei insbesondere auf die Sätze von Hasse-Weil und Stöhr-Voloch über die Anzahl der Punkte auf einer algebraischen Kurve eingegangen wird. Das Kapitel schließt mit einer kurzen Einführung in die Theorie der fehlerkorrigierenden Codes.

Part II: Elementary General Properties

Chapter 3: Subspaces. Neben einer Kennzeichnung der Hyperebenen werden hier in einer einheitlichen Weise Mengen von Unterräumen eingeführt, wie etwa partielle Faserungen, Ovoide u. v. a. m.

Chapter 4: Partitions. Hinter dieser Überschrift verbirgt sich die Frage nach Partitionen der Punktmenge eines endlichen projektiven Raumes in Unterräume oder Untergeometrien. Auch zyklische Kollineationsgruppen werden besprochen.

Chapter 5: Canonical forms of varieties and polarities. Es werden Quadriken, hermitesche Quadriken und projektive Polaritäten behandelt, wobei auch Nullpolaritäten und Pseudo-Polaritäten untersucht werden. Letztere treten nur bei Charakteristik zwei auf und werden durch symmetrische, nicht alternierende Bilinearformen induziert.

Part III: The Line and the Plane

Chapter 6: The line. Nach der Einführung harmonischer Paare auf der projektiven Geraden über einem endlichen Körper werden u. a. deren Projektivitätengruppen genauer studiert.

Chapter 7: First properties of the plane. Nun werden Kegelschnitte, hermitesche Kurven, projektive und perspektive Kollineationen sowie Quadrikenbüschel in projektiven Ebenen untersucht.

Chapter 8: Ovals. Die Theorie der Ovale in Ebenen über endlichen Körpern zerfällt bekanntlich in zwei Teile: Zunächst wird der berühmte Satz von B. Segre gezeigt, wonach bei ungerader Ordnung jedes Oval ein Kegelschnitt ist. Bei gerader Ordnung lassen sich Ovale (andere Autoren sprechen hier von „Hyperovalen“) mittels Permutationspolynomen beschreiben und gewinnen.

Chapter 9: Arithmetic of arcs of degree two. Hier werden u. a. maximale k-Bögen (vom Grad 2) untersucht, die nicht in Kegelschnitten enthalten sind.

Chapter 10: Arcs in ovals. Dieses Kapitel bringt eine der Kernaussagen des Buches, nämlich die Kopplung der tk Unisekanten eines k-Bogens vom Grad 2 mit einer algebraischen Kurve der Klasse t. Weiters wird das Problem der Punkteanzahl einer algebraischen Kurve erneut aufgegriffen und es werden etwa Zusammenhänge zwischen Bögen und hermiteschen Kurven aufgezeigt.

Chapter 11: Cubic curves. Grob gesprochen haben kubische Kurven in endlichen Ebenen Eigenschaften, die jenen im reellen oder komplexen Fall ähnlich sind, je nachdem ob die Ordnung des Grundkörpers kongruent 2 oder 1 modulo 3 ist. Hingegen treten für Charakteristik 3 Phänomene auf, die in der klassischen Geometrie nicht vorkommen. Die Klassifikation der Kubiken über endlichen Körpern erfolgt in mehreren Schritten, je nach den auftretenden Singularitäten oder Wendepunkten.

Chapter 12: Arcs of higher degree. Bögen höherer Ordnung können als kombinatorisches Seitenstück algebraischer Kurven angesehen werden. Ihr mengentheoretisches Komplement ist eine mehrfache blockierende Menge. Insbesondere Bögen mit genau zwei Schnittzahlen werden ausführlich diskutiert.

Chapter 13: Blocking sets. Blockierende Mengen in einer projektiven Ebene sind bekanntlich dadurch gekennzeichnet, daß sie jede Gerade treffen, aber keine Gerade ganz enthalten. Neben Abschätzungen der Größe blockierender Mengen ergeben sich hier interessante Querverbindungen zu den von L. Redei im gleichnamigen Buch ausführlich untersuchten „lückenhaften Polynomen“.

Chapter 14: Small planes. Das letzte Kapitel sammelt in kompakter Form explizite Ergebnisse über die Ebenen über Körpern einer Ordnung ≤ 13.

Jedes der Kapitel schließt mit einem Abschnitt „Notes and References“, wo in ausführlicher und gut kommentierter Weise die weiterführende Literatur zusammengestellt wird. Selbstverständlich wird hier auf neuere und neueste Untersuchungen eingegangen.

Nach fast 400 Seiten Geometrie folgen schließlich noch etwa 60 Druckseiten: ein Anhang über endliche klassische Gruppen, eine Druckfehlerliste zum Buch „General Galois Geometries“, eine sehr zweckmäßige Liste der verwendeten Bezeichnungen und — als krönender Abschluß — ein Literaturverzeichnis mit 3187 Zitaten. Hier wurden auch die Literaturhinweise aus den beiden oben erwähnten Nachfolgebänden mit einbezogen. Auf den allerletzten bedruckten Seiten ist schließlich noch ein Stichwortverzeichnis zu finden, dann folgen sieben leere Seiten ... Wie schreibt der Autor doch so treffend im Vorwort: *„For any mathematician with a love of geometry, many exciting problems remain“.* *H. Havlicek (Wien)*

Martin G. E.: *Geometric Constructions.* With 112 Figures. (Undergraduate Texts in Mathematics.) Springer, New York, Berlin, Heidelberg, Barcelona, Budapest, Hong Kong, London, Milan, Paris, Santa Clara, Singapore, Tokyo, 1998, XI+203 S. ISBN 0-387-98276-0 H/b DM 69,–.

Dies ist bereits das dritte Geometrie-Lehrbuch des Autors, das in der Reihe der ‚Undergraduate Texts' bei Springer verlegt worden ist. Und wieder wird man als Leser in den Bann gezogen von der begeisternden Präsentation. Dabei könnte eine ‚Theorie der geometrischen Konstruktionen' im Zeitalter des Computers zunächst durchaus abschrecken. Aber die glänzende Idee, dies als ein Spiel anzubieten, bei dem verschiedene Werkzeuge zugelassen sind, macht die Sache von Anfang an spannend, und man folgt interessiert den verschiedenen Kapiteln, etwa über die Konstruierbarkeit mit einem ‚eingerosteten' (d. h. nur Einheitskreise zeichnenden) Zirkel und Lineal, über die Ergebnisse von Mohr und Mascheroni, über Konstruktionen mit ‚Zahnstochern' oder durch Papierfalten. Besonders charmant ist das Kapitel 8, das nach etwa einer Seite abgebrochen wird mit der Ermunterung, der Leser möge dieses Kapitel selbst fertigstellen.

Eingestreut in den Text finden sich unzählige historische Hinweise, z. B. über Napoleon oder den weitgehend unbekannten Monsieur Wantzel, aber auch kluge Bemerkungen philosophischer Art, z. B. über das ‚konstruktive Element' in der Geometrie. Dort wo der synthetische Weg den Leser zu ermüden beginnt, wird behutsam und präzis die Abkürzung über das Gebiet der Algebra beschritten. Dieses Buch, aus dem auf Schritt und Tritt das pädagogische Geschick des Autors zum Vorschein kommt, ist jedem an Geometrie oder an Schulmathematik Interessierten uneingeschränkt zu empfehlen. *H. Stachel (Wien)*

McLeod R. J. Y. — Baart M. L.: *Geometry and Interpolation of Curves and Surfaces.* Cambridge University Press, 1998, XIV+414 S. ISBN 0-521-32153-0 H/b £ 50,–.

Das Buch bietet in 7 Kapiteln eine gut lesbare Einführung in die Probleme der geometrischen Interpolation mit Hilfe von Kurven- und Flächenstücken. Es enthält dabei einige (ausgezeichnet lesbare!) Kapitel, die man vom Titel des Buches her nicht erwarten würde: So findet sich neben einer Einführung in die projektive Geometrie eine besonders zu beachtende Zusammenfassung der wichtigsten Eigenschaften ebener algebraischer Kurven. Anwendungen bei Interpolation und Approximation von Punkten mittels Kurven schließen daran an. Das letzte Kapitel ist vor allem den rationalen Flächen gewidmet, die zur Interpolation über beliebigen ebenen und einigen nichtebenen Bereichen herangezogen werden. Das Buch ist ausgezeichnet lesbar geschrieben und enthält vollständig durchgerechnete Beispiele für die vorgeführte Theorie. Am Ende jedes Kapitels bieten die Autoren ein Literaturverzeichnis und vor allem eine Fülle von Übungsaufgaben an. Dieses Buch ist daher eine echte Bereicherung für alle an solchen Fragestellungen Interessierten. Sowohl den Studierenden als auch den Universitätslehrern kann daher dieses Buch mit gutem Gewissen empfohlen werden.

O. Röschel (Graz)

Ossermann R. (Ed.): *Geometry V.* Minimal Surfaces. With 30 Figures. (Encyclopedia of Mathematical Sciences 90.) Springer, Berlin, Heidelberg, New York, Barcelona, Budapest, Hong Kong, London, Milan, Paris, Santa Clara, Singapore, Tokyo, 1997, 272 S. ISBN 3-540-60523-1 H/b DM 158,–.

Der vorliegende Band enthält vier Artikel über zentrale Fragestellungen im Zusammenhang mit Minimalflächen: Durch neue Beweismethoden des Theorems von Berstein (Eine über der ganzen Ebene existierende Lösung der Minimalflächengleichung ist notwendig linear) gelingt die Verallgemeinerung auf den höherdimensionalen Fall. Dabei stellt sich überraschend heraus, daß die genannte Aussage bis einschließlich siebendimensionaler Flächen richtig und ab dann falsch ist (*L. Simon*, The Minimal Surface Equation).

Die Anzahl der aus der 2-Sphäre durch die Gauss-Abbildung einer nichtflachen vollständigen Minimalfläche im 3-Raum ausgelassenen Punkte ist maximal vier, und dieses Ergebnis wird auf vollständige Minimalflächen beliebiger Codimension im n-Raum verallgemeinert (*H. Fujimoto*, Nevanlinna Theory and Minimal Surfaces).

Lange Zeit waren nur wenige Beispiele von solchen vollständigen Minimalflächen ohne Selbstdurchdringung bekannt, welche endliche Totalkrümmung aufweisen. Der Abschnitt von *D. Hoffmann* und *H. Karcher* (Complete Embedded Minimal Surfaces of Finite Total Curvature) enthält nicht nur neue Beispiele derartiger Flächen, sondern zeigt auch die Struktur dieser Flächenklasse.

Der aktuelle Stand der Forschung rund um das Plateau-Problem, vor allem hinsichtlich neuer Beweisansätze und Querverbindungen zur geometrischen Maßtheorie, findet sich im Artikel von *S. Hildebrandt* (Boundary Value Problems for Minimal Surfaces). *P. Paukowitsch (Wien)*

Sharpe R. W.: *Differential Geometry.* Cartan's Generalization of Klein's Erlangen Program. Foreword by S. S. Chern. With 104 Illustrations. (Graduate Texts in Mathematics 166.) Springer, New York, Berlin, Heidelberg, Barcelona, Budapest, Hong Kong, London, Milan, Paris, Santa Clara, Singapore, Tokyo, 1997, XIX+421 S. ISBN 0-387-94732-9 H/b DM 79,–.

Das Anliegen dieses Buches besteht in der Konstruktion eines sehr abstrakten differentialgeometrischen Überbaues einerseits von Geometrie im Sinne des Erlanger Programms von Felix Klein, also der Invariantentheorie von Transformationsgrupppen, und andererseits von Riemannscher Geometrie, also lokal euklidischer Geometrie auf einer Mannigfaltigkeit.

Einleitend stehen drei Kapitel zur Differentialtopologie, zur Theorie der Überlagerungen sowie über Liegruppen, und zwar jeweils in sehr tiefgehender Form.

Im Hauptteil wird zunächst das Erlanger Programm zur Begriffsbildung einer Kleinschen Geometrie abstrakt formuliert: Ausgehend von einer Liegruppe G und einer abgeschlossenen Untergruppe H mit zusammenhängender Faktorisierung G/H wird das Paar (G, H) eine Kleinsche Geometrie auf der Trägermannigfaltigkeit $M := G/H$ genannt. Besteht der Kern von M nur aus der Identität von G, so spricht man von einer effektiven Kleinschen Geometrie.

In Analogie zur Verallgemeinerung der euklidischen zur Riemannschen Geometrie nach dem Prinzip lokal-global wird auf einer Kleinschen Geometrie M nun eine Cartansche Geometrie unter Hinzufügung einer Krümmungsform modelliert. Diese lokale Definition kann unter Verwendung der in effektiven Kleinschen Geometrien global existierenden Hauptfaserbündel zu einer globalen Definition von Cartanschen Geometrien verallgemeinert werden.

Mit diesem Kalkül werden schließlich die Riemannsche Geometrie, die Möbiusgeometrie und die projektive Geometrie von einem einheitlichen differentialgeometrischen Überbau aus betrachtet.

Trotz des sehr abstrakten differentialgeometrischen Niveaus findet sich auch eine konkrete Anwendung über das gleitungsfreie Abrollen von Flächen in euklidischen n-Räumen, welche sich auf Hauptfaserbündel stützt.

Ein sehr wertvolles Buch für Spezialisten in den Gebieten Differentialtopologie, Liegruppen, Differentialgeometrie, projektive Geometrie und Möbiusgeometrie. *P. Paukowitsch (Wien)*

WÜNSCH V.: *Differentialgeometrie.* Kurven und Flächen. (Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler.) B. G. Teubner, Stuttgart, Leipzig, 1997, 208 S. ISBN 3-8154-2095-4 P/b DM 34,80.

Hier zeigt sich ein sehr gelungenes Buch zur Differentialgeometrie, welches trotz des knappen Seitenrahmens weit über den Inhalt vergleichbarer Lehrbücher hinausgeht: Begrifflich sauber, aber trotzdem verständlich formuliert. Methodisch sehr gut durchdachte Beispiele, Bemerkungen und Figuren lassen die Verzahnung der Analysis mit der Linearen Geometrie sichtbar werden (wenn auch die Figuren zum Teil geometrische Mängel aufweisen). Historische Zugänge, anwendungsorientierte Beispiele und theoretische geometrische Fragestellungen werden richtig gemischt — sowohl Anwender aus den Ingenieur- und Naturwissenschaften als auch Mathematiker, insbesondere aus dem Lehrberuf, finden hier eine sehr gut gelungene Brücke zwischen Theorie und Praxis vor.

Einem Kapitel zur lokalen Kurventheorie folgt ein Abschnitt über ebene Kurven und einer über globale Fragestellungen zu ebenen Kurven. Die lokale Flächentheorie wird sehr umfassend (bis zu geodätischen Polarkoordinatensystemen) dargestellt, und das folgende Kapitel über spezielle Flächen führt unter anderem zur Nichteuklidischen Geometrie. Das Kapitel über Flächenabbildungen mündet in den Standardkartenentwürfen des kugelförmigen Erdmodells. Der letzte Abschnitt ist globalen Fragestellungen über Flächen gewidmet.

Für Dozenten und Studenten sehr empfehlenswert!

P. Paukowitsch (Wien)

Analyse — Analysis — Analysis

BAPAT R. B. — RAGHAVAN T. E. S.: *Nonnegative Matrices and Applications.* (Encyclopedia of Mathematics and Its Applications 64.) Cambridge University Press, 1997, XIII+336 S. ISBN 0-521-57167-7 H/b £ 45,–.

Mit den bereits früher erschienenen einschlägigen Monographien von Seneta (1973, ^{2}1981), Berman & Plemmons (1979, ^{2}1994) und Minc (1988) ist das vorliegende Buch das vierte, welches sich ausschließlich den nichtnegativen Matrizen widmet. Um einen ersten Überblick über seinen Inhalt zu vermitteln, seien vorweg die Überschriften der einzelnen Kapitel zitiert: 1. Perron-Frobenius theory and matrix games, 2. Doubly stochastic matrices, 3. Inequalities, 4. Conditionally positive definite matrices, 5. Topics in combinatorial theory, 6. Scaling problems and their applications, 7. Special matrices in economic models. Den Schluß des Bandes bilden je ein umfangreiches Literatur-, Sach- und Autorenverzeichnis. Im Vergleich mit den eingangs erwähnten Monographien beschreitet die von den Autoren gewählte Darstellung vielfach gänzlich neue Wege. Dies wird offenkundig nicht nur in dem überraschenden Zugang zur klassischen Perron-Frobenius-Theorie nichtnegativer Matrizen über Hilfsmittel aus der Spieltheorie, sondern auch in der Auswahl zahlreicher interessanter Anwendungen auf Kombinatorik, Optimierung und Wirtschaftswissenschaften. Ungefähr die Hälfte des Buches enthält in kompakter Form Themen, die bisher nur in Zeitschriftenartikeln, auf etliche Quellen verstreut, zugänglich waren. Erwähnenswert sind überdies die am Ende jedes Kapitels angeführten Übungsbeispiele, deren Schwierigkeitsgrad von der einfachen Rechnung bis zum Beweis von jüngeren Forschungsresultaten (in letzterem Fall natürlich mit Hinweisen versehen) reicht.

Über dem im allgemeinen positiven Eindruck, den die Lektüre des hier zu besprechenden Buches hinterläßt, befremdet jedoch seine Aufnahme in die Reihe der „Encyclopedia of Mathematics and Its Applications“, vermag es doch die mit einer enzyklopädischen Darstellung verknüpften Erwartungen nicht zu erfüllen. Das Werk kann nicht verleugnen, daß bei der Themenauswahl aus dem zugegebenermaßen inzwischen ziemlich umfangreichen Gebiet der nichtnegativen Matrizen gewisse Vorlieben der Autoren maßgebend waren. Die vom Verlag an anderer Stelle des Buches explizit angegebenen Zielsetzungen der Reihe im Hinblick auf eine umfassende Behandlung des jeweiligen Titelthemas (unter weitgehender Berücksichtigung der einschlägigen Literatur) müssen jedoch angesichts mancher Punkte als nicht erfüllt angesehen werden. Stellvertretend für einige offenkundige Lücken sei angeführt, daß etwa die fundamentalen Untersuchungen von Ledermann, Ostrowski, Brauer und Minc (in chronologischer Reihenfolge der Beiträge) über analytische Schranken für den maximalen Eigenwert einer nichtnegativen Matrix völlig ignoriert werden; ja selbst kurze Hinweise auf die korrespondierende Originalliteratur in den Anmerkungen bzw. im Literaturverzeichnis wird man vergeblich suchen.

Resümierend darf festgestellt werden, daß das Buch von Bapat und Raghavan an zahlreiche Resultate aktueller Forschungstätigkeit heranführt und diese in übersichtlicher und attraktiver Form präsentiert. Einige klassische Ergebnisse aus dem Kernbereich des Titelthemas werden in neuer, origineller Form dargestellt. Das Buch richtet sich meines Erachtens in erster Linie an den auf dem Gebiet tätigen Forscher und weniger an den von den Autoren angegebenen Adressatenkreis. Nicht zuletzt dürfte der Umfang der für eine fruchtbringende Lektüre erforderlichen Voraussetzungen das von den Autoren angegebene Ausmaß im Normalfall sicher übersteigen. Wer sich dem Thema der nichtnegativen Matrizen als Neuling oder als mit durchschnittlichen Vorkenntnissen ausgestatteter Anwender nähert und eine solide Einführung sucht, wird mit einem der drei Vorgängerwerke zweifellos besser beraten sein. *A. R. Kräuter (Leoben)*

Boyarsky A. — Góra P.: *Laws of Chaos.* Invariant Measures and Dynamical Systems in One Dimension. (Probability and Its Applications.) Birkhäuser Verlag, Boston, Basel, Berlin, 1997, XV+399 S. ISBN 0-8176-4003-7, 3-7643-4003-7 H/b sfr 108,–.

Vor kurzem begann die Besprechung einer Einführung in dynamische Systeme mit der Feststellung, daß nunmehr eine „Bonanza“ von Büchern über Chaos und dynamische Systeme nahezu aller Schwierigkeitsgrade vorliegt. Dieser Behauptung kann man nur zustimmen.

Das vorliegende Buch behandelt maßtheoretische und ergodentheoretische Aspekte eindimensionaler Abbildungen. Genauer: es handelt von invarianten Maßen eindimensionaler Transformationen, welche auf einem Intervall stückweise monoton sind. Kap. 1 illustriert die Bedeutung solcher 1-D Systeme anhand diverser Beispiele. In Kap. 2 sind die Hilfsmittel der Analysis zusammengestellt, welche im Rest des Buches benötigt werden. Kap. 3 enthält einen „Review“ der Ergodentheorie. In Kap. 4 wird der Frobenius-Perron-Operator eingeführt, ein wichtiges Instrument zur Untersuchung absolut stetiger invarianter Maße. Kap. 5 enthält einen neuen Beweis des Satzes von Lasota-Yorke für die Existenz absolut stetiger Maße, die für stückweise expandierende Transformationen auf einem Intervall invariant sind. In Kap. 7 wird die Quasi-Kompaktheit des Frobenius-Perron-Operators bewiesen. Kap. 8 beschäftigt sich schließlich mit Ergodizität und einem zentralen Grenzwertsatz. Kap. 9 benützt Matrizenanalysis zum Studium ergodischen Verhaltens. Kap. 11 und 12 behandeln die Stabilität invarianter Maße bei Störungen. Kap. 13 präsentiert eine Reihe physikalischer Probleme, zu denen der Frobenius-Perron-Operator nützlich ist.

Falls man die nötigen mathematischen Kenntnisse mitbringt, bietet das Buch eine wertvolle Bereicherung zum ergodischen Verhalten und maßtheoretischen Aspekten (nichtlinearer) dynamischer Systeme. Hervorzuheben ist die Vielzahl interessanter Aufgaben, von denen eine Reihe am Ende des Buches ausführlich gelöst werden. Aus diesem Grunde eignet es sich gut zur Gestaltung einer Vorlesung für Studenten höheren Semesters.

G. Feichtinger (Wien)

Di Biase F.: *Fatou Type Theorems.* Maximal Functions and Approach Regions. (Progress in Mathematics, Vol. 147.) Birkhäuser Verlag, Boston, Basel, Berlin, 1998, VIII+152 S. ISBN 0-8176-3976-4, 3-7643-3976-4 H/b sfr 78,–.

This book is devoted to the study of approach regions for boundary limits of functions in H^p-spaces on pseudoconvex domains in C^n. A. Nagel and E. M. Stein discovered that for some special cases there are regions of convergence that are not nontangential. The author of this book introduces a new method which shows that the Nagel-Stein phenomenon holds in greater generality, for instance for pseudoconvex domains of finite type in C^2. The technique rests on a process of discretization leading to the discrete setting of trees, which is used to describe the new approach regions.

F. Haslinger (Wien)

Fetter H. — Gamboa de Buen B.: *The James Forest.* (London Mathematical Society Lecture Note Series 236.) Cambridge University Press, 1997, XI+255 S. ISBN 0-521-58760-3 P/b £ 27,95.

In 1950 R. C. James constructed an unexpected example of a Banach space X: This space has codimension 1 in its bidual X^{**}, resembling somewhat the embedding of the space C_0 of null sequences into the space c of convergent sequences. (Note, however, that the bidual of C_0 is l^∞, which is much bigger than c.) This example can be regarded as the „first pathological Banach space“ showing that the structure of Banach spaces is much more subtle than the structure of Hilbert spaces.

The James space was followed by a series of „more and more pathological“ spaces. We only mention the most important ones: Enflo's space without a Schauder basis (1971), Tsirelson's space not containing l^p or c_0 (1974) and finally Gowers' and Maurey's space without an unconditional basic sequence (1991). Let us mention that T. Gowers received the Fields medal in 1998 largely because of work on this space and its variants.

The present book is devoted to a systematic presentation of the many interesting properties of James space and its relative, the James tree space constructed by R. C. James in 1974 (this was the first example of a separable Banach space not containing l^1 but with a separable dual).

In the course of this presentation a lot of issues of Banach space theory is covered, e.g. type and cotype, the Banach-Saks property, the approximation property, the Kadec-Klee property etc.

Of course, this is a book for specialists in Banach space theory. For those interested in studying the features of the fascinating James space it is an excellent source of information. *W. Schachermayer (Wien)*

Hijab O.: *Introduction to Calculus and Classical Analysis.* With 68 Illustrations. (Undergraduate Texts in Mathematics.) Springer, New York, Berlin, Heidelberg, Barcelona, Budapest, Hong Kong, London, Milan, Paris, Santa Clara, Singapore, Tokyo, 1997, XII+313 S. ISBN 0-387-94926-7 H/b DM 68,–.

Der vorliegende Band umfaßt Teile jenes Stoffs, der in einem Kurs über Analysis von Funktionen einer Veränderlichen üblicherweise behandelt wird. Er unterscheidet sich jedoch von der üblichen Darstellung vor allem durch zwei Dinge: einmal die konsequente Vermeidung von ε/δ-Argumentationen und zum anderen durch die Art der Einführung des Integrals.

Ersteres geschieht durch Einführung des Grenzwertes als Supremum einer monoton wachsenden Zahlenfolge und anschließende Erweiterungen. Gleichzeitig werden die üblicherweise über uneigentliche Grenzwerte eingeführten und begründeten Rechenregeln für die Symbole ∞ und $-\infty$ bereits auf S. 5 definiert, wodurch weitgehend die Unterscheidung zwischen konvergenten und bestimmt divergenten Folgen oder Reihen entfällt. Angesichts der Schwierigkeiten, die Studierende mit ε/δ-Argumenten haben, ist der Ansatz des Autors sicher sehr überlegenswert. Allerdings setzt dies ein tiefgehendes Verständnis für die Begriffe Infimum und Supremum voraus und bedeutet an einigen Stellen ungewohnt aufwendige Beweisführungen (möglicherweise noch verkürzbar), deren Notwendigkeit leider meist nicht vor, sondern erst nach dem Beweis erklärt wird.

Das Integral wird sehr allgemein als Fläche des offenen „Normalbereiches" einer nichtnegativen (nicht notwendig stückweise stetigen) Funktion definiert, allerdings weder als Riemann- noch als Lebesgue-Integral, sondern als Infimum entsprechender Gesamtflächen. Daher fehlen diesem Integral vertraute Eigenschaften wie z. B. Linearität, die erst unter Zusatzvoraussetzungen gegeben sind.

Den Abschluß des Bandes bildet ein „Anwendungen" – Gamma-Funktion, Gaußsches arithmetisch-geometrisches Mittel, Berechnung von π, Gaußsche Glockenkurve, Unendliche Produkte, Zeta-Funktion u. a. m. – gewidmetes Kapitel, das auch zahlreiche wichtige Theoreme wie etwa Sätze über Vertauschbarkeit von Integration und Grenzwertbildung und Ergebnisse über Reihen enthält; allerdings werden nun auf Grund des verwendeten Integralbegriffes (und im Gegensatz zum Lebesgueschen Integral) Zusatzvoraussetzungen notwendig.

Leider sind durch diese Anordnung wichtige Sätze sehr „versteckt" – das Stichwortverzeichnis bietet hier auch keine Hilfe – ,und wichtige Methoden (etwa für die praktische Durchführung einer Reihenentwicklung) und Folgerungen (z. B. für Nullstellenprobleme und deren numerische Behandlung) kommen zu kurz, andere (wie z. B. Taylor-Reihe um x_0, Fixpunktsätze, Fourier-Reihen) fehlen ganz.

Insgesamt ist dieser Band jedoch gut lesbar, gut gewählte theoretische und rechentechnische Aufgaben am Ende jedes Abschnittes, deren Lösungen am Ende des Bandes angegeben sind, erleichtern das Erarbeiten des Stoffes. Universitätslehrer werden hier so manche Anregung für die Vorlesungsgestaltung finden, für ein Selbststudium ist das Buch im Hinblick auf die angesprochenen Schwächen der Darstellungssystematik und teilweise unübliche oder fehlende Namen für Begriffe und Theoreme jedoch kaum geeignet. *I. Troch (Wien)*

Janson S.: *Gaussian Hilbert Spaces.* (Cambridge Tracts in Mathematics 129.) Cambridge University Press, 1997, X+340 S. ISBN 0-521-56128-0 H/b £ 40,–.

There is an intimate relation between Gaussian random variables and Hilbert spaces (i.e., inner product spaces). The most elementary appearance of this fact is that the law of a centered multivariate Gaussian random variable $(X_1, \ldots, X_n)$ is completely determined by its covariance matrix, which in turn induces a Hilbert space structure on $\mathbb{R}^n$.

The book under review takes this wellknown relation between Hilbert norms and Gaussian laws as a thread of Ariadne for a unified presentation of many aspects of stochastic analysis.

An important role is played by the notions of Wiener chaos, Wick products and Fock spaces and their applications in quantum physics.

Stochastic integration (Itô and Skorohod integrals) and the Cameron-Martin shift are systematically developed as operations on suitable Hilbert spaces rather than in the measure-theoretic way emphasizing the role of sigma-algebras etc. This approach is also very suitable for an introduction to Malliavin calculus, which is nicely presented in the book.

There are quite a number of interesting results which can adequately be presented using the approach of this book: for example, one can find a transparent presentation of Neveu's proof of the hypercontractivity theorem.

The book is written in a clear, maybe somewhat formal, style and can also be used as the backbone of a graduate course on stochastic analysis with a view towards the applications in physics, as developed in the past 50 years. Some recent results are also presented. Let us mention one regrettable omission: While an elementary theorem on L^2-continuity of Gaussian stochastic processes is contained in the book, the more subtle recent results on pathwise continuity and boundedness by M. Talagrand are not covered.

W. Schachermayer (Wien)

KUBRUSLY C. S.: *An Introduction to Models and Decompositions in Operator Theory.* Birkhäuser Verlag, Boston, Basel, Berlin, 1997, XII+132 S. ISBN 0-8176-3992-6, 3-7643-3992-6 H/b sfr 68,–.

Dieses Buch führt in zwei Aspekte der Operatorentheorie ein, nämlich in Zerlegungen und Modelle.

Als Zerlegungen werden Darstellungen eines Operators durch „Teile" bezeichnet, wobei meist die Forderung gestellt wird, daß für die Teile invariante Teilräume dies auch für den ganzen Operator sind. Wohlbekannte Beispiele solcher Zerlegungen ergeben sich aus dem Spektralsatz oder auch aus gewissen Matrixdarstellungen eines Operators. Im vorliegenden Werk werden zwei Zerlegungen eingehend studiert: diejenige nach Nagy-Foias-Langer und die nach von Neumann-Wold. Als starke Motivation dient die Untersuchung invarianter Teilräume.

Das zweite Hauptthema dieses Buches sind sogenannte Modelle. Ein Operator heißt Modell für eine Klasse von Operatoren, wenn jeder Operator der Klasse zu einem skalaren Vielfachen des Modells ähnlich ist. Im Buch wird auf das Modell von Rota und seine Fortentwicklung durch de Branges-Rovnyak und durch Durszt eingegangen.

Die ersten fünf Kapitel (0–4) dienen zur Bereitstellung einiger grundlegender Ergebnisse, also im wesentlichen zur Vorbereitung, obwohl natürlich auch die in diesen Kapiteln behandelten Themen für sich genommen interessant sind. In den folgenden beiden Kapiteln (5,6) werden die angesprochenen Zerlegungen und Modelle betrachtet. Die verbleibenden beiden Kapitel (7,8) beschäftigen sich mit einer Kombination der beiden Konzepte und einigen Anwendungen.

Das Buch ist, abgesehen von den elementarsten Ergebnissen der Funktionalanalysis, in sich abgeschlossen und ermöglicht so einem Studenten der höheren Semester ein Studium des oben angesprochenen Themengebietes. Es ist jedoch ohne Zweifel auch für den Wissenschaftler zum Einlesen in diese Theorie gut geeignet. Die Beweise sind im allgemeinen ausführlich, und das Buch ist in einem angenehm zu lesenden Stil verfasst.

H. Woracek (Wien)

MEYER Y. — COIFMAN R.: *Wavelets.* Calderón-Zygmund and multilinear operators. (Cambridge studies in advanced mathematics 48.) Cambridge University Press, 1997, XIX+314 S. ISBN 0-521-42001-6 H/b £ 40,–.

Subtilere Existenzaussagen in der Theorie der partiellen Differentialgleichungen werden erzielt durch Verwendung der sog. Calderón-Zygmundoperatoren (CZO) — eine Verallgemeinerung der singulären Integraloperatoren und der klassischen Pseudodifferentialoperatoren. Ein erster Schwerpunkt der vorliegenden Monographie ist die Darstellung der Theorie der CZO: Mit der wavelet-Darstellung der CZO werden die $T1, {}^tT1, Tb$-Theoreme bewiesen, die Stetigkeitskriterien in L^2, H^1, BMO liefern. Die Darstellung ist dem sog. „Calderón-Programm", d. i. der Analysis von singulären Integralen mit minimalen Glattheitsvoraussetzungen verpflichtet (vgl. die Besprechungen der französischen Ausgaben in Math. Reviews 93i:42003, 93i:42004).

Weitere Anwendungen sind: Katos Problem der Quadratwurzel aus accretiven Operatoren, Potentialtheorie in Gebieten mit Lipschitzberandung, Bony's Theorie nichtlinearer Differentialgleichungen (paradifferential operators). Das Buch ist ein Meisterwerk zur „Harmonic Analysis in Euclidean Spaces" und deren Anwendungen bei partiellen Differentialgleichungen.

N. Ortner (Innsbruck)

Øksendal B.: *Stochastic Differential Equations.* An Introduction with Applications. Fifth Edition. (Universitext.) Springer, Berlin, Heidelberg, New York, Barcelona, Budapest, Hong Kong, London, Milan, Paris, Santa Clara, Singapore, Tokyo, 1998, XIX+324 S. ISBN 3-540-63720-6 P/b DM 48,–.

This book is an excellent introduction to a very active field both in general research and important applications. The author develops the theory of stochastic integration with respect to Brownian motion, starting from some basic results presented without proof. He is not interested in the proof of the most general case, but rather in an easier proof of a special case and he sometimes omits technical details of the huge machinery of stochastic processes. In this way the reader is enabled to reach the highlights of the theory quicker and easier. In the introduction, six main problems for stochastic differential equations are stated: stochastic analogs of classical differential equations, filtering problems, a stochastic approach to deterministic boundary value problems, optimal stopping, stochastic control, mathematical finance. In the next chapters the Ito formula is proved which turns out to be the main tool to solve stochastic differential equations. The 5th edition of this book includes, besides corrections and improvements, a new chapter on applications to mathematical finance, featuring the famous Black and Scholes option price formula. Each chapter contains interesting exercises leading to a better understanding of the text. *F. Haslinger (Wien)*

Systèmes dynamiques — Dynamische Systeme — Dynamical Systems

Sharkovsky A. N. — Kolyada S. F. — Sivak A. G. — Fedorenko V. V.: *Dynamics of One-Dimensional Maps.* (Mathematics and Its Applications, Vol. 407.) Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London, 1997, IX+261 S. ISBN 0-7923-4532-0 H/b Dfl. 270,–.

Bei dem Buch handelt es sich um eine Übersetzung und Überarbeitung des russischen Originals, welches 1989 erschienen ist. In Einklang mit dem Titel beschränkt sich der Text fast ausschließlich auf dynamische Systeme, welche durch die Iteration einer Abbildung eines Intervalls oder der Zahlengerade auf sich gegeben ist. Obwohl damit gewisse Aspekte der facettenreichen Theorie dynamischer Systeme ausgeklammert werden, treten in anderer Hinsicht, etwa im Sinne der deskriptiven Mengenlehre, alle wesentlichen Phänomene auf. Die Beschränkung erlaubt dennoch einen weitgehend vollständigen Überblick über das gestellte Thema.

Das erste Kapitel (34 Seiten) präsentiert die grundlegenden Konzepte und bietet mit seinen vielen illustrierenden Beispielen einen recht breiten Einblick in die Denkweisen. Das zweite Kapitel (20 Seiten) beschäftigt sich mit symbolischer Dynamik und ihrer Bedeutung für die Dynamik vor allem unimodaler Abbildungen. Auch die Behandlung der topologischen Entropie findet hier ihren Platz. In Kapitel 3 (14 Seiten) geht es vor allem um die Koexistenz periodischer Trajektorien. So gibt es beispielsweise eine einfach zu definierende, aber universelle Ordnung auf der Menge der natürlichen Zahlen mit der Eigenschaft, daß für stetige Abbildungen aus der Existenz einer Periode einer festen Länge auch die von Perioden aller in diesem Sinne kleineren Längen folgt – dies besagt der berühmte Satz von Sharkovsky. In Kapitel 4 (48 Seiten) werden die Ansätze von Kapitel 3 so weit verfeinert, daß für einfache Abbildungen in gewisser Hinsicht eine Klassifikation gelingt. Um eine Vorstellung zu geben, wie weit die Verfeinerung dieser Begriffe reicht, sei ein Theorem erwähnt, welches unter gewissen Voraussetzungen die Äquivalenz von nicht weniger als 45 Bedingungen aussagt. Kapitel 5 (44 Seiten) behandelt die Dynamik unimodaler Abbildungen vom topologischen Gesichtspunkt. Im Kapitel 6 (22 Seiten) treten maßtheoretische Aspekte in den Vordergrund. Kapitel 7 (18 Seiten) beschäftigt sich mit Stabilitätseigenschaften dynamischer Systeme unter Störungen sowohl der Startwerte als auch der Abbildung. Kapitel 8 (38 Seiten) schließlich behandelt einparametrige Familien in Hinblick auf Bifurkationen und universelle Feigenbaum-Konstante(n).

Das Werk wendet sich in seinem Anspruch einer umfassenden Darstellung wohl eher an den Spezialisten. Dennoch ist es nicht nur diesem zugänglich. Aus Platzgründen muß für die Beweise vieler zitierter Ergebnisse auf Originalarbeiten verwiesen werden. Am Schriftbild kann das Fehlen einer Markierung beim Ende von Beweisen bemängelt werden. Dieser Mangel fällt beim überblicksartigen Durchblättern unangenehm auf. Doch wird der positive Gesamteindruck dadurch freilich nicht berührt.

R. Winkler (Wien)

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

Krabs W.: *Mathematische Modellierung.* Eine Einführung in die Problematik. B. G. Teubner, Stuttgart, 1997, 144 S. ISBN 3-519-02635-X P/b DM 24,80.

Dieses Buch möchte den Mathematiker daran erinnern, daß es in der Mathematik nicht nur um Systematik und formale Eleganz geht, sondern daß die Mathematik ein ganz wesentlicher Bestandteil unserer technischen Welt ist. Dies wird exemplarisch an interessanten Modellen aus den Bereichen Sozialwissenschaften, Medizin und Informatik aufgezeigt.

Nach einem einleitenden Kapitel über Modellierung und die Bewertung von mathematischen Modellen wird ein Modell für den Informationsbegriff erarbeitet. Danach werden Entscheidungs- und Spielmodelle betrachtet, so wird u.a. die militärische Lage nach der Invasion in der Normandie mathematisch analysiert. Kapitel 4 ist Wachstumsmodellen gewidmet. Danach wird das gesteuerte Wachstum von Krebszellen behandelt und eine optimale Insulinsteuerung bei Diabetes Mellitus hergeleitet. Nach einem kurzen Kapitel über Konkurrenzmodelle wird ausführlich ein mathematisches Modell zur Hämodialyse besprochen. Ein Modell zur Rüstungsdynamik beschließt dieses inhaltsreiche Büchlein, geschrieben von einem führenden Vertreter der angewandten Mathematik in Deutschland. *R. Burkard (Graz)*

Nissen V.: *Einführung in Evolutionäre Algorithmen.* Optimierung nach dem Vorbild der Evolution. (Computational Intelligence.) Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 1997, X+345 S. ISBN 3-528-05499-9 P/b DM 69,–.

Dieses Buch ist eine gut lesbare Einführung in Evolutionäre Algorithmen. Dazu gehören vor allem Genetische Algorithmen (GA), Evolutions Strategien (ES), Genetische Programmierung (GP) und Evolutionäre Programmierung (EP). Im 1. Kapitel wird die Verbindung zur Evolutionstheorie in der Biologie hergestellt, die als Vorbild für Evolutionäre Algorithmen gilt. Anschließend wird jeweils den GA, ES, GP und EP ein Kapitel gewidmet, die jedoch eher an der praktischen Anwendung orientiert sind. Für den an der Theorie interessierten Leser wird jeweils am Ende eines Kapitels eine ausführliche Liste mit weiterführender Literatur angegeben. Für jeden Algorithmus ist das Grundkonzept übersichtlich in einem Ablaufschema dargestellt und ausführlich erklärt. Aber auch auf Erweiterungen der Grundschemen wird detailiert eingegangen. Weiters sind viele Standardeinstellungen für verschiedene Parameter in Tabellenform angegeben. In Kapitel 6 werden einige den Evolutionären Algorithmen nah verwandte Optimierungsmethoden wie zum Beispiel Simulated Annealing, Threshold Accepting oder Sintflut-Algorithmus erläutert. In Kapitel 7 werden dann die einzelnen Hauptströmungen der Evolutionären Algorithmen verglichen und beurteilt. Kapitel 8 des Buches beschäftigt sich noch mit Hybridsystemen (Lernende Classifier Systeme, Neuroevolutionäre Systeme und Fuzzyevolutionäre Systeme). Abschließend: Empfohlen wird dieses Buch vor allem für Praktiker und an konkreten Anwendungen interessierten, weniger für den an der zugrundeliegenden mathematischen Theorie interessierten Leser.

F. Pillichshammer (Salzburg)

Terlaky T. (Ed.): *Interior Point Methods of Mathematical Programming.* (Applied Optimization, Vol. 5) Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London, 1996, XXI+528 S. ISBN 0-7923-4201-1 H/b Dfl. 385,–.

Innere Punkte Methoden wurden erstmals in den 60er Jahren vorgeschlagen, aber als numerisch wenig brauchbar nicht ernsthaft weiterverfolgt. Die Arbeit von Karmakar (1984) bewirkte ein erneutes Interesse an diesen Methoden, weil man damit einerseits erstmalig eine theoretisch und praktisch effiziente Methode zur Lösung Linearer Programme zur Verfügung hatte, andererseits dieser Ansatz sehr allgemein anwendbar ist. In den letzten Jahren konzentrierte sich das Interesse auf Innere Punkte Methoden für allgemeine konvexe Probleme.

Das vorliegende Werk trägt dieser Situation Rechnung. Der erste Teil (etwa 250 Seiten) faßt Innere Punkte Methoden für Lineare Optimierung zusammen. Sechs Beiträge von namhaften Forschern rekapitulieren Theorie

(Affine Scaling und Target following Methoden, Infeasible IP Methoden) und Implementierungsfragen.

Der zweite Teil (etwa 150 Seiten) behandelt konvexe Probleme, wie etwa Semidefinite Probleme, Komplementaritätsprobleme, aber auch IP Methoden für allgemeine konvexe Optimierung.

Der letzte Teil behandelt auf rund 100 Seiten Anwendungen und Erweiterungen, wie etwa IP Methoden im Zusammenhang mit kombinatorischen Optimierungsaufgaben, oder Anwendungen in der globalen Optimierung und im VLSI Design.

Da etwa 20 Autoren die einzelnen Beiträge verfaßten, sind nicht alle Kapitel einheitlich ausgefallen. Die Beiträge sind aber trotzdem alle auf sehr hohem Niveau abgefaßt und ergeben einen umfassenden Überblick über den heutigen Stand der Forschung im Bereich Innere Punkte Methoden. Die Artikel sind andererseits aber ausführlich genug, um auch als Grundlage für eine Vorlesung zu dienen. Das Buch ist sowohl dem interessierten Nichtexperten als gut fokussierte Einführung in Innere Punkte Methoden zu empfehlen, als auch dem Experten als Nachschlagwerk. Der Preis dürfte allerdings manchen Studenten doch nach dem Bibliotheksexemplar greifen lassen.

F. Rendl (Klagenfurt)

Théorie de l'optimisation et du réglage — Optimierung, Kontrolltheorie — Optimization, Optimal Contral

JUDD K. — MEES A. — KOK LAY TEO — VINCENT TH. L. (EDS.): *Control and Chaos.* (Mathematical Modeling No. 8.) Birkhäuser Verlag, Boston, Basel, Berlin, 1997, IX+333 S. ISBN 0-8176-3867-9, 3-7643-3867-9 H/b sfr 148,–.

Interessant ist die im Vorwort abgedruckte Passage, daß die „good guys" in der Kontrolltheorie gearbeitet hatten, die Chaosforscher hingegen als „bad guys" bezeichnet werden. Heutzutage seinen, so meinen die Herausgeber, „control and chaos" kein Gegensatzpaar mehr, sondern ergänzen einander. Damit ist das Ziel des US-Australischen Workshops umrissen, aus welchem die Beiträge des vorliegenden Sammelbandes hervorgehen.

Der erste Teil des Buches enthält sieben Aufsätze über Modellierung nichtlinearer dynamischer Systeme, deren Verhalten, Rekonstruktion und numerische Aspekte. Im zweiten Teil werden neun Beiträge zur Kontrolle (besser: Steuerung) komplexer Systeme präsentiert. Dabei werden diverse Methoden zur Kontrolle chaotischer Systeme erläutert, z.B. die targeting method, Optimierung, sowie adaptive Methoden. Im dritten Teil wird die Theorie anhand von vier verschiedenen Beispielen aus folgenden Gebieten illustriert: Mechanik (springender Ball), ein Lotka-Volterra-System kompetitiver Populationen (evolutionäre stabile Strategien), Ökologie (Stickstoffzyklus in einem Wald-Ökosystem), sowie ein neuronales Netzwerk.

G. Feichtinger (Wien)

Migdalas A. — Pardalos P. M. — Storøy S. (Eds.): *Parallel Computing in Optimization.* (Applied Optimization, Vol. 7.) Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London, 1997, XIX+585 S. ISBN 0-7923-4583-5 H/b Dfl. 440,–.

Dieses Buch enthält die erweiterten Lecture Notes einer nordischen Sommerschule über parallele Algorithmen in der Optimierung, die im August 1995 in Linköping stattfand. In 13 Kapiteln werden Grundlagen und spezielle parallele Optimierungsalgorithmen beschrieben.

Zunächst betrachten *Ferreira* und *Morvan* theoretische Modelle zum Entwurf paralleler Algorithmen, *Fürer* bespricht die Komplexität paralleler Algorithmen und *Sörevik* behandelt parallele Algorithmen aus der Sicht des Programmierers. Danach besprechen *Gupta, Karypis* und *Kumar* die Lösung dünn besetzter linearer Gleichungssysteme mittels paralleler Algorithmen, während *Andersson* und *Fritzson* auf die objekt-orientierte mathematische Modellierung eingehen.

Kapitel 6-13 sind dann den eigentlichen Optimierungsthemen vorbehalten: *Damberg, Migdalas* und *Storöy* besprechen parallele Algorithmen für Netzwerkprobleme, *Clausen* gibt einen Einblick in paralleles Branch and Bound und *Holmqvist, Migdalas* und *Pardalos* beschreiben parallele Heuristiken zur kombinatorischen Suche. Danach wendet sich das Buch der nichtlinearen Optimierung zu: *Patriksson* berichtet über parallele Kosten-Approximationsalgorithmen für differenzierbare Optimierungsprobleme, *Nagurney* behandelt die parallele Berechnung von Variationsungleichungen, und *Vladimirou* und *Zenios* berichten über parallele Ansätze in der stochastischen Optimierung. Schließlich geben *Holmqvist, Migdalas* und *Pardalos* einen Einblick in parallele Ansätze zur stetigen nichtkonvexen Optimierung, und *Trafalis* und *Tutunji* beschreiben Ansätze zum Training von neuronalen Netzwerken. Insgesamt gibt dieses Werk einen trefflichen Einblick in das so aktuelle Gebiet paralleler Techniken zur Lösung von Optimierungsproblemen.

R. Burkard (Graz)

Pallaschke D. — Rolewicz St.: *Foundations of Mathematical Optimization.* Convex Analysis without Linearity. (Mathematics and Its Applications, Vol. 388.) Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London, 1997, XII+582 S. ISBN 0-7923-4424-3 H/b Dfl. 395,–.

In dieser Monographie entwickeln Pallaschke und Rolewicz die Grundlagen zur Behandlung von Optimierungsproblemen in Banachräumen. Dabei wird in den ersten drei Kapiteln versucht, die Konvexe Analysis ohne den Begriff der Linearität herzuleiten, wobei im wesentlichen nur die Ordnungsstruktur des Raumes ausgenützt wird. Kapitel 2 betrachtet Optimierungsprobleme in metrischen Räumen, Variationsprinzipien und führt zu Verallgemeinerung von Resultaten über die Fréchet-Differenzierbarkeit gewisser konvexer Funktionen. In Kapitel 3 werden mengenwertige Abbildungen in metrischen Räumen betrachtet. Kapitel 4 behandelt „well-posed“ und „weakly well-posed“ Probleme in Banachräumen. Danach wird die Dualität in Banachräumen besprochen und es werden Regularisierungsverfahren angegeben. Kapitel 6 behandelt notwendige Optimalitätsbedingungen in Banachräumen unter Verwendung der Dolecki-Approximationen. Danach werden Optimalitätsbedingungen höherer Ordnung in Banachräumen behandelt. Notwendige und hinreichende Optimalitätsbedingungen für nicht-differenzierbare Funktionen werden in Kapitel 8 besprochen, während auf numerische Aspekte zur nicht-differenzierbaren Analysis im Kapitel 9 eingegangen wird. Das Buch schließt mit einem Kapitel zur Vektoroptimierung.

Diese inhaltsreiche Monographie ist auf einem hohen Niveau geschrieben und setzt Kenntnisse aus Funktionalanalysis, Maßtheorie und Topologie voraus. Sie stellt für den Experten eine interessante Bereicherung der Literatur dar. *R. Burkard (Graz)*

Économétrie — Wirtschaftsmathematik — Mathematics of Economy

LUDERER B. — NOLLAU V. — VETTERS K.: *Mathematische Formeln für Wirtschaftswissenschaftler.* B. G. Teubner, Stuttgart, Leipzig, 1998, 140 S. ISBN 3-8154-2131-4 P/b DM 19,80.

Die vorliegende Formelsammlung enthält wichtige Formeln, Theoreme und Algorithmen; sie ist für Wirtschaftswissenschaftler gedacht. Nach einer kurzen Einführung in die Mengenlehre werden Zahlensysteme und kombinatorische Formeln präsentiert. Relativ ausführlich werden Folgen, Reihen und finanzmathematische Formeln behandelt. Ferner findet man Funktionen einer und mehrerer Variablen, Differential- und Integralrechnung sowie Differential- und Differenzengleichungen. Ökonomische Anwendungen stehen dabei im Vordergrund. Im Kapitel über lineare Algebra werden Matrizen, Vektoren, Determinanten und lineare Gleichungssysteme behandelt. Danach erfolgt eine Einführung in die Lineare Optimierung, deskriptive Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und schließlich Stochastik.

Obwohl relativ knapp gehalten, ist diese Formelsammlung für Anwender, insbesondere für Sozialwissenschaftler an Universitäten und Fachschulen von gewissem Wert. *G. Feichtinger (Wien)*

LUDERER B. — WÜRKER U.: *Einstieg in die Wirtschaftsmathematik.* 2., durchgesehene Auflage. Mit zahlreichen Abbildungen, anwendungsorientierten Beispielen und Übungsaufgaben mit Lösungen. (Teubner Studienbücher Mathematik.) B. G. Teubner, Stuttgart, 1997, 416 S. ISBN 3-519-12098-4 P/b DM 46,80.

Dieses Lehrbuch der Mathematik für Wirtschaftswissenschafter will einerseits die Kenntnisse der Elementarmathematik (Brüche, Potenzen, Logarithmen, Analytische Geometrie,. . .) festigen, andererseits die weiterführenden mathematischen Methoden wie Folgen, Reihen, Differential- und Integralrechnung (auch in mehreren Variablen), Lineare Algebra und Lineare Optimierung entwickeln und schließlich in die elementare Finanzmathematik (Zinsen, Renten, Tilgungen, Renditen) einführen. Dieses ambitionierte Ziel wird durchaus erreicht, allerdings um den Preis eines nicht-trivialen Umfangs von fast 400 Seiten, auch wenn nur selten Beweisideen angegeben werden. Der Stil ist klar und flüssig, es gibt viele durchgerechnete Beispiele und noch viel mehr Übungsaufgaben (mit Lösungen im Anhang). Die Anwendungen der Mathematik auf die Wirtschaftswissenschaften findet man (außer im Kapitel über Finanzmathematik) vorwiegend in diesen Beispielen. Für weiteres Übungsmaterial ist jetzt auch ein eigenes „Arbeits- und Übungsbuch“ dazu erschienen (ISBN 3-519-02573-6). *G. Pilz (Linz)*

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

BANDEMER H.: *Ratschläge zum mathematischen Umgang mit Ungewißheit.* Reasonable Computing. B. G. Teubner, Stuttgart, Leipzig, 1997, 228 S. ISBN 3-8154-2118-7 H/b DM 54,80.

Das Buch behandelt Anwendungen der Mathematik, bei denen Unsicherheit, Ungewißheit und Ungenauigkeit der Daten bedeutsam sind. Die Darstellung ist in folgende Kapitel gegliedert: Mathematische Darstellung einfacher Daten und Zusammenhänge, Erfassung und Verwendung der Beobachtungsunschärfe, Erfassung und Verwendung der ungewissen Variabilität, Erfassung der Vagheit von Aussagen über Mengen, Lösungsmethoden aus der qualitativen Datenanalyse, Bewertung funktionaler Beziehungen. In den ersten drei Kapiteln werden vor allem Begriffe eingeführt, die im weiteren benötigt werden, darunter der der unscharfen Mengen. Daran anschließend werden unscharfe Maße und Methoden der Inferenz mit solchen Maßen definiert. Die letzten beiden Kapitel sind dem Klassifikationsproblem und dem Herleiten von funktionalen Beziehungen gewidmet. Dabei wird jeweils von traditionellen Methoden für scharfe Daten ausgegangen und zur analogen Problematik bei Unsicherheit geführt. Typische Themen sind Verfahren bei scharfen oder unscharfen Daten, Ersatz der Regressionsfunktion durch einen „Funktionsschlauch" oder das Zulassen von unscharfen Parametermengen.

Das Buch ist ein höchst interessanter Beitrag zur wachsenden Bedeutung einer besonders für die praktische Anwendung wichtigen Sicht von Daten und mathematischen Modellen. Die jahrzehntelange Erfahrung des Autors und die Hinweise auf reale Problemstellungen geben dem Buch besonderes Gewicht. Gelegentliche Hinweise auf die Funktion und Arbeit des Mathematikers vor dem Hintergrund sich ändernder Voraussetzungen haben eher „philosophierenden" Charakter. Hervorzuheben ist die hohe Qualität von Stil und Ausgestaltung des Buches. Das Buch kann sowohl dem theoretischen Mathematiker als auch dem Anwender der Mathematik bestens empfohlen werden. *P. Hackl (Wien)*

BERTOIN J.: *Lévi Processes.* (Cambridge Tracts in Mathematics 121.) Cambridge University Press, 1996, X+265 S. ISBN 0-521-56243-0 H/b £ 35,–.

This book presents an up-dated account of the theory of Lévy processes, in other words continuous-time processes with stationary independent increments. In this text the author has successfully combined sophisticated probabilistic tools (strong Markov property, martingale theory, excursion theory, fluctuation theory ...) with analytic ones (Fourier analysis, Laplace transform, potential theory).

In the general setting and for a given Lévy process, the author treats potential theory, local time, and excursion theory. Fluctuation theory and Wiener-Hopf factorization for a Lévy process are presented and reviewed here in terms of excursion theory, following the celebrated Pitman-Greenwood approach.

Throughout this account, three classes of Lévy processes with special properties are studied in some depth; namely, subordinators which are increasing Lévy processes (chapter III), Lévy processes without positive (or negative) jumps, for which fluctuation theory becomes simpler (Chapter VII) and stable processes (Chapter VIII). Throughout these chapters the author shows clearly the difficulties that could be encountered when trying to extend results from one particular class to another. Several exercises are given at the end of each chapter in order to give more information about the topic, which confirms the pedagogic quality of the book. In summary, this concise book promises to be the standard reference for students and researchers concerned with this field. *W. Schachermayer (Wien)*

EMBRECHTS P. — KLÜPPELBERG C. — MIKOSCH TH.: *Modelling Extremal Events for Insurance and Finance.* With 100 Figures. (Applications of Mathematics 33.) Springer, Berlin, Heidelberg, New York, Barcelona, Budapest, Hong Kong, London, Milan, Paris, Santa Clara, Singapore, Tokyo, 1997, XV+645 S. ISBN 3-540-60931-8 H/b DM 118,–.

The book presents a comprehensive survey of extreme value theory (EVT). This theory is mainly concerned with statistical inference about rare events, when few data are available (like e.g. disastrous floods). One of the basic problems is the estimation of quantiles beyond the observed data, when the empirical quantile yields no information. At first glance, the problem seems unsolvable.

However, as the authors show, the mathematical EVT can give useful results. Quoting Jonathan Tawn, „The key message is that EVT cannot do magic - but it can do a whole lot better than empirical curve-fitting and guesswork. My answer to the skeptics is that if people aren't given well-founded methods like EVT, they'll just use dubious ones instead".

The book has eight chapters. The first five of them present results from probability theory, which are relevant for EVT - the behavior of sums of independent identically distributed (i.i.d.) sequences (the law of large numbers, the central limit theorem, the law of iterated logarithm), the behavior of maxima of sequences (Fisher-Tippett theorem), theory of point processes, ruin theory, order statistics. The emphasis is being put on heavy-tailed distributions. For people interested in applications, the most important part is chapter 6, containing statistics of extremal events, with examples from finance and insurance. The last two chapters treat special topics, like heavy-tailed time series analysis, ARCH, stable processes and problems of large claims, which typically are found in insurance.

The book is addressed mainly to researchers and practitioners in finance and insurance. Nevertheless, the language of the book is understandable for anyone having some background from probability and statistics. Pure probabilists can find some interesting results, too.

The presentation is very clear. For most proofs only sketches are given, with emphasis on new ideas and their applications. Historical notes are given at the end of each section. The book contains a list of 646 references.

In summary, this volume can be recommended to anyone interested in applications of probability theory in finance and insurance.

W. Schachermayer (Wien)

Malliavin P.: *Stochastic Analysis.* (Grundlehren der mathematischen Wissenschaften 313.) Springer, Berlin, Heidelberg, New York, Barcelona, Budapest, Hong Kong, London, Milan, Paris, Santa Clara, Singapore, Tokyo, 1997, XI+343 S. ISBN 3-540-57024-1 H/b DM 158,–.

The connection between differential geometry and classical analysis on one hand and stochastic analysis on the other as developed in the past 25 years is strongly related to the work of the author and sometimes resumed under the name „Malliavin Calculus". It is fortunate for the mathematical community that the master himself now has written a relatively elementary textbook facilitating the approach to this advanced topic.

The book is written in a very clear and self-contained style. Although the presentation is quite different from classical Bourbaki style it nevertheless is kept in the French spirit of putting emphasis on structural issues and proceeding from the general case to particular ones.

The book starts with an introduction into Differential calculus on Gaussian probability spaces and proceeds to develop differential geometry on such spaces. Then the theory of stochastic integration is presented first in the framework of a general Nualart-Pardoux-Zakai integral and then specialized to the Itô-integral of adapted integrands. A central place here is given to Itô's representation theorem and its relation to the Clark-Bismut-Ocone formula.

Finally the book proceeds to cover some topics from stochastic differential equations and stochastic analysis in infinite dimensions.

For a graduate course or a seminar on „Malliavin calculus" with energetic students the book provides an excellent basis. *W. Schachermayer (Wien)*

Marchuk G. I.: *Mathematical Modelling of Immune Response in Infectious Diseases.* (Mathematics and Its Applications, Vol. 395.) Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London, 1997, X+347 S. ISBN 0-7923-4528-2 H/b Dfl. 280,–.

Das Buch besteht aus zwei Teilen. Im ersten werden Grundlagen der Immunologie erklärt und verschiedenste mathematische Modelle (sehr) kurz vorgestellt (wenn man sich ein genaueres Bild machen will, ist das Nachlesen in den zitierten Arbeiten unbedingt notwendig). Anhand von Marchuks und Petrovs Modell für Virusinfektionen wird detaillierter ausgeführt, welche medizinischen Annahmen in die Modellbildung einfließen. Die beiden folgenden Kapitel befassen sich mit Parameteridentifikation und Simulation. Dabei werden fast ausschließlich numerische Algorithmen für Delay-Differentialgleichungen erklärt.

Im zweiten Teil des Buches behandelt der Autor spezielle immunologische Modelle, nämlich die von viralen und bakteriellen Infektionen (Hepatitis B, Infektionen der Atemwege, Influenza). Das letzte Kapitel ist der Sensitivitätsanalyse von mathematischen Modellen gewidmet.

Während die bekannteren (niedrigdimensionalen) Modelle nur knapp besprochen werden, sind die höherdimensionalen Modelle (großteils von Marchuk selbst) ausführlicher erläutert. Bilder von Simulationen und Tabellen mit möglichen Parameterwerten ergänzen die theoretischen Überlegungen.

Hat man sich schon mit Immunologie und immunologischen Modellen beschäftigt, ist das Buch interessant. Für „Neulinge" auf diesem Gebiet empfiehlt es sich eher nicht. *B. Bittner (Wien)*

MOESCHLIN O. — STEINERT F.: *Bayessche Statistik.* 1 CD-Rom mit Begleitheft. Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Berlin, 1995, VII+36 S. ISBN 3-7643-5248-5 P/b sfr 118,–.

Die Compact-Disc ist als elektronische Form der Darstellung Bayesscher Methoden der Statistik gedacht. Dabei widmen sich die Verfasser eher dem Blickpunkt der Bayesschen Entscheidungstheorie als Anwendungen. Die Absicht der Autoren, einen Kurs zur Verfügung zu stellen, der andere Möglichkeiten als ein Buch bietet, ist gelungen, wenngleich dieses Medium meines Erachtens das Studium einer klassischen Einführung in die Bayes-Statistik nicht ersetzen kann. Wenn die Autoren das elektronische Medium auch als Kurs für Anwender sehen, so erscheint die CD eher als Rechnerergänzung zu Bayesschen Methoden, wie sie für Mathematiker dargestellt werden. Zusammenfassend ist der Beitrag eine Bereicherung der statistischen „Literatur" und ermöglicht dynamische Einblicke und Analysen. *R. Viertl (Wien)*

MOESCHLIN O. — STEINERT F. — GRYCKO E. — POHL C.: *Evaluation statistischer Verfahren — Experimentelle Stochastik IV.* 1 CD-Rom mit Begleitheft. Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Berlin, 1995, VII+32 S. ISBN 3-7643-5252-3 P/b sfr 118,–.

Die CD mit Begleitheft ist der 4. Teil einer Serie von elektronischen Beiträgen zum Thema Experimentelle Stochastik. Dieser Teil hat die experimentelle Überprüfung statistischer Verfahren zum Gegenstand. Dabei werden vorwiegend diskrete Modelle betrachtet. Themenbereiche sind Neyman-Pearson-Simulationen, Sequentialverfahren von Wald, die Resampling-Methode von Hartigan und etwas Bayes'sche Analyse. Die Farben sind manchmal nicht ideal, aber dieses Medium ist trotzdem ein interessanter Beitrag zur interaktiven Statistik. *R. Viertl (Wien)*

MORGENTHALER ST.: *Introduction à la statistique.* (Méthodes mathématiques pour l'ingénieur 9.) Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, 1997, X+317 S. ISBN 2-88074-372-9 P/b sfr 66,30.

Das Anliegen des Buches ist eine Einführung in die Statistik und in die dazu notwendigen Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Diese Absicht wird in herausragender Weise realisiert, wobei sowohl die Stoffauswahl als auch die Darstellung zu den besten dieser Art gehören. Die Gliederung in vier große Teile mit entsprechenden Abschnitten ist sehr übersichtlich und gut aufgebaut, sodaß es auch dem Leser, der nicht gut Französisch kann, eine interessante Lektüre ist. Der erste Teil mit dem Titel „Statistique exploratoire" bringt die wichtigsten Elemente der beschreibenden Statistik. Der zweite Teil „Calcul des probabilités" behandelt Elemente der Wahrscheinlichkeitsrechnung, soweit sie für die folgenden Teile notwendig sind. Der dritte Teil „Idées fondamentales de la statistique" arbeitet die Grundideen von statistischen Schätzungen, Tests und Konfidenzbereichen bestens heraus. Teil vier „Méthodes statistiques" beschreibt die multiple Regression, etwas Varianzanalyse und Versuchsplanung, den Chiquadrattest, Hauptkomponentenanalyse, lineare Modelle, etwas nichtparametrische Verfahren, elementare Zeitreihenanalyse und Elemente der Lebensdaueranalyse. Einige Diagramme und ein guter Index runden die Darstellung ab. Der Band ist eine gelungene Einführung in die Statistik; ihm ist eine englische

Übersetzung zu wünschen, damit er einem größeren Leserkreis verfügbar wird. *R. Viertl (Wien)*

NOLLAU V. — PARTZSCH L. — STORM R. — LANGE C.: *Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik in Beispielen und Aufgaben.* B. G. Teubner, Stuttgart, Leipzig, 1997, 271 S. ISBN 3-8154-2073-3 P/b DM 34,80.

Das Anliegen der Autor(inn)en dieser gelungenen Aufgabensammlung ist es, Studierenden der Wirtschafts-, Ingenieur- und Naturwissenschaften eine Einführung in die Stochastik durch Beispiele zu geben. Dies wird auch voll erreicht. Die fünf großen Kapitel Beschreibende Statistik, Zufällige Ereignisse und Wahrscheinlichkeiten, Zufallsgrößen und ihre Verteilungen, Punkt- und Intervallschätzungen und das letzte Kapitel über Statistische Tests sind so aufgebaut, daß in den Unterabschnitten jeweils am Anfang die zentralen Begriffe dargestellt werden, die durch Beispiele konkretisiert sind. Danach sind Aufgaben für den Leser zusammengestellt, für die es am Ende des Textes straffe Lösungen gibt. Der Aufbau ist klar und gut strukturiert. Vielleicht hätte man zwischen Merkmalraum und Stichprobenraum im Sinne der Didaktik unterscheiden sollen. Der Schwergewicht liegt auf der Wahrscheinlichkeitsrechnung, aber auch statistische Probleme werden schön dargestellt. Meines Erachtens hätte auch das Bayes'sche Theorem für kontinuierliche Parameter Platz finden sollen. Auch die Problematik unscharfer Daten in Form von Fuzzy Numbers und zugehörige statistische Methoden hätten eingebaut werden können.

Die gute Druckqualität, einige wichtige Tabellen, ein knappes Literaturverzeichnis und ein guter Index machen den Band zu einem Beitrag, der jedem an Stochastik interessierten Leser bestens empfohlen werden kann. *R. Viertl (Wien)*

PHILLIPS J. L., JR.: *Statistisch gesehen.* Grundlegende Ideen der Statistik leicht erklärt. Aus dem Amerikanischen von S. Rochlitz. Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Berlin, 1997, XI+193 S. ISBN 3-7643-2912-2 P/b sfr 35,–.

Der Autor stellt sich die Aufgabe, grundlegende Ideen der Statistik klar und präzise, aber mit wenig Gewicht auf Berechnungen und Formeln darzustellen. Dies ist meines Erachtens nicht möglich und gelingt daher nicht ganz. Die Darstellung ist sehr breit und mit Beispielen der Pädagogik, Politologie, Psychologie und Soziologie angereichert, was zum Verständnis sicher beiträgt. Aber die Bezeichnungsweise ist nicht immer konsequent und manchmal unklar, was besonders bei Abbildungen auffällt.

Der Mathematiker findet viel Anwendungsbezug, aber wenig Mathematik. Der Band ist als Versuch, der Allgemeinheit Statistik nahe zu bringen, empfehlenswert, wenngleich eine solche Leserschaft auch noch andere Literatur hinzuziehen sollte. *R. Viertl (Wien)*

STORRER H. H.: *Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften II.* (Birkhäuser Skripten 8.) Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Berlin, 1995, 368 S. ISBN 3-7643-5325-2 P/b sfr 39,–.

Dieser Band 8 einer Serie ist eine ausführliche Einführung in die Statistik und ist als Skriptum zu einer Vorlesung gedacht. Der Hörerkreis sind

Studierende der Biologie, Geographie und Geologie. Die Numerierung der Abschnitte beginnt mit 29 in Fortsetzung der Reihe. Der Band kann aber unabhängig von den anderen Teilen der Serie gelesen werden.

Dabei werden die großen Kapitel Beschreibende Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung und beurteilende Statistik behandelt. Ein Anhang über Ergänzungen zur Wahrscheinlichkeitsrechnung rundet die Darstellung ab. Viele Übungsaufgaben und Lösungen dazu machen das Werk zu einer guten Einführung in die Thematik. *R. Viertl (Wien)*

YOR M.: *Some Aspects of Brownian Motion.* Part II: Some Recent Martingale Problems. (Lectures in Mathematics, ETH Zürich.) Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Berlin, 1997, XII+144 S. ISBN 3-7643-5717-7, 0-8176-5717-7 P/b sfr 32,–.

This book represents the second part of a lecture course given by the author at ETH Zurich over the period 1991-1993, and is a follow up to „Part I: Some Special Functionals". The material covered mainly concerns active research topics in the field of real-valued martingales and Brownian motion.

The chapters are labeled 10 through 18 to facilitate reference to the nine chapters of Part I. Chapter 10 is a study of principal values of Brownian local times. Chapter 11 gives some probabilistic representations of the Riemann zeta function. In particular it highlights the relationship between the heat equation, zeta function, theta functions and Brownian motion.

The central section of the book consists of Chapters 12-17, which address some current areas of research. Chapter 12 studies the theory of enlargements of filtrations, along with many examples and some applications to path decompositions, in order to make the material easier to digest. Chapter 13 uses the techniques in the preceeding chapter to obtain extensions of Burkholder-Gundy inequalities (continuous local martingales). Chapter 14 studies martingales which vanish on the zero set of Brownian motion. Such martingales can be treated using the results of Chapter 12. Chapter 15 contains a treatment of Azéma-Emery martingales, and demonstrates that these enjoy the chaos representation property. Chapter 16 considers the alternative idea of studying the filtration of truncated Brownian motion $\mathcal{E}^x = \sigma\{B_s \wedge x; s \geq 0\}$. Results are compared to those corresponding to the filtration $(\hat{\mathcal{E}}^x; x \in \mathbb{R})$ of Brownian excursions. Chapter 17 concentrates on efforts to characterise the Brownian filtration in terms of a martingale representation property, and gives a counterexample of Tsirel'son et al. Finally, Chapter 18 contains comments on each of the Chapters in Part I, paying attention to developments since its publication in 1992.

This book is directed towards researchers either in probability theory or in more applied fields, such as mathematical finance. It is written in an informal but rigorous manner, with helpful comments at the end of each chapter and excercises within the text. The reader is assumed to have a rather detailed knowledge of techniques in stochastic analysis, which can be found in Part I. *W. Schachermayer (Wien)*

Ouvrages introductoires, enseignement — Einführungen, Schulmathematik — Intordcutory, School Mathematics

AXLER S. *Linear Algebra Done Right.* Second Edition. (Undergraduate Texts in Mathematics.) Springer, New York, Berlin, Heidelberg, Barcelona, Budapest, Hong Kong, London, Milan, Paris, Santa Clara, Singapore, Tokyo, 1997, XV+251 S. ISBN 0-387-98258-2 P/b DM 46,–, ISBN 0-387-98259-0 H/b.

Bücher über Lineare Algebra gibt es wie Sand am Meer. Dieses Werk unterscheidet sich aber von den anderen Büchern an einigen entscheidenden Stellen. Behandelt werden endlichdimensionale Vektorräume über den reellen oder komplexen Zahlen („elementare Algebra", wie z.B. die Matrizenrechnung, wird vorausgesetzt). Der Autor argumentiert (m.E. durchaus zu Recht), daß die Einführung von Determinanten nur in seltenen Fällen bei Studenten große mathematische Einsichten induziert. Er vermeidet sie daher bis zum Ende des Buches; dort werden die Spur und die Determinante einer Matrix als Summe bzw. Produkt der Eigenwerte definiert (!). Der zentrale Satz, daß jede quadratische Matrix Eigenwerte hat, wird in der Tat auf elegante Weise über Polynome der Matrizen/Operatoren bewiesen, ohne Verwendung von Determinanten oder charakteristischen Polynomen (wohl aber natürlich unter Verwendung der algebraischen Abgeschlossenheit von $\mathbb{C}$). Sodann ist der Weg offen für die Behandlung von Normalformen von Matrizen u.dgl. Dabei wird auch das charakteristische Polynom „determinantenfrei" über das Produkt aller $(x - \lambda)$ eingeführt. Auch Räume mit innerem Produkt werden ausführlich behandelt. Der Ansatz dieses Buches ist durchaus bemerkenswert; für Vektorräume über anderen Körpern als $\mathbb{Q}$ oder $\mathbb{C}$ ist er natürlich nicht anwendbar. Gute Kapitelzusammenfassungen, lockere Randbemerkungen und viele sorgfältig ausgewählte Übungsbeispiele runden das Buch ab. *G. Pilz (Linz)*

GARDINER A. *The Mathematical Olympiad Handbook.* An introduction to problem solving based on the first 32 British Mathematical Olympiads 1965–1996. Oxford University Press, 1997, XII+229 S. ISBN 0-19-850105-6 P/b £ 14,95.

Im Titel des Buches erscheint die Ankündigung „... Mathematical Olympiad Handbook". Allerdings nimmt dann der Untertitel eine Einschränkung auf eine nationale Ebene vor, nämlich auf die geschlossene Folge der britischen Olympiaden (BMO) seit ihrer Einführung im Jahre 1965. In mancher Hinsicht erscheint mir die Charakterisierung als „Handbuch" dennoch gerechtfertigt und zutreffend. Neben einer Kollektion von Problemen — es sind insgesamt 234 — bietet die vorliegende Sammlung eine recht große Menge weiterer Informationen und auch Anregungen. Man erfährt zum Beispiel viele interessante Details über die Organisation der BMO's, welche zunächst vornehmlich die Auswahl der britischen Mannschaft für die Internationalen Mathematischen Olympiaden im Auge hatten (über die Erfolge dieser Mannschaften findet man im Anhang detaillierte Auskunft). Die im Laufe der Zeit stark anwachsende Teilnehmerzahl (bis zu 850 Schülern) zwang ab 1992 dazu, für die genannte Auswahl eine zweite Runde nachzuschalten, an der ca. vierzig eingeladene Schüler teilnehmen. In der vorliegenden Ausgabe sind jedoch nur die Aufgaben aus der ersten Runde enthalten. Die relativ lange Reihe der britischen Olympiaden läßt übrigens einen bemerkenswerten Stilwandel erkennen. Die ersten elf Olympiaden enthalten auch Aufgaben aus der Analysis (hauptsächlich Kurvendiskussionen, Optimierungsaufgaben, gelegentlich auch Integration und Differentialgleichungen). Sie setzen offenbar auf rasche, skizzenhafte Lösungen, denn zirka zehn Aufgaben bei einer Bearbeitungszeit von dreieinhalb Stunden erzwingen das wohl. Später ist der Stoff „elementar", weniger Aufgaben, dafür werden originelle Ideen, oft auch nicht ganz auf der Hand liegende Kunstgriffe vom Teilnehmer verlangt.

Für den Leser des vorliegenden Bandes hat der Verfasser großen Wert auf die sehr sorgfältige didaktische Aufbereitung der Lösungen (Hints and Outline Solutions) gelegt. Er achtet darauf, daß der begabte Schüler nicht nur mit überraschenden Kunstgriffen konfrontiert wird, sondern auch die dahinterliegenden mathematischen Ideen in einen breiteren Kontext zu stellen lernt. Für die Schüler besonders wertvoll ist der vorausgehende Abschnitt „A little useful mathematics", in dem er mit den wichtigsten, in modernen Olympiaden gepflegten Problemfeldern bekannt gemacht wird. Für den Kenner sehr hilfreich ist ein ausführliches, gut gegliedertes und kommentiertes Literaturverzeichnis, das auch eine Reihe von speziellen Quellen (mit Bezugshinweisen) angibt, die im normalen Buchhandel nicht ohne weiteres zu finden sein dürften.

Der Verfasser hatte als Benutzer der vorliegenden Sammlung den engagierten Schüler (etwa ab der zehnten Schulstufe) im Auge, der hier, über die Routine–Aufgaben der Schullehrbücher hinausgehend, seine Kräfte erproben kann. Aber auch der geübte Mathematiker dürfte so manche anregende, nichttriviale Idee sowohl bei den Aufgaben als auch bei den Lösungsansätzen vorfinden. *F. Ferschl (München)*

GARNIER R. — TAYLOR J.: *100% Mathematical Proof.* John Wiley & Sons, Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore, 1996, VIII+317 S. ISBN 0-471-96199-X P/b £ 16,95, ISBN 0-471-96198-1 H/b £ 40,–.

Recht selten sieht man einen Text, der sich ausführlich mit Beweisgrundlagen und Beweistechniken beschäftigt. Dieses Buch ist ausschließlich diesem Thema gewidmet. Die Autoren arbeiten sehr sorgfältig für die gängigen Beweistechniken die logischen Grundlagen heraus, besprechen die Technik und erläutern diese anhand einfacher Standardbeispiele. Nach einer Einleitung über „berühmte" Beweise (Großer Fermat, 4-Farben-Satz, Klassifikation der endlichen einfachen Gruppen ...) und einem ausführlichen Kapitel über Aussagenlogik werden die Beweistechniken (indirekte Beweise, Induktion ...) behandelt. Der Stil ist sehr klar und ausführlich, aber manchmal etwas schulmeisterlich. Sehr viele gut ausgewählte Übungsbeispiele (teilweise mit Lösungen) ergänzen den Text. *G. Pilz (Linz)*

KAYE R. — WILSON R.: *Linear Algebra.* Oxford University Press, 1998, XI+230 S. ISBN 0-19-850238-9 H/b £ 35,–, ISBN 0-19-850237-0 P/b.

Das vorliegende Buch enthält einen Lehrgang zur Linearen Algebra, wobei die geometrischen Aspekte leider im Hintergrund bleiben. Die behandelten Vektorräume sind fast durchwegs endlichdimensional, und der zugrundeliegende Körper ist vorwiegend der Körper der reellen oder der komplexen Zahlen. Methodisch wird dem koordinatenmäßigen Zugang Vorrang vor dem begrifflichen Schließen und dem Einsatz des Abbildungsbegriffes gegeben.

Die drei Kapitel haben folgende Inhalte: Matrizen und Vektorräume, Bilinear- und Sesquilinearformen, Lineare Abbildungen. Im Anhang werden kurz Funktionenräume vorgestellt. *P. Paukowitsch (Wien)*

NACHRICHTEN
DER
ÖSTERREICHISCHEN MATHEMATISCHEN GESELLSCHAFT

SEKRETARIAT:

WIEDNER HAUPTSTRASSE 8–10/118/2, 1040 WIEN (TU Wien)

TELEPHON 588 01–11823 POSTSPARKASSENKONTO 7823950

53. Jahrgang **Wien — April 1999** **Nr. 180**

ÖMG-Generalversammlung

Die nächste Generalversammlung der ÖMG findet im Rahmen des Österreichischen Mathematikertreffens in Graz statt.
Ort: TU Graz, Institut für Mathematik, Steyrergasse 30, HS. BE01.
Zeit: Dienstag, 21. September 1999, 17.30.

ÖMG Tagung 1999 - Aussendung
Österreichische Mathematische Gesellschaft
7. Österreichisches Mathematikertreffen
20. bis 24. September 1999 in Graz

Die Österreichische Mathematische Gesellschaft veranstaltet von 20. bis 24. September 1999 das **7. Österreichische Mathematikertreffen** an der Technischen Universität Graz. Wir möchten Sie herzlich einladen, an dieser Tagung teilzunehmen.

Die Anmeldung zur Tagung kann elektronisch durchgeführt werden:

http://www.cis.tu-graz.ac.at/stat/OMG/Anmeldung.html

Wir bitten Sie dies bald möglichst, jedoch bis spätesten **30. Juli 1999** zu tun und uns auch bis zu diesem Datum Ihren Vortragsauszug zukommen zu lassen. Das Formular für Ihren Vortragsauszug kann auch elektronisch bezogen werden:

http://www.cis.tu-graz.ac.at/stat/OMG/Vortragsauszug_Formular.html

Die Vorträge finden in den Räumen der Technischen Universität Graz statt. Die Eröffnung der Tagung findet am Montag, den 20. September 1999 um 14:00 h im HS I (Innenhof des Hauptgebäudes der TU Graz) in der Rechbauerstraße 12 statt. Das Tagungsbüro befindet sich am Eröffnungstag vor dem HS I und ist in der Zeit von 9:00 h bis 18:00 h besetzt.

Ab Dienstag, den 21. September 1999 finden alle Vorträge im Mathematikgebäude (Steyrergasse 30) statt. An diesen Tagen befindet sich das Tagungsbüro im Erdgeschoß des Mathematikgebäudes und ist ab 8:30 h geöffnet.

Programminformationen entnehmen Sie dem vorläufigen Programm der Tagung

http://www.cis.tu-graz.ac.at/stat/OMG/Vorlaeufiges_Programm_Tagung.html

und dem vorläufigen Programm der Minisymposien
http://www.cis.tu-graz.ac.at/stat/OMG/Vorlaeufiges_Programm_Minisymposien.html .

Die Sektionen für die 20-minütigen Kurzvorträge sind:

- Algebra
- Zahlentheorie
- Diskrete Mathematik
- Logik, Theoretische Informatik
- Geometrie
- Topologie, Differentialgeometrie
- Reelle Analysis u. Funktionalgleichungen
- Funktionalanalysis
- Funktionentheorie u. Differentialgleichungen
- Angewandte u. Numerische Mathematik, Industriemathematik
- Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik, Finanzmathematik
- Elementarmathematik, Didaktik, Geschichte der Mathematik

Lehrerfortbildungstag: (Freitag, 24. September) Koordinatoren *F. Halter-Koch* und *O. Wurnig* Die Teilnahme ist unabhängig von der Anmeldung zur Tagung. Programm des Lehrerfortbildungstages:
http://www.cis.tu-graz.ac.at/stat/OMG/Lehrerfortbildungstag.html .

Ausflug: (Mittwoch, 22. September) Abfahrt 14:00 h. Eisenbahnfahrt Weiz-Birkfeld und zurück, Besichtigung von Schloß Herberstein, Buschenschank Herberstein.

Zimmerreservierungen: Können über Graz Tourismus Reisebüro, Postfach 183, A-8011 Graz, Kaiserfeldgasse 15, Tel: (0316) 8075-62, Fax: (0316) 8075-55, vorgenommen werden.

Tagungsgebühr:

- für Mitglieder der ÖMG S 600,–,
- für sonstige Teilnehmer S 800,–,
- für Begleitpersonen S 300,–,
- für Studierende S 100,–.
- Unkostenbeitrag für die Teilnahme am Ausflug S 300,–.

Bei Anmeldung nach dem 30. Juni 1999 wird ein Zuschlag von S 100,– pro Person verrechnet.

Wir ersuchen Sie höflichst, die Tagungsgebühr und den eventuellen Unkostenbeitrag für den Ausflug (auch für Begleitpersonen) so bald als möglich, jedoch bis spätestens den 30. Juni 1999, auf das Konto Nr.: 5.122.742 „ÖMG-Tagung 1999, Lessingstraße 27, 8010 Graz“, BLZ 38000, Raiffeisenlandesbank Steiermark zu überweisen.

Örtliche Tagungsleitung:
o. Univ.-Prof. Dr. *U. Dieter*, o. Univ.-Prof. Dr. *R. Tichy*

Für Fragen wenden Sie sich bitte an (ACHTUNG-ADRESSÄNDERUNG):
Institut für Statistik,
Technische Universität Graz,
Steyrergasse 17/IV, A-8010 Graz,
Tel: ++43 316 873 - 6475, Fax: ++43 316 873 - 6977,
email: dieter@stat.tu-graz.ac.at

Protokoll der Generalversammlung der ÖMG vom 13. November 1998 an der Universität Wien

Anwesende Vorstandsmitglieder:

Univ. Prof. Dr. Gerd Baron
Univ. Prof. Dr. Heinz Engl
Univ. Prof. Dr. Peter Flor
Univ. Doz. Dr. Peter Hellekalek
Univ. Prof. Dr. Hans-Christian Reichel
Univ. Prof. Dr. Karl Sigmund
Univ. Prof. Dr. Inge Troch

Anwesende Mitglieder: 36 Personen

Ort der Sitzung: Großer Hörsaal (HS 1), Institut für Mathematik, Universität Wien, Strudlhofgasse 4, 1090 Wien

Beginn der Sitzung: 17 Uhr 00

Ende der Sitzung: 18 Uhr 50

TOP 1: Beschlußfähigkeit und Ergänzung der Tagesordnung
Herr Sigmund stellt die Änderungen der Tagesordnung vor:

- zu TOP 2: Bericht von Herrn Drmota (Wien) zu den IMN
- zu TOP 8: 8a) Wahl der Vorsitzenden der Landessektionen, 8b) Wahl der Beiratsmitglieder und 8c) Wahl eines Rechnungsprüfers

Herr Stachel würdigt in einem kurzen Vortrag Leben und Werk des kürzlich verstorbenen Kollegen Wunderlich.

TOP 2: Mitteilungen des Vorsitzenden
Herr Sigmund gibt eine ausführlichen Bericht über verschiedene nationale und internationale mathematische Aktivitäten:

- Der internationale Mathematikerkongreß ICM findet 2002 in Peking statt.
- Die UNESCO möchte das Jahr 2000 als Jahr der Mathematik feiern, dazu hat die EMS bereits Vorbereitungen getroffen.
- Das nächste ÖMG -Treffen findet 1999 in Graz statt und wird von den Kollegen Dieter und Tichy organisiert.
- Die nächsten ÖMG -Kongresse finden 2001 in Wien und 2005 in Innsbruck statt.
- Es ist gelungen, eine österreichweite Sammelbestellung des Zentralblattes über die ÖMG zu organisieren. Als Gegenleistung des Verlages ist österreichweit der online-Zugang zum Zentralblatt geöffnet worden.
- Die Situation beim Bezug mathematischer Zeitschriften und die weitere Entwicklung des electronic publishing werden referiert und auf die bedeutende IMU-Funktion von Herrn Michor verwiesen. Herr Sigmund wird zum Thema „Fachzeitschriften“ eine Arbeitsgruppe der ÖMG ins Leben rufen, um diese wichtigen Fragen in Zusammenarbeit mit den Bibliotheken österreichweit zu klären.

- Herr Sigmund weist auf den ÖMG -Server hin.

Herr Drmota berichtet zur Neugestaltung der IMN und lädt alle Mathematiker zur Mitarbeit und zu Anregungen ein. Die Buchbesprechungen sollten ab nun möglichst und vorwiegend in elektronischer Form eingesandt werden.

Herr Flor berichtet über weitere Aspekte der Neugestaltung der IMN und dankt Herrn Helmberg für seine Initiative zur Verjüngung der Redaktion der IMN.

TOP 3: EMS
Herr Reich (Graz) gibt einen Überblick über die EMS und ihre Aktivitäten.

TOP 4: Math-Net Projekt
Der Schriftführer berichtet über diese Initiative der DMV, siehe die Adresse

`http://www.math-net.de`

und ihre Vorteile für alle Teilnehmerstaaten.

TOP 5: Finanzielles
Die Kassierin der ÖMG , Frau Troch, berichtet über die finanzielle Situation. Sie betont, daß die ÖMG derzeit von ihrer Substanz lebe.

Herr Reich stellt in diesem Zusammenhang fest, daß die Grazer Mathematischen Berichte die ÖMG auch in Zukunft finanziell nie belasten würden.

Auf die Frage von Herrn Dieter (Graz) nach den hohen Kosten des Didaktiktages 1997 in Wien antwortet Frau Troch, daß auf Grund von Subventionen die Abrechnung dieser Veranstaltung ausgeglichen sei.

TOP 6: Bericht der Rechnungsprüfer
Frau Troch liest den Bericht der abwesenden Kassenprüfer, der Herren Kuich und Stetter, mit dem Datum 20. Oktober 1998 vor. In diesem Bericht beantragen die beiden Kassenprüfer die Entlastung der Kassierin und ihres Stellvertreters.

Herr Reich beantragt auf Grund des Berichtes der Kassenprüfer die Entlastung der Kassierin und ihres Stellvertreters. Dieser Antrag wird einstimmig angenommen.

TOP 7: Bericht aus den Landessektionen
Herr Sigmund berichtet über die Landessektionen, Herr Engl über den neuen SFB „Numerical and Symbolic Scientific Computing“ an der Universität Linz.

TOP 8: Wahlen
TOP 8c: Herr Sigmund schlägt die Kollegen Kuich und Troger als Rechnungsprüfer vor, da Herr Stetter aus Altersgründen seine Funktion als Rechnungsprüfer zurückgelegt hat. Dieser Vorschlag wird von der Generalversammlung einstimmig angenommen.
TOP 8b: Herr Sigmund schlägt vor, den Beirat in der gegenwärtigen Zusammensetzung zu belassen. Dieser Vorschlag wird einstimmig angenommen.
TOP 8a: Herr Sigmund berichtet über die Wahlen in der Landessektion Oberösterreich. Die Kollegen Cooper und Pilz haben je 13 Stimmen erhalten, der dritte Kandidat Kollege Winkler 6 Stimmen. Herr Engl schlägt in Übereinstimmung mit Herrn Cooper und Herrn Pilz Herrn Cooper vor. Dieser Vorschlag wird einstimmig angenommen. Die übrigen einstimmig gewählten Landesvorsitzenden sind:

Wien: H. Kaiser	Tirol: O. Loos
Salzburg: P. Zinterhof	Kärnten: H. Kautschitsch
Steiermark: L. Reich	

TOP 9: Didaktikkommission
Herr Reichel berichtet über die Arbeit der Didaktikkommission. Der 21. Didaktiktag wird wieder in Wien stattfinden, am Freitag nach Ostern.

TOP 10: Wahl zum Vorsitzenden der Didaktikkommmission
Herr Sigmund schlägt Herrn Reichel vor. Dieser Vorschlag wird einstimmig angenommen.

TOP 11: ÖMG -Preise 1998
Herr Sigmund informiert über die ÖMG -Preisträger 1998:

- Schülerpreis: Volkmar Lautscham (BRG Graz)
- Diplomarbeit: Clemens Heuberger (TU Graz)
- Dissertation: Alois Panholzer (TU Wien)
- Förderungspreis: Otmar Scherzer (Univ. Linz)

TOP 12: Laudation von Herrn Engl
Herr Engl stellt den wissenschaftlichen Werdegang und die Forschungsarbeit des Trägers des Förderungspreises der ÖMG 1998, Herrn Univ. Doz. DI Otmar Scherzer vor.

TOP 13: Allfälliges
Keine Wortmeldungen.

P. Hellekalek (Protokollführer)
K. Sigmund (Vorsitzender)

Lehrerfortbildungstagung der ÖMG am 9.4.1999 am Institut für Mathematik der Universität Wien

Auch in diesem Jahr ist bei der nunmehr 21. Lehrerfortbildungstagung der ÖMG (Leitung: Professor Hans-Christian Reichel) eine große Resonanz zu verzeichnen gewesen: Die Teilnehmer- bzw. Teilnehmerinnenzahl (über 200) ist im Vergleich zum Vorjahr noch einmal etwas gestiegen. Die folgende Themen- bzw. Vortragendenliste zeigt die große Vielfalt des — wie immer qualitätsvollen — Angebots:

J. Böhm (BHAK St. Pölten): Optimierung — „Fensterln“ auf dem TI-92
M. Borovcnik (Univ. Klagenfurt): Bestrebungen zur Förderung von Unterricht in Statistik
G. Dorfer (TU Wien): Von den natürlichen Zahlen zu den Quaternionen
H. Maletzke und *J. Länger* (BG/BRg St. Pölten): Extremwertaufgaben — ein Lehrgang für die 7. Klasse
G. Malle (Univ. Wien): Grundvorstellungen und Grundwissen zum Differenzen- und Differentialquotienten
P. Paukowitsch (TU Wien): Geometrische Intuition — Ein wichtiges Werkzeug zur Lösung von ebenen und räumlichen Extremwertaufgaben
A. Plessl (Stadtschulrat f. Wien): Chancen und Perspektiven des Mathematikunterrichts — Erfahrungen aus der Praxis der Schulaufsicht

H.-C. Reichel (Univ. Wien): Differenzengleichungen in der Oberstufe und ein aktuelles Beispiel über Mathematik und AIDS
R. Taschner (TU Wien): Differenzieren mit Differentialen
K. Wagner (Klagenfurt): Fibonacci, Padovan, Perrin — Untersuchung des Grenzverhaltens rekursiver Zahlenfolgen
W. Wertz (TU Wien): Nichtparametrische Schätzung von Wahrscheinlichkeitsverteilungen
J. Wiesenbauer (TU Wien): Öffentliche Chiffrierverfahren in Theorie und Programmierung

Die abschließende Diskussion hat sich einmal mehr um das Dauerthema TIMSS gedreht, auch die nächste große internationale vergleichende Studie über Schüler- bzw. Schülerinnenleistungen in Mathematik (PISA — Programme for International Student Assessment, eine OECD-Studie) ist zur Debatte gestanden.

Weiters ist über den (in Frankreich basierten) „Känguruhbewerb", der hier vor allem in der Steiermark besonders verfolgt wird, ausführlich gesprochen worden.

Schließlich konnte Herr LSI Hofrat Plessl zu mehreren Problemen beitragen, die (a) den neuen Unterstufen- und Hauptschullehrplan und (b) die Beziehung Schule–Schulbehörden betrafen.

Insgesamt ist doch anhand der regen Beteiligung von Seiten der Lehrenden klar ersichtlich gewesen, daß der Wille zur Fortbildung — entgegen manchen Medienberichten — sehr stark vorhanden ist. Für die Didaktikgruppe am Institut für Mathematik der Universität Wien und für alle anderen österreichischen Mathematikdidaktiker und -innen bedeutet dies einerseits, daß ihre Arbeit (und die vieler anderer in der Lehrer- bzw. Lehrerinnenfort- bzw. ausbildung Tätigen) Früchte trägt, andererseits aber, auch in Zukunft als eine für aktuelle und „ewige" Fragen des Mathematikunterrichts zuständige Servicestelle zu agieren. Das Unterrichtsfach „Mathematik" wird wahrscheinlich schon in der nächsten Zeit im Rahmen der vielzitierten „Schulautonomie" in Konkurrenz zu den anderen Fächern treten. Fragen wie beispielsweise nach der wöchentlichen Stundenzahl in Mathematik werden (öffentlich) zur Diskussion stehen, und dahinter steckt natürlich (wenn auch nicht immer ausgesprochen!) die entscheidende Frage: „Wozu lernen wir dieses oder jenes Fach?" Wohl jenem Fach, dessen Vertreter bzw. Vertreterinnen dann die passenden und guten Antworten haben! Eine fundierte Lehrer- bzw. Lehrerinnenfortbildung wie die in Rede stehende Tagung leistet einen wertvollen Beitrag zum Auffinden derselben.

S. Götz (Wien)

Vorträge im Rahmen der ÖMG an den Wiener Universitäten

18.November1998. *A. N. Michel* (Dep. of Electrical Engineering, Univ of Notre Dame, Indiana, USA): Modeling and stability analysis of hybrid dynamical systems.

27.November1998. *R. Taschner* (TU Wien): Was ist das „natürliche" am Logarithmus zur Basis e? (Diskussionforum Schule und Universität)

10./11.Dez.1998. Minikolloquium über Konvexgeometrie:
M. Stoka (Milano): Geometric probabilities for convex test bodies.
S. Vassollo (Milano): Stability of inequalities in the dual Brunn-Minkowski

theory.
C. Peri (Milano): Intrinsic volumes in Minkowski spaces.
J. Myjak (L'Aquila): Structure of compact sets.
C. Zanco (Milano): A geometric aspect of functional analysis: tilings of normed spaces.
A. Heppes (Budapest): On the packing of the plane with circles of two sizes.

8. Jänner 1999. *D. Dorninger* (TU Wien): Optimierungsaufgaben (Diskussionforum Schule und Universität)

12. März 1999. *G. Dorfer* (TU Wien): Was sind die reellen Zahlen, wozu sind sie gut? (Diskussionforum Schule und Universität).

18. März 1999. *P. J. Davis* (Brown Univ. Providence, R.I. USA): Equisum Matrices and their Permanence.

23. April 1999. *G. Baron* (TU Wien): Graphen, Netzwerke und Algorithmen (Diskussionforum Schule und Universität).

6. Mai 1999. *J. Hromkovic* (RWTH Aachen): Über die Stärke von Las Vegas probabilistischen Berechnungen für endliche Automaten.

7. Mai 1999. *G. Törner* (Univ. Duisburg): Mathematische Beliefs und ihr Verhältnis zum Lernen und Lehren von Mathematik – ein Überblick.

10. Mai 1999. *A. Bolibruch* (Steklov Inst., Moskau): The Riemann-Hilbert problem.

Mathematisches Kolloquium der Universität Wien

7. Jänner 1998. *K.-H. Gröchenig* (University of Conneticut): Local Fourier bases, modulation spaces and non-linear approximation
14. Jänner 1998. *H. Humenberger* (Universität Wien): Ein Paradoxon beim Münzwurf – Serien und bedingte Erwartungswerte
21. Jänner 1998. *H. Humenberger* (Universität Wien): Einige Aspekte zur Didaktik der Mathematik
29. Jänner 1998. *A. Tiefenbach* (TU Ankara): Natürliche teilweise Ordnungen
11. März 1998. *K. Bezdek* (Eötvös Universität, Budapest): The strong dodecahedral conjecture
18. März 1998. *R. Tichy* (TU Graz): Algorithmische Lösung von Thue-Gleichungen
25. März 1998. *T. C. Gard* (Athens, Georgia): Persistence in Deterministic and Stochastic Population Models
31. März 1998. *R. Law* (York, IIASA): Permanence for protists
1. April 1998. *T. Müller* (Universität Bielefeld): Asymptotik ganzer Funktionen von endlichem Geschlecht, orthogonale Polynome und ein Problem von Poincaré
15. April 1998. *F. Kupka* (Universität Wien): Numerische Lösung partieller Differentialgleichungen mit Spektralmethoden auf dünnen Gittern
6. Mai 1998. *M. Grötschel* (TU Berlin): Diskrete Mathematik und Telekommunikation
19. Mai 1998. *D. Samet* (Tel Aviv University): Interactive beliefs and Markov processes

20. Mai 1998. *G. E. Andrews* (Pennsylavania State University): The Rebirth of Partition Analysis
17. Juni 1998. *L. Schmetterer* (Universität Wien): Georg Cantor und die Paradoxien des Unendlichen
18. Juni 1998. *G. Wüstholz* (ETH Zürich): Integrale und Logarithmen
24. Juni 1998. *A. Blokh* (University of Alabama at Birmingham): On attractors of certain rational functions
6. Oktober 1998. *D. Earn* (University of Cambridge): Biological Complexity and Mathematical Simplicity in Epidemic Models
13. Oktober 1998. *R. Johnstone* (University of Cambridge): Conflicts of Interest in Animal Communication: A Game-Theoretical Perspective
14. Oktober 1998. *A. Panholzer* (TU Wien): Einige Aspekte der kombinatorischen Analyse von Algorithmen auf Suchbäumen und verwandten Strukturen
21. Oktober 1998. *W. Schachermayer* (TU Wien): Die Rolle der Mathematik auf den Finanzmärkten
28. Oktober 1998. *D. N. Verma* (Tata Institute of Fundamental Research, Bombay): A Quick and Direct Construction of the Symmetric Group Representations
4. November 1998. *G. Lettl* (Universität Graz): Galoismodultheorie Abelscher Zahlkörper
11. November 1998. *M. Fulmek* (Universität Wien): Rhombus-Tilings, Bernoulli-Zahlen und Orthogonale Polynome
18. November 1998. *E. Neuwirth* (Universität Wien): Eine kleine (mathematische) Nachtmusik – Mathematisches Modellieren, Musik und Computer
25. November 1998. *P. Michor* (Universität Wien): Erweiterungen von Gruppen und Lie-Gruppen (mit nicht-kommutativen Kernen)
2. Dezember 1998. *C. Krattenthaler* (Universität Wien): Gauss- und Jacobisummen, 2-Ränge von Differenzmengen und die Transfermatrixmethode
16. Dezember 1998. *H. Langer* (TU Wien): Spektraleigenschaften von Block-Operatormatrizen

Vorträge im Rahmen des Berufungsverfahrens
Nachfolge Grosser

13. Mai 1998. *C. Krattenthaler* (Universität Wien): Irreduzible Darstellungen klassischer Liegruppen mit „fastrechteckiger" assoziierter Partition
15. Mai 1998. *C. Birkenhake* (Universität Bayreuth): Kompaktifizierungen verallgemeinerter Prym-Varietäten
15. Mai 1998. *E. U. Gekeler* (Universität Saarbrücken): Divisorklassengruppen von Modulkurven
20. Mai 1998. *G. Wüstholz* (ETH Zürich): Zusammenhänge zwischen dem 7. und 12. Hilbertschen Problem
27. Mai 1998. *J. Schwermer* (Universität Eichstätt): Arithmetische Gruppen und die Geometrie quadratischer Formen
3. Juni 1998. *Y. Tschinkel* (University of Illinois at Chicago): Rationale Punkte auf algebraischen Mannigfaltigkeiten
5. Juni 1998. *B. H. Matzat* (Universität Heidelberg): Geometrische Einbettungsprobleme
10. Juni 1998. *C. Greither* (Université Laval, Quebec): Wie oft tritt eine gegebene Gruppe als Klassengruppe auf?

Vorträge im Rahmen des Berufungsverfahrens Nachfolge Hejtmanek

28. Mai 1998. *J. Hofbauer* (Universität Wien): Zur Dynamik von Multilocussystemen
28. Mai 1998. *C. Schmeiser* (TU Wien): Asymptotische Methoden für kinetische Transportgleichungen
28. Mai 1998. *H. G. Feichtinger* (Universität Wien): Von der abstrakten zur numerischen harmonischen Analyse
29. Mai 1998. *M. Oberguggenberger* (Universität Innsbruck): Singularitäten und nichtlineare partielle Differentialgleichungen
29. Mai 1998. *O. Scherzer* (Universität Linz): Verfahren zur Lösung von Inversen Problemen
4. Juni 1998. *C. Tretter* (Universität Regensburg): Nichtklassische Randeigenwertprobleme
4. Juni 1998. *P. Szmolyan* (TU Wien): Geometrie der singulären Störungstheorie
9. Juni 1998. *K.-H. Gröchenig* (Universität Connecticut): Zeit-Frequent-Analyse und Modulationsräume
9. Juni 1998. *P. Markowich* (Univesität Linz): Asymptotik kinetischer Gleichungen
15. Juni 1998. *M. Loss* (Geogia Institute of Technology): Über den Zerfall der Wirbelung für Lösungen der zweidimensionalen Navier-Stokes-Gleichung.

Vorträge des zahlentheoretischen Kolloquiums an der TU Graz

16. Jänner 1998. *H. Heyer* (Universität Tübingen): Lokalkompakte Hypergruppen: Ursprung und Anwendungen
23. Jänner 1998. *G. Turnwald* (Tübingen): Polynome mit auflösbarer Monodromiegruppe
27. März 1998. *G. Dorfer* und *H. Woracek* (TU Wien): Komposition von Polynomen und Potenzreihen: Einige Sätze von Ritt
15. Mai 1998. *S. Lang* (Yale University): Heat Kernel and Zeta Functions
26. Juni 1998. *F. Kainrath* (Universität Graz): Faktorisierungen in endlich erzeugten Ringen
26. Juni 1998. *C. Baxa* (Universität Wien): Über ein Problem von Dupain und Sós
26. Juni 1998. *J. Thuswaldner* (Montanuniversität Leoben): Über die Ziffernsummenfunktion in kanonischen Ziffernsystemen
26. Juni 1998. *C. Heuberger* (TU Graz): Über parametrisierte Thue-Gleichungen
9. Oktober 1998. *J. Kostra* (University of Ostrava): On Normal Bases of Ideals
9. Oktober 1998. *G. Derfel* (University Beer-Sheva): A Class of Functional Equations and its Applications to Algorithm Theory
16. Oktober 1998. *H. Kaiser* (TU Wien): Toleranzeinfache Algebren und ihre Vollständigkeitseigenschaften
10. November 1998. *G. Freiman* (Tel-Aviv University): Structure Theory of Set Addition

20. November 1998. *A. Spataru* (Rumänische Akad. d. Wiss.): Precise Asymptotics in Laws of Large Numbers
24. November 1998. *A. Fazekas* (Universität Debrecen): Skelettierung auf den Projektionsbildern
18. Dezember 1998. *L. Summerer* (Universität Wien): Wie man die nichtarchimedische Dreiecksungleichung auch im archimedischen Fall anwenden kann – ein Beispiel aus dem Themenkreis Darstellung von Formen durch Linearformen
18. Dezember 1998. *C. Baxa* (Universität Wien): Diophantische Darstellung der g-adischen Entwicklung von e und π
18. Dezember 1998. *S. Ryshkov* (Moskau): On Bases of Lattices Constructed by Face Vectors.

R. Tichy (Graz)

Persönliches

Prof. *Sy D. Friedman* (vormals MIT, Boston) wurde an der Universität Wien zum o.Prof. für Logistik ernannt.

Neue Mitglieder

Österreich

Alos-Ferrer C., Dr. - Zollernspergg. 6/13, A-1150 Wien.
Carlos, 1970 Mocofar (Spanien). 1992 Diplom Mathematik Univ. Valencia, 1993-97 Univ.Ass. Inst. f. Wirtschaftswissenschaften Univ. Alicante, 1998 Dr Wirtschaftswissenschaften Univ. Alicante, seit 1998 Univ. Ass. Inst. f. Wirtschaftswissenschaften Univ. Wien, Hohenstaufeng. 9, A-1010 Wien.

Belmahi J., Dipl.Ing. - Mostg. 6/8, A-1040 Wien.
Jamal, 1979 Rabat (Marokko). 1992 - 97 Studium Techn. Math TU Wien, seit 1999 Vertragsass. TU Wien, Institut für Analysis und Technische Mathematik, Abteilung füe Analysis, Wiedner Hauptstr. 8-10/114, A-1040 Wien.

Berger U., Mag.Dr. - Trubelg. 19/33, A-1030 Wien.
Ulrich, 1070 Steyr. 1988 - 95 Diplomstudium Mathematik Univ. Wien, 1995-98 Doktoratsstudium Mathematik Univ. Wien, tutor Univ. Wien, BoKu, Lektor Inst.f.Statistik Univ. wien, Forschungsass. Inst.f.Mathematik Univ. Wien, seit 1998 Ass. Inst. f. VWL (VW 5, Abele), WU Wien, Aug. 2-6, A-1090 Wien.

Huyer W., Mag.Dr. - Kreuzg. 31/1/4, A-1180 Wien.
Waltraud, 1965 Graz. 1992 Promotion Univ. Graz, seit 1996 Vertragsassistentin Inst.f.Mathematik Univ. Wien, Strudlhofg. 4, A-1090 Wien.

Panholzer A., Dipl.Ing. Dr. - Rudolf-Köppl-G. 5/3/3, A-1220 Wien.
Alois, 1971 Linz. 1991-96 Studium Techn. Math. TU Wien, 1996-97 Doktoratsstudium Techn. Wiss. TU Wien, seit 1998 Projektass. Inst. f.Algebra und Diskrete Mathematik, TU Wien, Wiedner HAuptstr. 8-10, A-1040 Wien.

Summer C., Mag.
Christopher, 1974 Wien. 1993-97 Studium Mathematik Univ. Wien, 1997-98 Auslandsaufenthalt San Diego (USA), seit 1998 Vertragsass. TU

Wien, Inst.f.Analysis und Technische Mathematik, Abt.f.Analysis, Wiedner Hauptstr. 8-10, A-1040 Wien.

Deutschland:

SCHLESINGER K.-G., Dr.rer.nat. - Stuttgergg.12, D-42107 Wuppertal. Karl-Georg, 1968 Berlin. Bis 1993 Diplom Mathematik, Nebenfach Theor. Physik Bergische Univ. Wuppertal, 1996 Promotion Mathematik Univ. Wuppertal, 1997-98 Forschungsaufenthalt Erwin Schrödinger Institut Univ. Wien als Postdoc des Deutschen Akademischen Austauschdienstes, seit 1996 Wiss. Mitarbeiter im Fachbereich Mathematik an der Bergischen Univ. Wuppertal, D-42097 Wuppertal.

Call for contributions for the International conference on MATHEMATICAL and COMPUTATIONAL METHODS in MUSIC

Diese Konferenz ist Teis des von der EMS organisierten Diderot-Forums zum Thema Mathematik und Musik. Sie findet am 3./4. 12. 1999 simultan in Lissabon, Paris und Wien mit unterschiedlichen Schwerpunkten statt. In Wien soll Mathematikern, die an Forschungsthemen von musikalischer Relevanz arbeiten, und Musikern mit Interesse an einem mathematischen bzw. computerunterstützten Zugang zur Musik ein Kontaktforum geboten werden.

Wir erwarten Beiträge zu folgenden Themenbereichen: Physical Modelling, Optimierung von Instrumenten, Zeit-Frequenz-Analyse, Automatisierte Transskription, Restauration von alten Aufnahmen und AI-Methoden zum Studieren von musikalischem Ausdruck.

Nähere Informationen und Anmeldung unter:

http://tyche.mat.univie.ac.at/∼diderot

(Hans G. Feichtinger, Institut für Mathematik, Universität Wien)

Redaktionsschluß: 19. April 1999

Ende des redaktionellen Teils

ÖSTERREICHISCHE MATHEMATISCHE GESELLSCHAFT

Gegründet 1903

SEKRETARIAT

1040 WIEN, WIEDNER HAUPTSTRASSE 6–10 (TU WIEN 118/2)

TEL. 588 01-11823 — POSTSPARKASSENKONTO 7 823 950

Jahresbeitrag für in- und ausländische Mitglieder: S 250.–

Eigentümer, Herausgeber, Verleger: Österreichische Mathematische Gesellschaft, Technische Universität, Wien IV. — Satzherstellung: Österreichische Mathematische Gesellschaft. — Druck: Kopitu, Wiedner Hauptstraße 8–10, 1040 Wien.

AN UNSERE LESER!

Wir bitten unsere Mitglieder, den fälligen

JAHRESBEITRAG VON öS 250.–

oder den Gegenwert in beliebiger Währung umgehend zu überweisen and die

Österreichische Mathematische Gesellschaft
Wiedner Hauptstraße 6–10, A-1040 Wien
(Scheckkonto Nr. 229-103-892 der Bank Austria AG
Zweigstelle Wieden, oder
Postscheckkonto 7823-950, Wien).

Wir bitten insbesondere unsere ausländischen Mitglieder, bei Banküberweisungen die *Zweckbestimmung* 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 anderer Währung verzichten.

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

Mit bestem Dank im voraus:

SEKRETARIAT DER ÖMG
Technische Universität Wien 118/2
Wiedner Hauptstr. 6–10, A-1040 Wien

Wien, im April 1999