IMN

Internationale Mathematische Nachrichten
Nr. 185

Gert Sabidussi zum 70. Geburtstag
Deutsch als Fachsprache
7 Millenniumsprobleme (2. Teil)

Österreichische Mathematische Gesellschaft

Dezember 2000

Internationale Mathematische Nachrichten

International Mathematical News

Nouvelles Mathématiques Internationales

Die IMN wurden 1947 von R. Inzinger als „Nachrichten der Mathematischen Gesellschaft in Wien“ gegründet. 1952 wurde die Zeitschrift in „Internationale Mathematische Nachrichten“ umbenannt und war bis 1971 offizielles Publikationsorgan der „Internationalen Mathematischen Union“.

Von 1953 bis 1977 betreute W. Wunderlich, der bereits seit der Gründung als Redakteur mitwirkte, als Herausgeber die IMN. Die weiteren Herausgeber waren H. Vogler (1978–79), U. Dieter (1980–81, 1984–85), L. Reich (1982–83) und P. Flor (1986–99).

Herausgeber:

Österreichische Mathematische Gesellschaft, Wiedner Hauptstraße 8–10/1182, A-1040 Wien. e-mail *imn@tuwien.ac.at*, *http://www.mat.univie.ac.at/∼oemg/*

Bezug:

Die IMN erscheinen dreimal jährlich und werden von den Mitgliedern der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft bezogen. Jahresbeitrag: 250,– ATS.

Bankverbindung: Scheckkonto Nr. 229-103-892 der Bank Austria AG, Zweigstelle Wieden, oder PSK Kto. Nr. 7823-950, Wien.

Eigentümer, Herausgeber und Verleger: Österr. Math. Gesellschaft. Satz: Österr. Math. Gesellschaft. Druck: Kopitu, Wiedner Hauptstraße 8–10, 1040 Wien.

ISSN 0020-7926.

Internationale Mathematische Nachrichten

International Mathematical News

Nouvelles Mathématiques Internationales

Nr. 185 (54. Jahrgang) **Dezember 2000**

Inhalt

Das Titelblatt zeigt einen sogenannten *Tribar* — ein Beispiel einer zweidimensionalen Darstellung eines dreidimensional unmöglichen Gegenstandes, der aus drei Stäben gebildet wird, die ein räumliches ‘Dreieck’ mit drei rechten Winkeln bilden; erstmals beschrieben wurde er von Roger Penrose im *British Journal of Psychology*, Band 49 (1958).

Internat. Math. Nachrichten
Nr. 185 (2000), 1–10

Gert Sabidussi zum 70. Geburtstag

Wilfried Imrich
Montanuniversität Leoben

Am 28. Oktober 1999 wurde Gert Sabidussi 70 Jahre alt. Er wurde in Graz geboren und ging dort, in Innsbruck und Wien zur Schule. Nach dem Studium der Mathematik und Physik an der Universität Wien verlief seine gesamte berufliche Laufbahn in Nordamerika, zuerst in den USA und dann in Kanada. Er hat die Entwicklung der Graphentheorie von einem Randgebiet zu einem Kernbereich der diskreten Mathematik miterlebt und durch grundlegende Publikationen sowie durch das Wirken seiner Schüler mitgestaltet, insbesonders in Kanada. Aber auch die heutige Graphentheorie in Österreich ist ohne ihn undenkbar und ein Zeugnis seiner unbeirrbaren Verbundenheit mit diesem Land.

Der Werdegang Gert Sabidussis spiegelt eine der schwierigsten Perioden der österreichischen Geschichte wider, er ist ebenso ungewöhnlich und interessant wie Gerts Mathematik.[1]

1 Herkunft und Schulzeit

Gert wurde in Graz-Waltendorf am 28. Oktober 1929 geboren. Sein Vater stammte aus Friaul, der Name Sabidussi weist wohl auf jemanden hin, der am Sabbato, also an einem Samstag, geboren ist. Gert hat aber auch slowenische Ahnen und einen armenischen Großvater. Während eine derartige Herkunft heutzutage kaum erwähnenswert ist, kam ihr noch vor sechzig Jahren, wie wir gleich sehen werden, ein kaum mehr vorstellbares Gewicht zu.

1932 kam Gerts Bruder Theo zur Welt. Er war als Kind schwächlich und bedurfte der besonderen Zuneigung der Mutter, weshalb sich Gert dem Vater zuwandte.

[1] Der Großteil der folgenden Würdigung ist das Ergebnis eines Gesprächs von Wilfried und Gabriele Imrich mit dem Jubilar am 27. Juni 2000.

ISSN 0020-7926

Im Ersten Weltkrieg (also im Weltkrieg, wie es damals noch hieß) war letzterer schwer verletzt worden, nach dem Krieg aus der katholischen Kirche ausgetreten und kurzfristig Kommunist geworden. Er trat jedoch später der evangelischen Kirche bei, weshalb Gert auch in der evangelischen Volksschule in Graz eingeschult wurde. Dann zog die Familie nach Innsbruck, wo Gerts Vater als evangelischer Diakon eine Dienstwohnung bekam (und spärliche Entlohnung). In der Volksschule in Innsbruck erreichte der Vater, dass Gert beim (katholischen) Gebet kein Kreuz schlagen musste. Dadurch erfuhr Gert, was Diskriminierung in einer Gruppe von Kindern bedeutet. Ab Herbst 1939 besuchte Gert das Realgymnasium in Innsbruck und wurde wegen seiner Leistungen, entgegen dem Wunsch des Vaters, vom Direktor der Schule als Kandidat für die NAPOLA, die Nationalsozialistische Eliteschule, vorgeschlagen. Die rassische Untersuchung ergab aber den Rassentyp 5B, Gert blieb die Aufnahme erspart (Gerts Vater wurde übrigens mehrmals wegen seines Aussehens als mutmaßlicher sowjetischer Spion verhaftet).

Im Februar 1940 nahm der Vater eine Stelle als Diakon in Wien-Favoriten an. Die evangelische Kirche hatte gute Beziehungen zu den Machthabern, und der Familie wurde zu ihrem Unbehagen eine arisierte Wohnung zugeteilt, also eine Wohnung mit vormals jüdischem Mieter. Zusätzlich zu seiner Tätigkeit als Diakon betreute der Vater im Landesgericht II in Wien (einem „Satelliten“ des sogenannten grauen Hauses) zum Tode verurteilte Widerstandskämpfer, die ab 1943/44 immer zahlreicher wurden.

In Wien hatte die Familie wegen des armenischen Großvaters Schwierigkeiten mit dem sogenannten Ahnenpaß, also dem Dokument, das zum Nachweis arischer Abstammung erforderlich war. Ein Nachbar, ein hoher NSDAP-Funktionär des „Reichsgaues Wien“, erreichte, dass die Familie zu „Ariern auf Kriegsdauer“ erklärt wurde.

In Wien besuchte Gert das Realgymnasium in der Marchettigasse, damals „Oberschule für Jungen“ genannt. Indirekt war das sein erster Kontakt zur Graphentheorie, denn Franz Wallentin, der gegen Ende des 19. Jahrhunderts an dieser Schule Mathematik unterrichtet hatte, war Anhänger von Julius Petersen,[2] der unter anderem ein Buch über geometrische Konstruktionen verfasst hatte, das bis vor 50 Jahren noch sehr beliebt war, und auch von Gerts Lehrer wegen seiner didaktischen Vorzüglichkeit verwendet wurde.

2 Oberstufe der Mittelschule und Meldung zum Militärdienst

In der fünften Klasse (9. Schulstufe) besuchte Gert die Mittelschule in der Neustiftgasse (die Schule in der Marchettigasse musste wegen Professorenmangels geschlossen werden). Die Lehrer waren aus der Pension zurückgeholte Professoren, da die jungen zum Militär eingezogen worden waren. Gert erwähnt einen Professor für Physik und Mathematik, Ferdinand Winterle, der ihm die Physik zumindest für ein Jahr interessant erscheinen ließ. Er hatte aber für Fleißaufgaben, wie etwa für die Ableitung von x^x, die Gert und zwei Mitschüler, Kurt Weichselberger (später Professor für Statistik in Berlin und München) und Helmut Paul (später Professor für Physik in Linz), gefunden hatten, nichts übrig, da sie nicht im Lehrplan standen.

Ab der 6. Klasse (10. Schulstufe) war Gert, wie viele andere Mitschüler auch, als Flak-Helfer tätig, also bei der Fliegerabwehr. Schon in der fünften Klasse, also gegen Ende 1943, war Druck auf die Schüler ausgeübt worden, sich zur Waffen-SS zu melden. Der Führer des „Banns 501“ hatte mit jedem einzelnen gesprochen. Gert meldete sich daraufhin zur Infanterie. Auf Grund der „freiwilligen“ Meldung durfte er sich die Einheit aussuchen, er wählte die „Hoch- und Deutschmeister“, zu denen er im April 1945 auch tatsächlich einen Einberufungsbefehl erhielt.

Kurioserweise hatte er sich schon vorher zur Kriegsmarine gemeldet. Dass sich Gert bei dem Gespräch mit dem Bannführer nicht mehr daran erinnert hat, zeigt wohl, wie solche freiwilligen Meldungen zustandegekommen waren. Seine Meldung hat jedoch auch einen familiären Hintergrund: Gerts Vater war als Lehrling zweimal ausgerissen, um als „Schiffsjunge“ nach Pula zu gehen, aber beide Male von der Polizei aus Pula zurückgebracht worden. Im März 1945 kam aber tatsächlich eine Postkarte aus Bremerhaven mit der Aufforderung: „Du hast Dich (innerhalb von 10 Tagen) zum Dienst in der Kriegsmarine zu melden“. Sie war an „Gert Somatose“ gerichtet, aber mit richtiger Wohnadresse. Da der Postlauf mehr

[2] Dänischer Mathematiker des 19. Jahrhunderts, bekannt durch den „Petersen-Graphen“.

als 10 Tage gedauert hatte, ignorierte Gert die Aufforderung.

Nichstdestoweniger war ab Februar 1945 mehr als die Hälfte der Klasse an der Front und Gert im Wehrertüchtigungslager bei Bruck an der Leitha, um für den sogenannten Ostwall Panzergräben zu graben. Gert erreichte der tatsächliche Einberufungsbefehl zu den Hoch- und Deutschmeistern erst Anfang April. Es gab damals noch Panzerfäuste für jeden und für je vier Mann ein Gewehr. Auch Zwölfjährige waren dabei. Die „Truppe“ zog in den Norden Wiens, nach Döbling, wo sich die Offiziere plötzlich absetzten. Daraufhin gingen die „Kinder“, die ohnedies keine Uniformen hatten, mitten in der Nacht einfach nach Hause. Die Stadt stand damals unter Beschuss, es muss etwa der 10. April gewesen sein. Am Tag darauf zogen die russischen Truppen vom Westen her ins Zentrum; die Stadt brannte.

Die 6. Klasse wurde dann im Juli im Eilzugstempo absolviert, es hatte ja schon seit Monaten keinen richtigen Unterricht mehr gegeben.

In der 7. Klasse unterrichteten dieselben Lehrer wie während des Krieges; die zum Militär eingezogenen Lehrer waren wohl zumeist in Kriegsgefangenschaft – soweit sie noch lebten. Ein Exmajor unterrichtete Darstellende Geometrie, Gert widersetzte sich seinem Kasernenhofton, erhielt die Betragensnote „nichtgenügend“, und die Lehrerschaft beantragte mit knapper Mehrheit seinen Ausschluss aus der Schule. Dem Antrag wurde aber vom Stadtschulrat nicht stattgegeben.[3]

3 Studium an der Universität Wien

Im ersten Jahr hatten Mathematiker, Physiker und Chemiker dieselben Vorlesungen, die Hörsäle waren dementsprechend überfüllt, man bekam für den großen Hörsaal des Mathematischen Instituts Platzkarten für jeden dritten Tag und lernte in Dreiergruppen. Gert studierte mit seinen ehemaligen Klassenkameraden Helmut Paul und Kurt Weichselberger.

Gert Sabidussi hörte Vorlesungen von Radon, Hlawka und Hofreiter, Experimentalphysik bei Ehrenhaft und ab dem 3. Semester Theoretische Physik bei Hans Thirring. Die Vorlesungen von Ehrenhaft waren, wie Gert sagt, die Entspannung des Tages. Ehrenhaft war ein Hüne und ein Original, der das Publikum mitriss. Der Hörsaal war immer voll.

Ehrenhaft hatte die Ladung des Elektrons etwa gleichzeitig mit Millikan bestimmt, es sprechen viele vom Ehrenhaft-Millikan-Versuch. Nur seine Deutung war wesentlich anders. Ehrenhaft war überzeugt von der Existenz von magnetischen Monopolen und davon, dass die Maxwellschen Gleichungen diesem Umstand nicht Rechnung tragen. Er führte auch ein Experiment vor, in dem elek-

[3] Die Unterlagen darüber liegen bei den Behörden heute noch auf.

trische Teilchen im Magnetfeld unter Lichteinfluss kreisten, meinte aber, man könne das rechnerisch nicht in den Griff bekommen. Durch eine geringfügige mathematische Änderung der Maxwellschen Gleichungen konnten jedoch Gert, Kurt Weichselberger und Helmut Paul eine Lösung finden, in der sich die Teilchen in Kreisbahnen bewegten. Ehrenhaft nahm sich allerdings keine Zeit für die Arbeit der drei Viertsemestrigen, er meinte nur: „Kinderln, i hob des a scho probiert, und ihr hobts̀ des sicher a net z'sammbracht".

Nach einem Vortrag von Schmetterer über den „Vierfarbensatz" bat Gert Hlawka, bei ihm über Graphen dissertieren zu dürfen. Hlawka meinte, er könne ihn nicht betreuen, aber wenn er etwas zustandebrächte, würde er es akzeptieren. Es entstand eine Arbeit über die eindeutige Einbettbarkeit von Graphen in Flächen und Automorphismen von Graphen. Gert promovierte damit im Mai 1952.

4 Evangelische Gemeinde

Gerts Vater betreute u.a. die evangelische Gemeinde in Hainburg, hielt Gottesdienste, bei denen ihn Gert am Harmonium begleitete. Gert spielte auch – nach eigenem Urteil mehr oder minder schlecht – Orgel in der evangelischen Kirche in Gumpendorf und am Zentralfriedhof, um sich als Student ein Taschengeld zu verdienen. Er besuchte auch häufig den Jugendklub der Methodistengemeinde. Dort traf er den Vater eines Freundes, einen Ingenieur, der mit Anwendungen der Graphentheorie in der Statik vertraut war und Gert mit graphentheoretischen Begriffen in Berührung brachte. Bedeutender war aber wohl die Begegnung mit Elisabeth, die die Modeschule Hetzendorf besuchte, und die später seine Frau wurde.

5 Princeton

Gert wusste nicht, dass das Hauptresultat seiner Dissertation bereits 1943 von Saunders MacLane erzielt worden war, und schickte seine Arbeit an Hassler Whitney nach Harvard. Whitney, der inzwischen an anderen Themen (algebraische Topologie) interessiert war, fiel die Übereinstimmung der Resultate möglicherweise auf, schlug Gert aber dennoch für ein Stipendium am Institute for Advanced Study in Princeton vor, wohin er – Whitney – gerade übersiedelte. Oppenheimer, der Leiter des Instituts, und die Fulbright Commission stimmten zu. So fuhr Gert im Jahre 1953 nach Princeton.

Gert hatte einen Status, der dem eines Doktoratsstudenten ähnlich war, und wohnte in der Nähe der Bibliothek der Princeton University, von wo er täglich um 9:30 Uhr den Shuttle Bus (eine Art Großtaxi) zum Institut nahm. Zwei Sitze in der zweiten Reihe waren immer reserviert - für Einstein und Gödel. Ehrenhaft hatte Gert aufgetragen, Einstein Grüße auszurichten, was er nach einer Woche auch tat, indem er Einstein in seinem Büro aufsuchte. Von da an fragte ihn Einstein während der Busfahrt immer wieder nach Details zu den Experimenten von Ehrenhaft, die er versuchte, von theoretischer Seite in den Griff zu bekommen. Er rechnete auch den Vorschlag von Paul, Sabidussi und Weichselberger zur Deutung eines der Versuche durch und bestätigte die Richtigkeit.

Gödel sprach im Bus übrigens nie ein Wort, unterhielt sich aber nachher sehr wohl mit Einstein über die im Bus besprochenen Themen.

Seine Dissertation hatte Gert inzwischen umgearbeitet und an das American Journal of Mathematics zu Eilenberg geschickt. Von dort wurde dann mitgeteilt, das Resultat wäre schon 1943 mit einer anderen Methode gefunden worden, nach Kürzung und Umarbeitung könne die Arbeit jedoch veröffentlicht werden. Gert zog die Arbeit aber zurück.

Princeton war damals ein Ort, der für einen jungen, halbfertigen Mathematiker zum Ausbrüten von Minderwertigkeitsgefühlen hervorragend geeignet war. Zu den ständigen Mitgliedern des Instituts gehörten zu jener Zeit Atle Selberg, Hassler Whitney, Deane Montgomery, Marston Morse, Oswald Veblen, Albert Einstein, und John von Neumann; zu Besuch kamen gelegentlich Hermann Weyl und L.E.J. Brouwer. Zu den mit Gert etwa gleichaltrigen visiting members des Instituts gehörten Friedrich Hirzebruch, William Boone, Armand Borel und Paul Rosenbloom. Das Büro teilte Gert mit Benoit Mandelbrot, den er als sehr nett, und schon damals um Anerkennung für seine Fraktale kämpfend, beschreibt.

6 Tulane

Während seines zweiten Jahres in Princeton suchte Gert eine Posten. Nach Prüfung mehrerer Möglichkeiten (darunter Tulane University und University of Minnessota) entschied er sich zunächst für die University of Minnesota in Minneapolis, wo er ein Jahr als Instructor verbrachte. Der niedrige akademische Rang brachte eine Lehrverpflichtung von 20 Stunden mit sich, sodass er gerne das erneuerte Angebot der Tulane University in New Orleans annahm. Er fand eine preiswerte Unterkunft im sogenannten French Quarter, dem historischen Teil der Stadt, und zog im Herbst 1956 mit Elisabeth ein. Oft war das Geld knapp, da das Gehalt wesentlich niedriger war als in Minnesota, was jedoch durch eine Lehrverpflichtung von nur sechs Wochenstunden, das angenehmere akademische Klima und nicht zuletzt durch die Schönheit der Stadt wettgemacht wurde. Die Stärken des Departments waren Topologie sowie algebraische und topologische Halbgruppen. Es lehrten Clifford und Preston, allgemein bekannt durch ihr Buch über Halbgruppen, Alan Woods, ein Zahlentheoretiker und Schüler von Mordell, und der algebraische Topologe A.D. Wallace. Dementsprechend gab es diverse Vortragsreihen; man besuchte sie gegenseitig und hatte viel Kontakt.

Gert las zuerst Calculus für Mediziner und hielt später verschiedene Spezialvorlesungen, z.B. über Funktionen mehrerer komplexer Veränderlicher, fastperiodische Funktionen, und algebraische Topologie.

Die erste Graphentheorievorlesung hielt Gert 1959/60. Alle kamen, und A.D. Wallace schenkte Gert ein Exemplar des Graphentheoriebuches von St. Laguë, des ersten graphentheoretischen Werkes überhaupt. Es war die dritte Graphentheorievorlesung, die je in Nordamerika gehalten worden war. Zulassungsbedingung war Algebraische Topologie I. Die Hörerschaft bestand vorwiegend aus Topologen und Halbgruppenspezialisten; dementsprechend wurde die Vorlesung – was damals in der Graphentheorie nicht üblich war – auf Algebra, Homomorphismen, Abbildungen und Cayleygraphen ausgerichtet.

Während der Zeit in Tulane besuchte Gert 1958 auch seine erste Tagung, eine zweitägige Veranstaltung der AMS in Washington D.C., wo er am zweiten Nachmittag als letzter Vortragender sprach. Außer ihm und dem Sektionsvorsitzenden waren noch zwei Hörer anwesend, darunter Branko Grünbaum. Gert sprach über seine noch im selben Jahr in den Proceedings der AMS erscheinende Arbeit “On a class of fixed-point-free graphs”. Er konnte nicht wissen, dass diese Arbeit zu einer der meistzitierten Arbeiten auf dem Gebiet der Graphenautomorphismen werden würde; das Ergebnis ist so grundlegend, dass es auch immer wieder neu entdeckt wird.

Tulane hatte viele Besucher, die dort ein Jahr lehrten. So hielt Roman Sikorski aus Polen eine Vorlesung über Distributionen, Bernhard Banaschewski eine über Kategorientheorie, Gilbert Helmberg war ebenfalls ein Jahr dort.

In New Orleans wurde auch Tochter Menega geboren.

7 Spionage

Fast scheint es, als ob die Welt heil gewesen wäre. Der Koreakrieg war aber erst 1953 zu Ende gegangen, die Welt war mitten im Kalten Krieg. Amerika und ein guter Teil der westlichen Welt lebte in paranoischer Angst vor dem Kommunismus, jeder spionierte gegen jeden. Es war die Zeit McCarthys. Nicht nur Oppenheimer in Princeton hatte darunter zu leiden.

Gert berichtet folgendes: Im Jahre 1954, auf dem Weg nach Europa auf der "United States" (damals reiste man noch per Schiff), um sein Visum für Princeton zu erneuern, machte er Station in England, wo er in Cambridge einen Vortrag halten wollte. Er hatte jedoch die größten Schwierigkeiten ins Land gelassen zu werden, wurde stundenlang verhört und musste einen Begleiter akzeptieren, der ihn ständig beobachtete. Er hatte keine Ahnung, was gegen ihn vorlag, konnte aber ungehindert wieder ausreisen.

Erst später stellte sich heraus, dass dem Secret Service avisiert worden war, ein Physiker aus den USA wäre an das mit Cambridge University assoziierte Atomforschungszentrum "Cavendish Laboratories" als Spion im Auftrag des CIA unterwegs (der Physiker kam tatsächlich, aber erst etwas später).

8 Hamilton

1960 kam Gert einem Ruf Banaschewskis an die McMaster University in Hamilton, Ontario, nach. Das Institut war algebraisch-kategorientheoretisch orientiert. Außer Banaschewski und Gert wirkten noch Günther Bruns, Ernst-August Behrens und Bruno Müller in Hamilton. Sie waren als das deutsche Department Kanadas bekannt, und durch Banaschewskis Parties geradezu berühmt.

Die grundlegenden Arbeiten "Graph multiplication" und "Graph derivatives" erschienen in dieser Zeit.

Für das erste Halbjahr 1968 hatte Gert ein Freisemester (Sabbatical) in Wien geplant; Edmund Hlawka hatte sich sehr für eine Vorlesung Gerts im SS 1968 an der Universität Wien eingesetzt. Im letzten Augenblick folgte Gert jedoch der momentanen Stimme seines Herzens und ging nach Köln. Die Wiener Mathematik war nicht erfreut, Frau und Tochter zogen im Jahr darauf nach Wien.

Das Jahr 1968 war auch politisch denkwürdig. Es begann mit erstaunlichen Demokratisierungsbestrebungen in der damaligen Tschechoslowakei, dem sogenannten Prager Frühling. Die Sowjets fürchteten um ihren Einfluss in diesem Teil Europas, im August 1968 besetzten die Armeen der Staaten des Warschauer Paktes die Tschechoslowakei.

Viele flohen, auch zahlreiche Mathematiker. So erschienen Pavol Hell und Vašek Chvátal, die ich damals noch nicht kannte, eines Tages am III. Institut für Mathematik an der Technischen Hochschule Wien, erzählten von ihren graphentheoretischen Arbeiten und baten um Unterstützung. Der Institutsvorstand, Rudolf Inzinger, wollte davon nichts wissen. Herbert Izbicki, mit dem wir damals ein gemeinsames Seminar hielten, wusste Rat und stellte den Kontakt zwischen den beiden und Gert noch in Wien her. Herbert hatte sein Studium der Mathematik an der Universität Wien ein Semester vor Gert begonnen, hatte sich Anfang der Sechzigerjahre mit einem Thema aus der Graphentheorie habilitiert und zahlreiche graphentheoretische Dissertationen vergeben und betreut, darunter auch die von Gerd Baron, Herbert Fleischner und Norbert Rozsenich, später Sektionschef im Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung. Herbert Izbicki ist halbjüdischer Abstammung und hatte den Zweiten Weltkrieg zuletzt in einem Arbeitslager im Protektorat Böhmen und Mähren, wie es damals hieß, überlebt; und er spricht fließend Tschechisch.

So kam es, dass Vašek Chvátal, Pavol Hell und Jaroslav Nešetřil mit Gerts Hilfe nach Kanada kamen, wobei Pavol Hell und Jaroslav Nešetřil ihre Master's Theses unter Gerts Leitung in Hamilton schrieben. Auch Alexander Rosa, Graphen- und Designtheoretiker, kam mit Gerts Hilfe zunächst auf ein Jahr nach Hamilton, wo er dann für den Rest seiner aktiven Laufbahn verblieb. Anton Kotzig, der in Bratislava eine Graphentheoriegruppe aufgebaut hatte und der 1968 bei der ÖMG-Tagung in Linz ebenfalls Ausreisewünsche äußerte, wurde von Gert 1970 an das Centre de Recherches Mathématiques in Montreal geholt.

9 Montreal

1968 fand auch eine Tagung über abelsche Gruppen in Tihany statt, die von László Fuchs (bekannt durch sein Buch über unendliche abelsche Gruppen) organisiert wurde und an der auch Jean Maranda, der damalige Vorstand des Mathematischen Instituts der Université de Montréal, teilnahm. Maranda bewegte Gert dazu, 1969 nach Montreal zu übersiedeln. Maranda wollte Gert zum Direktor des neugegründeten „Centre de Recherches Mathématiques" (CRM) bestellen. Maranda verunglückte bei einem Autounfall tödlich, doch ging sein Wunsch zumindest teilweise in Erfüllung, indem Gert für das Akademische Jahr 1970/71 zum amtsführenden Direktor des CRM ernannt wurde. Die Verwaltungsarbeit sagte ihm aber nicht zu. Dennoch verblieb er einige Jahre als Forscher am CRM. In dieser Zeit lernte er Ghislaine David kennen, die seine zweite Frau wurde.

Gert leitete dann viele Jahre hindurch Tagungen und Workshops, meist über Themen aus der Diskreten Mathematik, lud aber nicht nur die bekanntesten Vertreter der jeweiligen Tagungsschwerpunkte ein, sondern auch viele jüngere Mathematiker, um sie zu fördern (auch der Autor dieser Zeilen nahm oft an diesen Veranstaltungen teil und hat davon profitiert).

Vor allem aber war Gert als akademischer Lehrer tätig. Zu seinen Dissertanten zählen Pavol Hell, der ganz in der Tradition der Topologen über Retrakte von Graphen dissertierte und vor allem durch seine Arbeiten über Homomorphismen von Graphen bekannt ist; Donald J. Miller, der mit den Methoden Gerts die Primfaktorzerlegung unendlicher zusammenhängender Graphen bezüglich des kartesischen Produkts untersuchte; Norbert Polat, der sich schwerpunktmäßig mit unendlichen Graphen befasst; Denis Higgs, der Spezialist auf dem Gebiet der Matroide auf booleschen Algebren wurde, und in jüngster Zeit Claude Tardif, der sich metrischen Eigenschaften und der Homomorphiestruktur endlicher und unendlicher Graphen widmet.

Als seine besten Arbeiten erachtet Gert selbst "Existence and structure of self-adjoint graphs", in der mit direktem Limes und rein kategorientheoretischen Methoden die Existenz solcher Graphen auf Knotenmengen beliebiger Kardinalzahl gezeigt wird, und eine unveröffentlichte Arbeit aus dem Jahre 1967 über die Dushnik-Miller Dimension von Graphen (in der Zwischenzeit hat Tom Trotter ähnliche Resultate veröffentlicht).

Seine Kontakte mit der österreichischen Graphentheorie konzentrieren sich derzeit auf Wien, wo er mit Herbert Fleischner eine Arbeit über unabhängige Knotenmengen in 4-regulären Graphen schreibt und einen Dissertanten aus Malawi betreut, der sich mit Routings in knotentransitiven Graphen befasst.

Gert Sabidussi genießt hohes Ansehen. Bei der Tagung zur Feier seines 60. Geburtstags in Seggau bei Leibnitz in der Steiermark wurde dies an der zahlreichen Teilnahme angesehendster Mathematiker und dem Niveau der Tagung ersichtlich, ebenso bei dem „Sabidussitag“ anläßlich seines 70. Geburtstages im Rahmen der "Fourth Slovene International Conference in Graph Theory" im Jahre 1999 in Bled. Insbesondere war es eine Freude zu sehen, wieviele junge Mathematiker seine Arbeiten kennen und darauf aufbauen.

Alle, die Gert kennen, wünschen ihm noch viele Jahre erfolgreichen Schaffens!

Internat. Math. Nachrichten
Nr. 185 (2000), 11–12

Deutsch als Fachsprache

Peter Flor
Universiät Graz

Niemand wird bestreiten, daß die Existenz einer Weltsprache der Mathematiker uns allen zugute kommt. Doch sind wir keineswegs geneigt oder auch nur in der Lage, im Alltag unserer wissenschaftlichen Berufe uns nur mehr englisch auszudrücken und auf die Muttersprache zu verzichten. Lehrveranstaltungen halten wir großteils auf Deutsch – schon weil wir ja nicht nur Wissenschaftler ausbilden! Hier ist der bleibende Bedarf gegeben, auch die deutsche Fachsprache zu pflegen und sie auf der Höhe der Zeit zu halten.

Zwei persönliche Erfahrungen, die eine zwanzig Jahre alt, die andere aus jüngster Zeit, können die Lage illustrieren. Der deutsche Mathematiker Horst Herrlich hat die allgemeine und kategorische Topologie um zahlreiche neue Begriffe erweitert. Als ich vor langer Zeit den Plan erwog, über einen Teil seiner Untersuchungen eine Vorlesung zu halten, mußte ich ihn nach den deutschen Bezeichnungen für die von ihm neu eingeführten Begriffe fragen (und erhielt sehr freundlich Auskunft in Gestalt eines handgeschriebenen Lexikons), da er nur auf Englisch publiziert hatte. Als Franzose oder Italiener hätte ich vielleicht selbst Übersetzungen gewagt; da der Erfinder Deutscher ist, mußte für die deutschen Bezeichnungen natürlich seine Autorität gelten. Die zweite Erfahrung wurde mir heuer durch einen Vortragsauszug eines deutschen Kollegen zuteil, der von *amenablen Gruppen* handelte. Die englische Bezeichnung *amenable groups* wurde anscheinend von M. Day um 1950 in die Mathematik eingeführt – vorher hießen diese Objekte etwa *groups with full mean value*; der Begriff ist durch die Existenz eines Mittelwertes auf gewissen Funktionenräumen über der Gruppe definiert. Meiner Erinnerung nach war mir in den Sechzigerjahren die deutsche Bezeichnung *mittelbare Gruppen* für eben diesen Begriff geläufig, und diesen gut passenden Namen tragen sie beispielsweise in Arbeiten unserer Landsleute P. Gerl und H. Rindler; auf Französisch heißen sie groupes moyennables. Sowohl die deutsche als auch die französische Bezeichnung weisen deutlicher als die englische auf den Inhalt des Begriffes hin; trotzdem zeigt sich, daß zumindest im Deutschen die Bezeichnung sich nicht halten kann, sondern aus dem Englischen ersetzt wird.

In diesen beiden Geschichten konkretisiert sich die eingangs formulierte Aufga-

ISSN 0020-7926

be. Meines Erachtens ist es an der Zeit, daß sich die einzig dazu fähigen Organisationen, nämlich die fachwissenschaftlichen Gesellschaften ÖMG und DMV in Zusammenarbeit mit einer Vertretung der Schweizer Kollegen, dieser Aufgabe annehmen.

Internat. Math. Nachrichten
Nr. 185 (2000), 13–20

Sieben Millenniums-Probleme. II.

Michael Drmota, Peter Michor
Technische Universität Wien, Universität Wien

Wie bereits im ersten Teil dieses Artikels (siehe [2]) ausgeführt, wurden im Mai 2000 vom *Clay Mathematics Institute* sieben ausgewählte Probleme formuliert:

1. Das *P*-*NP*-Problem
2. Die Hodgesche Vermutung
3. Die Poincarésche Vermutung
4. Die Riemannsche Vermutung
5. Yang-Mills-Theorie
6. Existenz und Glattheit der Navier-Stokes-Gleichung
7. Die Birch- und Swinnerton-Dyer-Vermutung.

Jede Lösung eines der sieben Millenniums-Probleme ist mit einer Million Dollar dotiert.

In [2] wurden das 1., das 4. und 7. Problem, die man den Bereichen Zahlentheorie und Informatik zuordnen kann, kurz erläutert. In zweiten Teil dieses Artikels werden nun die restlichen vier Millenniums-Probleme beschrieben,[1] die im Gegensatz zu den ersten drei eher den Gebieten Analysis, Geometrie und Physik zuzuordnen sind.

[1] Die Beschreibungen der Hodgeschen Vermutung und der Yang-Mills-Theorie stammem von P. Michor, die der Poincaréschen Vermutung und der Navier-Stokes-Gleichungen von M. Drmota, vergl. auch mit den Problembeschreibungen von von *Pierre Deligne*, *John Milnor*, *Arthur Jaffe*, *Edward Witten* und *Charles L. Fefferman*: *http://www.claymath.org/prize_problems/*.

ISSN 0020-7926

1 Die Hodgesche Vermutung

Eine fastkomplexe Struktur auf einer differenzierbaren Mannigfaltigkeit X ist eine faserweise lineare Abbildung $J : TX \to TX$ mit $J^2 = -\mathrm{Id}$. Damit wirkt $\lambda \in \mathbb{C}^*$ auf TX durch $(a+ib).\xi = a.\xi + bJ(\xi)$. Die multiplikative Gruppe $\mathbb{C}^*$ wirkt dann auf allen äußeren Produkten $\bigwedge^n TX$ und auch auf deren komplexen Dual $\Omega^n = \Omega^n(X) = \mathrm{Hom}_{\mathbb{C}}(\bigwedge^n \mathrm{TX}, \mathbb{C})$. Für $p+q=n$ ist eine (p,q)-Form auf X ein Schnitt des Vektorbündels Ω^n, auf welchem $\lambda \in \mathbb{C}^*$ durch Multiplikation mit $\lambda^{-p}\overline{\lambda}^{-q}$ wirkt.

Ist X eine *komplexe* Mannigfaltigkeit, dann ist die fastkomplexe Struktur durch komplex-analytische Karten auf X induziert. Eine (p,q)-Form ist dann eine $\mathbb{C}$-wertige Differentialform, welche in lokal holomorphen Koordinaten $(z^1, \dots z^m)$ als

$$\sum a_{i_1,\dots,i_p,j_1,\dots,j_q} dz^{i_1} \wedge \dots dz^{i_p} \wedge d\overline{z}^{j_1} \wedge \dots d\overline{z}_{j_q}$$

geschrieben werden kann, und die Zerlegung $\Omega^n = \bigoplus_{p+q=n} \Omega^{p,q}$ wird vom äußeren Differential d respektiert, sodass $d = \partial + \overline{\partial}$ gilt mit $\partial\Omega^{p,q} \subset \Omega^{p+1,q}$ und $\overline{\partial}\Omega^{p,q} \subset \Omega^{p,q+1}$.

Wenn X kompakt ist und eine Kähler-Metrik besitzt g, dann definiert die Riemann-Metrik g den Laplace-Beltrami Operator $\Delta_g = dd^* + d^*d$. Die Differentialformen ω mit $\Delta_g\omega = 0$ heißen *harmonische Differentialformen*, und der Satz von Hodge für kompakte Riemann-Mannigfaltigkeiten besagt, dass in jeder Kohomologieklasse genau eine harmonische Form enthalten ist. Auf einer Kähler-Mannigfaltigkeit ist der Laplace-Operator kompatibel mit der (p,q)-Zerlegung und daher gilt für die De Rhom-Kohomologie $H^n(X,\mathbb{C}) = \bigoplus_{p+q=n} H^{p,q}$.

Wenn die komplexe Struktur (und die Kähler-Struktur) auf X deformiert wird, d.h. wenn $X = X_t$ sich in einer holomorphen Familie für $t \in T$ bewegt, dann ist die Kähler-Hodge Zerlegung $H^n(X,\mathbb{C}) = \bigoplus_{p+q=n} H^{p,q}$ alles andere als stabil. Die Kähler-Hodge Filtrierung $F^p := \bigoplus_{a \geq p} H^{a,n-a} \subset H^n(X,\mathbb{C})$ benimmt sich besser: $H^n(X_t,\mathbb{C})$ ist lokal konstant in $t \in T$ und in erster Ordnung um $t_0 \in T$ bleibt F_t^p in $F_{t_0}^{p-1}$.

Ist Z ein abgeschlossener analytischer Teilraum von X von komplexer Kodimension p (lokal Nullstellenmenge von holomorphen Funktionen), dann sind die Singularitäten von Z von reeler Kodimension 2, also gilt das Theorem von Stokes. Daher ist $\omega \mapsto \int_Z \omega$ eine Linearform auf $H^{2n-2p}(X,\mathbb{C})$, welche nach Poincaré-Dualität durch ein Element $\mathrm{cl(Z)} \in \mathrm{H^{2p}(X,\mathbb{Z})}$ gegeben ist. Wenn man Differentialformen mit verallgemeinerten Funktionen als Koeffizienten verwendet (Ströme oder Currents), dann kann man $\mathrm{cl(Z)}$ direkt als Integrationsstrom in X darstellen. Die Klasse $\mathrm{cl(Z)}$ ist vom Typ (p,p) in dem Sinn, dass ihr Bild in $H^{2p}(X,\mathbb{C})$ in $H^{p,p}$ ist. Rationale (p,p)-Klassen heißen Hodge-Klassen und bilden die Kohomologiegruppe

$$H^{2p}(X,\mathbb{Q}) \cap H^{p,p}(X) = H^{2p}(X,\mathbb{Q}) \cap F^p \subset H^{2p}(X,\mathbb{C}).$$

Die Hodge-Vermutung lautet nun:

> Auf einer projektiven nicht-singulären algebraischen Varietät über $\mathbb{C}$ ist jede Hodge-Klasse eine rationale Linearkombination von Klassen $\mathrm{cl}(\mathrm{Z})$ von algebraischen Teilvarietäten.

Wir schließen mit einigen Bemerkungen: Aus österreichischer Sicht sollte man hier noch das Theorem von *Wirtinger* (1904) anführen, wonach für eine kompakte Kähler-Mannigfaltigkeit X mit Kähler-2-Form ω gilt: Für jede komplexe Teilmannigfaltigkeit S der komplexen Dimension k in X gilt für die Volumsdichte der induzierten Riemann-Metrik auf S:

$$\mathrm{Vol(S)} = \frac{1}{k!}\int_S \omega^k.$$

Das Volumen ist also durch das Integral über S einer global definierten $2k$-Form $\omega^k = \omega \wedge \ldots \wedge \omega$ gegeben, die nur von der Dimension von S abhängt. Dies gilt auch für analytische Teilmengen. Es ist falsch im reellen Fall.

Nach dem Satz von Chow ist jeder abgeschlossene analytische Teilraum einer komplex-projektiven Varietät schon eine algebraische Varietät.

Auf einer komplexen projektiven nicht-singulären Varietät X ist die Gruppe der ganzzahligen Linearkombinationen der Klassen $\mathrm{cl(Z)}$ gleich der Gruppe der ganzzahligen Linearkombinationen von Produkten von Chern-Klassen von algebraischen (äquivalent: analytischen) Vektorbündeln. Dies sieht man mit Hilfe der Null- und Polstellenzyklen von meromorphen Schnitten solcher Vektorbündel. Ein Spezialfall ist, dass Divisoren (ganzzahlige Linearkombinationen von Hyperflächen) gerade die ersten Chern-Klassen von Linienbündeln sind.

2 Die Poincarésche Vermutung

Eine einfache Folgerung aus der Klassifikation kompakter Flächen[2] ist der Satz, daß jede einfach zusammenhängende kompakte Fläche zur 2-Sphäre homöomorph ist. Diese Eigenschaft wurde bereits von Poincaré entdeckt, und 1904 stellte er auch die Frage, ob jede einfach zusammenhängende kompakte 3-dimensionale Manngifaltigkeit zur 3-Sphäre homöomorph sei, konnte dafür aber keinen Beweis finden.

[2] Jede kompakte Fläche ist (im orientierbaren Fall) homöomorph zu einer 2-Sphäre mit *g Henkeln*, wobei $g \geq 0$ das sogenannte Geschlecht der Fläche ist, oder (im nicht-orientierbaren Fall) homöomorph zu einer 2-Sphäre mit *g Kreuzhauben*.

Seitdem heißt diese Problemstellung *Poincarésche Vermutung* und sie konnte bis jetzt nicht entschieden werden, obwohl große Anstrengungen unternommen wurden, eine Klärung herbeizuführen.

Ähnlich wie im zweidimensionalen Fall erwartet man auch im dreidimensionalen eine Klassifikation aller Mannigfaltikeiten. Die *Bausteine* sollen — nach dem sogenannten Thurston-Programm — acht spezifische dreidimensionale Geometrien sein, von denen bereits sechs ausreichend verstanden werden. Die letzten beiden sind Räume konstanter negativer bzw. positiver Krümmung. Bei den Geometrien konstanter negativer Krümmung gibt es bereits große Fortschritte, am kompliziertesten sind jedoch die Geometrien, wo es eine Metrik mit konstanter positiver Krümmung geben soll. Hier wurde von Thurston eine Verallgemeinerung der Poincaréschen Vermutung formuliert:

> Jede dreidimensionale Mannigfaltigkeit mit endlicher Fundamentalgruppe besitzt eine Metrik mit konstanter positiver Krümmung und ist folglich homöomorph zu S^3/Γ, wobei Γ eine endliche Untergruppe der $SO(4)$ ist.

Die Poincarésche Vermutung entspricht dem Fall der trivialen Fundamentalgruppe.

Interessanterweise wurden entsprechende Verallgemeinerungen der Poincaréschen Vermutung für höherdimensionale Mannigfaltigkeiten bereits gelöst. Etwa 1960 zeigten Stephen Smale, John Wallace, John Stallings und E. C. Zeemann (teilweise unabhängig, teilweise ergänzend), daß für $n \geq 5$ (im wesentlichen) jede n-dimensionale Mannigfaltigkeit, die denselben Homotopietyp[3] wie die n-dimensionale Sphäre S^n hat, zu S^n homöomorph ist.

Erst etwa zwanzig Jahre später konnte Michael Freedman den vierdimensionalen Fall klären. Er löste dabei nicht nur die vierdimensionale Poincarésche Vermutung, sondern klassifizierte (bis auf Homöomorphie) alle vierdimensionalen einfach zusammenhängenden Mannigfaltigkeiten.

So bleibt tatsächlich der dreidimensionale Fall übrig. Kurioserweise scheint also der Raum, in dem wir leben — vermutlich eine 3-Sphäre — von allen der komplexeste zu sein.

3 Quanteneichfeldtheorie — Yang-Mills-Theorie

Das klassische Beispiel einer Eichtheorie ist der Elektromagnetismus. Die Eichgruppe ist die abelsche Gruppe $U(1) = S^1$. Ist A der $U(1)$-Eichzusammenhang,

[3]Zwei Mannigfaltigkeiten X,Y haben denselben Homotopietyp, wenn es stetige Abbildungen $f : X \to Y$ und $g : Y \to X$ gibt, sodass $f \circ g$ und $g \circ f$ zur identischen Abbildung homotop sind, d.h. es gibt stetige Abbildungen $H_1 : X \times [0,1] \to X$ und $H_2 : Y \times [0,1] \to Y$ mit $H_1(x,0) = g(f(x))$ und $H_1(x,1) = x$ bzw. $H_2(y,0) = f(g(y))$ und $H_2(y,1) = y$.

welcher lokal als 1-Form am Raum-Zeit-Kontinuum $\mathbb{R}^4$ aufgefasst werden kann, dann ist die Krümmung oder das elektromagnetische Feld lokal durch $F = dA$ gegeben, und die Maxwell-Gleichungen lauten lokal $dF = 0$ und $d * F = 0$, wo $*$ der Hodge-Dualitäts-Operator für Differentialformen am $\mathbb{R}^4$ ist, der von der Minkowski-Metrik induziert wird.

Es sei G eine nicht-abelsche Lie-Gruppe mit Lie-Algebra $\mathfrak{g}$. Ein Eichpotential oder ein Eichzusammenhang ist dann lokal eine 1-Form A am $\mathbb{R}^4$ mit Werten in der Lie-Algebra $\mathfrak{g}$. Die dazugehörige Krümmung oder das Eichfeld ist dann lokal gegeben als $F = dA + [A, A]$, während die Yang-Mills-Gleichungen lokal die Form $0 = d_A F = dF + [A \wedge F]$ und $0 = d_A * F = d * F + [A \wedge *F]$ annehmen. Diese sind die Bedingungen für kritische Werte des Yang-Mills-Lagrange-Potentials $L(A) = \int_{\mathbb{R}^4} B(F \wedge *F)$, wo B die Cartan-Killing-Form auf $\mathfrak{g}$ ist oder eine andere geeignete invariante Bilinearform.

Die Quantenversion der Maxwell-Gleichungen, die Quantenelektrodynamik, liefert eine sehr genaue Beschreibung des Quantenverhaltens elektromagnetischer Felder: Ein lokales Quantenfeld ist eine Operator-wertige verallgemeinerte Funktion auf dem Raum-Zeit-Kontinuum, welche gewissen Axiomen genügt, die von Wightman (am Minkowski-Raum) und Osterwalder-Schrader (am Euklidischen $\mathbb{R}^4$) angegeben wurden.

Nicht-abelsche Eichtheorien erlauben „klassische“ feldtheoretische Beschreibungen weiterer Kräfte: Mit der Eichgruppe $SU(2) \times U(1)$ beschreibt die Weinberg-Salam-Glashow-Eichtheorie die elektroschwachen Kräfte unter Zuhilfenahme des sogenannten Higgs-Feldes, um die Massefreiheit der Theorie zu überwinden. Nach den Higgs-Teilchen sucht man noch heute. Die starken Kernkräfte (in einer mit den elektroschwachen Kräften halbwegs vereinheitlichten Form) werden durch das Standard-Modell beschrieben mit Eichgruppe $SU(3) \times SU(2) \times U(1)$, wobei die inhärente Massefreiheit der Eichtheorie für die starken Kräfte durch eine Eigenschaft der Yang-Mills-Theorie selbst überwunden werden kann, nämlich durch die „asymptotische Freiheit“. Diese Eichtheorie heißt Quantenchromodynamik: sie beschreibt die Experimente im klassischen Limes sehr genau, wenn man über 20 empirisch bestimmte Konstanten in ihr von Hand festlegt.

Um die starke Kraft erfolgreich zu beschreiben, muss die Quantenchromodynamik in der Quantisierung zumindest die folgenden drei Eigenschaften haben, die dramatisch vom Verhalten der klassischen Eichtheorie abweichen:

1. Es muss eine „Massenlücke“ geben, also eine Konstante $\Delta > 0$, sodass jeder angeregte Zustand des Vakuums Energie mindestens Δ hat.

2. Es muss ein “Quark-Confinement” geben: obwohl die Theorie durch Elementarteilchen, die Quarks, beschrieben ist, auf welche die Eichgruppe $SU(3)$ nichttrivial in der Darstellung wirkt, müssen die physikalisch beobachtbaren Zustände wie Protonen, Neutronen und Pionen alle $SU(3)$-invariant sein.

3. Es muss eine chirale Symmetriebrechung geben, sodass das Vakuum potentiell (im Limes, wo die Ruhemassen der Quarks verschwinden) nur unter einer Untergruppe der vollen Symmetriegruppe der Quarkfelder invariant ist.

Das Milleniums-Problem lautet nun:

> Man beweise, dass für jede kompakte einfache Gruppe G eine Quanten-Yang-Mills-Theorie mit lokalen Quantenfeldoperatoren am $\mathbb{R}^4$ existiert welche mindestens alle oben erwähnten Axiome erfüllt, und dass jede solche eine positive Massenlücke $\Delta > 0$ besitzt.

4 Existenz und Glattheit der Lösung der Navier-Stokes-Gleichung

Die Euler- und Navier-Stokes-Gleichungen beschreiben die Bewegung einer Flüssigkeit im $\mathbb{R}^2$ oder $\mathbb{R}^3$. Beispielsweise wird die Geschwindigkeit $u(x,t) = (u_1(x,t), u_2(x,t))$ bzw. $u(x,t) = (u_1(x,t), u_2(x,t), u_3(x,t))$ und der Druck $p(x,t)$ des Punktes $x \in \mathbb{R}^2$ bzw. $x \in \mathbb{R}^3$ im Zeitpunkt $t \geq 0$ einer inkompressiblen Flüssigkeit, die den ganzen $\mathbb{R}^2$ bzw. $\mathbb{R}^3$ ausfüllt, durch das Differentialgleichungssystem

$$\frac{\partial u_i}{\partial t} + \sum_{j=1}^{n} u_j \frac{\partial u_i}{\partial t} = \nu \Delta u_i - \frac{\partial p}{\partial x_i} + f_i(x,t) \qquad (1 \leq i \leq n) \tag{1}$$

$$\operatorname{div} u = \sum_{i=1}^{n} \frac{\partial u_i}{\partial x_i} = 0 \tag{2}$$

beschrieben (hier und im Folgenden sei $n = 2$ oder $n = 3$). $f(x,t) = (f_i(x,t))_{1 \leq i \leq n}$ bezeichnet dabei eine extern gegebene Kraft (z.B. die Graviatation), ν einen positiven Koeffizienten (die Viskosität) und $\Delta = \sum_{i=1}^{n} \frac{\partial^2}{\partial x_i^2}$ den Laplace-Operator. Gesucht werden Lösungen von (1) und (2) unter der Anfangsbedingung

$$u(x,0) = u_0(x), \tag{3}$$

wobei für $u_0(x) = (u_{0,i}(x))_{1 \leq i \leq n}$ ($x \in \mathbb{R}^n$) ein unendlich oft differenzierbares divergenzfreies Vektorfeld, d.h. $\operatorname{div} u_0 = 0$, angenommen wird.[4] Grob gesprochen ist das Gleichungssystem (1) nichts anderes als das Newtonsche Gesetz $F = ma$, angewandt für ein Flüssigkeitselement. Die Gleichung (2) besagt, dass die Flüssigkeit inkompressibel ist.

[4] Für $\nu > 0$ heißt das System von Gleichungen (1), (2), (3) *Navier-Stokes-Gleichungen*, für $\nu = 0$ *Euler-Gleichungen*.

Aus physikalischen Gründen verlangt man, dass alle Ableitungen von u_0 und f genügend rasch gegen 0 konvergieren, also

$$\left|\frac{\partial^\alpha u_0(x)}{\partial x^\alpha}\right| \le C_{\alpha,K}\frac{1}{(1+|x|)^K} \tag{4}$$

und

$$\left|\frac{\partial^\alpha}{\partial x^\alpha}\frac{\partial^m}{\partial t}f(x,t)\right| \le C_{\alpha,m,K}\frac{1}{(1+|x|+t)^K} \tag{5}$$

für alle α, m und K. Weiters sollen nur unendlich oft differenzierbare Lösungen $p(x,t), u(x,t)$ mit beschränkter Energie

$$\sup_{t\ge 0}\int_{\mathbb{R}^n}|u(x,t)|^2\,dx < \infty \tag{6}$$

betrachtet werden.

Eine im allgemeinen noch ungelöste Fragestellung ist beispielsweise die folgende:

> Sei $\nu > 0$, $n = 3$, $f(x,t) \equiv 0$ und $u_0(x)$ ein divergenzfreies Vektorfeld, das (4) erfüllt. Gibt es dann unendlich oft differenzierbare Funktionen $p(x,u), u(x,t) = (u_i(x,t))_{1\le i\le n}$ (für $x \in \mathbb{R}^n$ und $t \ge 0$), die (1), (2), (3) und (6) erfüllen?

Während die entsprechende Fragestellung für den zweidimensionalen Fall $n = 2$ vollständig gelöst werden konnte (siehe [3]), kennt man hier nur eine positive Antwort unter zusätzlichen einschränkenden Bedingungen. Fordert man etwa, dass $u_0(x)$ *genügend klein* ist, so gibt es eine Lösung. Bei allgemeinem $u_0(x)$ kann man nur zeigen, dass es eine Lösung für ein endliches Zeitintervall $t \in [0,T)$ gibt, wobei T von $u_0(x)$ abhängt (siehe [1]). Ein anderer Weg wurde von Leray [4] beschritten, der zeigen konnte, dass (1), (2) und (3) unter geeigneten Wachstumsbedingungen eine *schwache Lösung* besitzen, die aber nicht eindeutig sein muss. Es ist aber noch nicht gelungen zu zeigen, dass es unter allen schwachen Lösungen auch eine glatte gibt.

Literatur

1. A. Bertozzi and A. Majda, *Vorticity and Incompressible Flows*, Cambridge U. Press, im Erscheinen.

2. M. Drmota, *Sieben Millenniums-Probleme. I.*, Internat. Math. Nachr. **184** (2000), 29–36.

3. O. Ladyzhenskaya, *The Mathematical Theory of Viscoous Incompressible Flows (2nd edition)*, Gordon and Breach, 1969.

4. J. Leray, *Sur le Mouvement d'un Liquide Visquex Emplissent l'Espace*, Acta Math. J. **63** (1934), 193–248.

Buchbesprechungen

Allgemeines und Geschichte — General and History — Généralités, histoire

G. J. Chaitin: The Limits of Mathematics. A Course on Information Theory and the Limits of Formal Reasoning. Springer, Singapore, 1998, IX+148 S. ISBN 981-3083-58-X H/b DM 59,–.

Dieser Band ist gedacht als die endgültige Version von Chaitins Ergebnissen über die Grenzen des mathematischen Schließens mit der zentralen Botschaft, daß Mathematik mehr in die quasi-empirische und experimentelle Richtung gehen sollte. Der Text besteht im ersten Teil aus drei anderswo publizierten Ausarbeitungen von Vorträgen: "Randomness in arithmetic and the decline and fall of reductionism in pure mathematics" (Bull. EATCS 50 (1993), 314–328), "Elegant LISP programs" (in *Calude*: "People and Ideas in Theoretical Computer Science", Springer 1999), "An invitation to algorithmic information theory" (in *Bridges et al.*: "Combinatorics, Complexity, & Logic", Springer 1997). Dann folgt ein Artikel mit einer neuen Definition für universelle Turing-Maschinen, implementiert in einer neu entwickelten LISP-Version: "The limits of mathematics" (Journal of Universal Computer Science 2 (1996), 270–305). Letzlich enthält der Appendix einen LISP-Interpreter in Mathematica.

P. Teleč (Wien)

H. Weyl: Die Idee der Riemannschen Fläche. Herausgegeben von R. Remmert. B. G. Teubner, Stuttgart, Leipzig, 1997, XII+X+240 S. ISBN 3-8154-2096-2 H/b DM 44,–.

Dieses fundamentale Werk bedarf keiner Besprechung seines Inhalts und seiner Wirkungen. Der Nachdruck der Originalausgabe (1913) wird ergänzt durch die Berichtigungen und Ergänzungen zur 2. Auflage (1923) sowie durch Arbeiten von *Remmert* und *Schneider*, *Hildebrandt, Hulek* und *Patterson* zu einigen zentralen Themenkreisen des Weylschen Werkes (z.B. Dirichletscher Satz, Satz von Riemann-Roch). Historische Anmerkungen des Herausgebers komplettieren das vorzüglich gestaltete Buch. Für die sich allzu oft als ahistorisch verstehende Mathematik liefert dieses Dokument einen hervorragenden Beleg für das geschichtliche Werden und Gewordensein gerade der zentralen mathematischen Begriffe.

Auch für ein Studium der Rolle der Kategorie „Stil“ wäre dieses Werk bestens geeignet.

W. Dörfler (Klagenfurt)

Logik und Grundlagen — Logic, Foundations — Logique et fondements

S. B. Cooper, J. K. Truss (Eds.): Models and Computability. Invited papers from Logic Colloquium '97 — European Meeting of the Association for Symbolic Logic, Leeds, July 1997. (London Mathematical Society Lecture Notes Series 259.) Cambridge University Press, 1999, IX+419 S. ISBN 0-521-63550-0 P/b £ 29,95.

Der zweite Vortragsband vom Logic Colloquium '97 enthält Themen aus Modelltheorie und Rekursionstheorie. Es konnte eine Reihe prominenter Autoren gewonnen werden (die Artikel stammen von *Berger, Calude-Coles-Hertling-Khoussainov, Chatzidakis, Cooper, Gasarch-Stephan, Hodges, Jones, Khoussainov-Shore, Kim, Knight, Newelski, Normann, Over, Prest, Rips, Sacks, Tent, van Oosten, Wilkie*), welche aufgefordert wurden, ihren Ausführungen eine gute Einleitung voranzustellen, sodaß man schon bei erster Durchsicht einen gewissen Überblick über den aktuellen Stand der Forschung erhält. Neben der Mehrzahl technisch sehr anspruchsvoller Arbeiten gibt es auch solche mit Überblickscharakter (*Gasarch-Stephan* über "bounded queries", *Jones* über sein Buch "Computability and Complexity from a Programming Perspective", *Khoussainov-Shore* über effektive Modelltheorie, *Sacks* mit 37 bedeutenden Ereignissen in der Rekursiontheorie von 1954–1978 sowie die Arbeiten von *Kim* und *Wilkie* über Spezialgebiete der Modelltheorie) und solche philosophischer Ausrichtung (*Cooper* über das Turing-Universum, *Over*: "Logic and Decision Making", *Rips*: "Human Styles of Quantificational Reasoning").

P. Telеč (Wien)

S. B. Cooper, J. K. Truss (Eds.): Sets and Proofs. Invited papers from Logic Colloquium '97 — European Meeting of the Association for Symbolic Logic, Leeds, July 1997. (London Mathematical Society Lecture Notes Series 258.) Cambridge University Press, 1999, IX+436 S. ISBN 0-521-63549-7 P/b £ 29,95.

Der vorliegende Band enthält Aufsätze, die auf Vorträgen beim Logic Colloquium in Leeds (6.–13.7.99) basieren. Er besteht aus 8 Arbeiten zur Beweistheorie, 8 Arbeiten zur Mengenlehre sowie einer philosophischen Arbeit. Es gilt, in Auszügen den mathematischen Teil des Bandes zu besprechen.

Im mengentheoretischen Teil findet sich der Überblicksartikel “An introduction to core model theory” von *B. Löwe* und *J. R. Steel*. Die Kernmodelltheorie erlebt derzeit einen mächtigen Aufschwung. Sie ist allerdings ein technisch sehr schwieriges Gebiet. Historisch ausgehend von Jensens feinstruktureller Analyse der konstruktiblen Hierarchie werden kanonische Modelle für gewisse Konfigurationen großer Kardinalzahlen konstruiert. Der genannte Aufsatz schließt eine Lücke, indem Einsteigern eine Übersicht über Motivation, Fragestellungen und grundlegende Methoden und Resultate der gegenwärtigen Kernmodelltheorie (in der J. R. Steel einer der führenden Köpfe ist) geboten wird. Man mag den Artikel “Covering properties of core models” von *E. Schimmerling* als gelungene Ergänzung zu erstgenanntem ansehen.

Der ebenfalls mengentheoretische Aufsatz “Games of countable length” von *I. Neeman* ist technisch sehr anspruchsvoll. Er bewegt sich auf dem Gebiet des Zusammenhanges von Determiniertheitsannahmen mit der Existenz großer Kardinalzahlen. Seit den bahnbrechenden Erkenntnissen von Martin, Steel und Woodin Mitte der 80er Jahre ist das ein sehr lebhafter Forschungszweig, in den auch kernmodelltheoretische Aspekte hereinspielen. Neeman beweist einen Satz über die Determiniertheit gewisser langer Spiele, der von solcher Natur ist.

Im beweistheoretischen Teil sticht der Aufsatz “The realm of ordinal analysis” von *M. Rathjen* hervor. Gentzen hatte in den 30er Jahren gezeigt, daß die Konsistenz der Peano-Arithmetik mit Hilfe von transfiniter Induktion bis ε_0, angewandt auf primitiv rekursive Prädikate, gezeigt werden kann. In heutiger Sprechweise heißt das: ε_0 ist die beweistheoretische Ordinalzahl der Peano-Arithmetik. Ein wichtiges Teilgebiet der gegenwärtigen Beweistheorie untersucht Verallgemeinerungen dieses Gentzenschen Resultates, indem die beweistheoretische Ordinalzahl anderer Systeme gesucht wird. Rathjens Aufsatz bietet einen vorzüglichen Überblick über den gegenwärtigen Stand der Dinge.

Ein wichtiges Ingrediens derartiger Untersuchungen ist die Erstellung von Strukturen, die ordinale Notationssysteme beschreiben. Hiermit beschäftigt sich der Aufsatz “Ordinal systems” von *A. Setzer*. Es werden sogenannte σ-Ordinalzahl-Systeme betrachtet, die traditionellere Ansätze erweitern.

Bei den übrigen Arbeiten des vorliegenden Bandes handelt es sich um eher kleinere Forschungsartikel.

Es handelt sich gerade aufgrund der wertvollen Überblicksartikel um einen gelungenen Sammelband.

R. Schindler (Wien)

R. Goldblatt: Lectures on the Hyperreals. An Introduction to Nonstandard Analysis. (Graduate Texts in Mathematics 188.) Springer, New York u.a., 1998, XIV+289 S. ISBN 0-387-98464-X H/b DM 98,–.

Der Titel bringt nicht zum Ausdruck, daß dieses Buch weit über die üblichen Inhalte der Nonstandard-Analysis hinausgeht. Diese wird zunächst in durchsichtiger Form aus der Ultraprodukt-Konstruktion der hyperreellen Zahlen entwickelt. Diese Rekonstruktion der klassischen Analysis wird dann mit der Behandlung interner und externer Mengen verlassen. Die weiteren Kapitel entwickeln basierend auf dem Begriff eines Universums eine allgemeine Nonstandard-Methodologie, in die die vorhergenden Konstruktionen eingebettet werden. Diese Verfahren gestatten dann Anwendungen außerhalb der Analysis auf Maßtheorie (Loeb-Maß), Kombinatorik (Ramsey-Theorem), diverse Vervollständigungen, Boolesche Algebren (Theorem von Stone) und den Satz von Hahn-Banach. Der Autor ist erfolgreich bemüht, durch viele Anmerkungen und Erläuterungen Beziehungen und Entwicklungen transparent zu machen. Insgesamt ein faszinierendes Buch.

W. Dörfler (Klagenfurt)

A. Hajnal, P. Hamburger: Set Theory. Translated by A. Máté. (London Mathematical Society Student Texts 48.) Cambridge University Press, Cambridge, 1999, VIII+316 S. ISBN 0-521-59344-1 H/b £ 45,–, ISBN 0-521-59667-X P/b £ 16,95.

Das Buch erschien erstmals 1983 in ungarischer Sprache. Die englische Übersetzung gibt es seit 1999.

Der erste Teil (Introduction to set theory, 100 Seiten) präsentiert eine semiaxiomatische Einführung in die Grundlagen der Mengenlehre: Kardinal- und Ordinalzahlen, Wohlordnungen, transfinite Induktion und Rekursion, die Rolle des Auswahlaxioms und der Potenzmengenbildung.

Diesem ersten Teil ist ein Anhang (knapp 40 Seiten) angeschlossen, in welchem jene Ergänzungen angebracht werden, welche für einen strengen axiomatischen Aufbau unerlässlich sind. Der Inhalt kann mit folgenden Schlagworten umrissen werden: ZFC-Axiomatik, einige wenige Unabdingbarkeiten aus der mathematischen Logik, skizzenhafte Konstruktion der natürlichen und der reellen Zahlen, eine für die reelle Analysis hinreichende Abschwächung des Auswahlaxioms, die Rolle des Regularitätsaxioms, der Begriff des Modells und die Grundgedanken relativer Konsistenzbeweise.

Der zweite Teil ist der kombinatorischen Mengenlehre gewidmet (Topics in combinatorial set theory, 130 Seiten). Im Mittelpunkt steht die Ramsey-Theorie sowie ihre Verbindungen zu diversen Konzepten großer Kardinalzahlen (unerreichbare, Mahlo-, messbare, schwach kompakte, Ramsey-Kardinalzahlen etc.). Im Zusammenhang damit werden Partitionenkalkül, saturierte Ideale, Potenzmengenoperation und Resultate zum singulären Kardinalzahlproblem behandelt. (Gibt es eine singuläre Kardinalzahl λ, unterhalb derer die allgemeine Kontinuumshypothese gilt, die aber selbst $2^{\lambda} > \lambda^{+}$ erfüllt?) Den Abschluss bildet der Satz von Shelah: $2^{\aleph_\omega} < \aleph_{(2^{\aleph_0})^+}$.

Beiden Teilen sind substanzielle Anleitungen zur Lösung der teilweise anspruchsvollen Probleme angeschlossen. Dadurch gehen die präsentierten Resultate merklich über die Theoreme im eigentlichen Textteil hinaus. Als besonders gelungen darf der Aufbau des ersten Teiles bezeichnet werden: der zunächst semiaxiomatische Zugang ist so anschaulich, dass der Leser nie Gefahr läuft, in einem rigorosen Formalismus die Ideen aus dem Auge zu verlieren. Gleichzeitig ist man von axiomatischer Strenge nur wenig entfernt, so dass im Anhang vergleichsweise knappe Ergänzungen genügen, den Stoff auf ein Fundament zu stellen, welches auch sehr strengen Ansprüchen genügt. Der zweite Teil trifft innerhalb des großen Gebietes der Mengenlehre mit den angeführten Themen eine speziellere Auswahl, die dann aber beträchtlich vertieft wird. Somit kann der erste Teil als geradlinige Einführung in die Grundlagen der Mengenlehre generell empfohlen werden, der zweite jedem, der sein Wissen auf dem Gebiet der kombinatorischen Mengenlehre vertiefen möchte.

R. Winkler (Wien)

Kombinatorik — Combinatorics — Combinatoire

D. M. Bressoud: Proofs and Confirmations. The Story of the Alternating Sign Matrix Conjecture. The Mathematical Association of America — Cambridge University Press, Cambridge, 1999, XV+274 S. ISBN 0-521-66170-6 H/b £ 47,50, ISBN 0-521-66646-5 P/b £ 17,95.

From the Introduction: “Mathematicians often recognize truth without knowing how to prove it. Confirmations come in many forms. Proof is only one of them. But knowing something is true is far from understanding why it is true and how it connects to the rest of what we know. The search for proof is the first step in the search for understanding.” This essence of what keeps mathematicians busy is vividly illustrated in this book, by taking up the most fascinating recent subject in enumerative and algebraic combinatorics, the enumeration of alternating sign matrices and plane partitions. It was in the early 1980s, when Mills, Robbins and Rumsey conjectured a beautiful formula for the enumeration of $n \times n$ alternating sign matrices. Despite the simplicity of definition of these objects and of the formula, this conjecture turned out to be surprisingly hard to prove. It was only proved 15 years later, by Zeilberger, and shortly thereafter by Kuperberg using very different ideas. What makes this story so interesting is that it ties in with many unexpected subjects, and that many related conjectures are still open. This is the point of view which the author takes: he describes, by adding one piece at a time, how progress developed, up to the final proof of the conjecture. To be very precise, he takes the viewpoint of the explorer. This means not going down a straight highway, but instead trying some method, which may however fail, investigating related objects, with the aim to improve one's overall understanding, and with the motivation that one may learn something from them for the solution of the original problem, it means discovering new related results and new areas which are connected to the problem. Thus, he introduces the reader to generating functions, recursive formulas, partition theory, plane partitions, nonintersecting lattice paths, determinant evaluations, symmetric functions, hypergeometric series, and even some statistical mechanics including the Young-Baxter equation and the six-vertex model for square ice. All this is beautifully developed in this book. The only prerequisites which are necessary for an understanding are basic linear algebra and some knowledge of how to manipulate power series. Special care was given to the layout of the book. As a result it contains lots of helpful illustrations, many historical remarks, and in addition photographs of most of the main actors in this "territory", beginning with Cauchy, up to Zeilberger. This is the ideal book to introduce someone to the fascination of enumerative and algebraic combinatorics. For somebody, who is already fascinated, this book is extremely tempting to leaf through it and enjoy particularly interesting parts of it.

C. Krattenthaler (Wien)

Zahlentheorie — Number Theory — Téorie des nombres

H. Davenport: The Higher Arithmetic. An Introduction to the Theory of Numbers. Seventh Edition. Cambridge University Press, Cambridge, 1999, 241 S. ISBN 0-521-63269-2 H/b £ 45,–, ISBN 0-521-63446-6 P/b £ 16,95.

Seit 1999 liegt die siebente Auflage dieser erstmals 1952 erschienen Einführung in die elementare Zahlentheorie vor. Gegenüber der sechsten Auflage (1992) blieben die ersten sechs Kapitel (Faktorisierung in Primzahlen, Kongruenzen, Quadratische Reste, Kettenbrüche, Summen von Quadraten und Quadratische Formen) unverändert.

Das siebente Kapitel (Einige Diophantische Gleichungen) wurde angesichts von Andrew Wiles' Durchbruch durch einschlägige Abschnitte ergänzt. (Im Inhaltsverzeichnis wurde leider auf die entsprechenden Korrekturen vergessen.)

Das letzte Kapitel schließlich über Computer und Zahlentheorie wurde der wachsenden Bedeutung algorithmischer Aspekte entsprechend an mehreren Stellen erweitert. Insbesondere wurde ein zusätzlicher Abschnitt über Faktorisierung mittels elliptischer Kurven aufgenommen. Die Schwerpunkte des Kapitels sind weiterhin Primzahltests, Faktorisierungsalgorithmen, Erzeugung von Zufallszahlen und kryptographische Verfahren.

Dem 200 Seiten umfassenden Haupttext ist ein dreiteiliger Anhang mit Problemen angeschlossen. Im ersten Teil werden die Aufgaben gestellt, im zweiten (sofern sinnvoll) Hinweise gegeben, im dritten die Lösungen. Dieser Aufbau bietet dem Leser Herausforderungen von unterschiedlicher Schwierigkeit.

Obwohl vielen schon bekannt, seien die besonderen Merkmale des Buches hervorgehoben: Vom Leser wird an Vorwissen fast gar nichts vorausgesetzt. Prinzipiell sollte jeder mathematisch leidlich begabte Pflichtschulabsolvent in der Lage sein, das Buch selbständig durchzuarbeiten. Das wird vor allem dadurch erreicht, dass alle theoretischen Ergebnisse durch konkrete Zahlenbeispiele illustriert werden. Somit kommt der Leser nicht so leicht in Versuchung, über wesentliche Punkte hinwegzulesen und den Faden zu verlieren. Abstrakte Begriffe werden fast gänzlich vermieden. Es ist bemerkenswert, wie es dem Autor trotz Beschränkung auf völlig elementare Mathoden gelingt, sich durchwegs auf einem mathematischen Niveau zu bewegen, welches auch beim fortgeschrittenen Leser nie Langeweile aufkommen lässt. Sogar der Spezialist wird von meisterlicher Hand immer wieder auf reizvolle Details aufmerksam gemacht.

Das Buch betont insgesamt den konkreten, rechnerischen, vielleicht sogar spielerischen Aspekt der Mathematik, weniger den der begrifflich abstrakten Theoriebildung. Dementsprechend ist es sicher nicht Nachschlagewerk für den Forscher, dafür aber ideal für interessierte Schüler oder Laien, die mit beschränktem Zeitaufwand einen realistischen Eindruck von der Feinsinnigkeit zahlentheoretischen Schließens bekommen wollen. Für Lehrer an Schulen kann es als reiche Anregung dienen, wie man den Schulunterricht auf fast spielerische Weise vor der Gefahr eines routinebedingten Erstickungstodes bewahren kann.

R. Winkler (Wien)

M. B. Nathanson: Elementary Methods in Number Theory. (Graduate Texts in Mathematics 195.) Springer, New York u.a., 2000, XVIII+513 S. ISBN 0-387-98912-9 H/b DM 98,–.

Ohne Übertreibung kann dies als ein in jeder Hinsicht ausgezeichnet gelungenes Standardwerk und Referenzwerk empfohlen werden. Präzision in der Darstellung verbindet sich mit Klarheit und guter Lesbarkeit (soweit dieser Begriff anwendbar ist). Durch Anmerkungen, Querverweise, historische Bezüge, exemplarische Motivationen, problemorientierte Zugänge zu neuen Themen und zahlreiche Beispiele wird der rein mathematische Text aufgelockert und ein wichtiges Metaverständnis für den Stoff möglich gemacht. Jedes einzelne Unterkapitel bietet außerdem Übungsaufgaben von breit gestreuter Schwierigkeit (allerdings keine Lösungen). Es werden fast alle klassischen Inhalte behandelt, und der Bogen spannt sich bis zu bisher noch unveröffentlichten Resultaten und klarerweise zahlreichen ungelösten Problemen. Der erste Teil ist eine Einführung in die Zahlentheorie, die nur mit den Kapiteln „Fourier Analysis auf endlichen abelschen Gruppen“ und „Die *abc*-

Vermutung“ den üblichen Standardstoff verlässt, allerdings auch kurz auf Kryptographie eingeht.

Der zweite Teil ist der multiplikativen Zahlentheorie und der Primzahlverteilung gewidmet: Selbergs Beweis des Primzahlsatzes, Satz von Dirichlet u. a.

Der dritte Teil behandelt drei große Themenkreise aus der additiven Zahlentheorie: Problem von Waring, Darstellung natürlicher Zahlen als Summen von Quadraten (Identität von Liouville) und Partitionen (asymptotische Formeln für $p(n)$, Beweis von Erdös). Klarerweise sind der zweite und dritte Teil sehr voraussetzungsreich (auch hinsichtlich analytischer Methoden) und durch die technischen Details nur mehr als Basis für spezialisiertes Studium verwendbar, aber wohl nicht für Vorlesungen geeignet. Wertvoll ist das Werk auch dadurch, daß hier viel Material leicht zugänglich gemacht wird.

W. Dörfler (Klagenfurt)

J. J. Tattersall: Elementary Number Theory in Nine Chapters. Cambridge University Press, Cambridge, 1999, VIII+407 S. ISBN 0-521-58503-1 H/b £ 45,– ISBN 0-521-58531-7 P/b £ 16,95.

Dies ist ein sehr unterhaltsames Buch. Wo immer man es aufschlägt, kann man sich leicht die zugrunde liegenden Begriffsbildungen verschaffen und die Probleme sowie deren Lösungen nachvollziehen. Unterhaltsam ist es auch wegen der zahlreichen historischen Bemerkungen, die sich vom Altertum bis in die neuere Zeit ziehen. Aber auch seriöse Anwendungen der Zahlentheorie werden betrachtet, etwa Kryptologie, Partitionen und Grundlagen der Zeichenerkennung. Man wird vielleicht manche Ergebnisse der Zahlentheorie vermissen, aber für eine einsemestrige einführende Vorlesung (sowie für das Selbststudium) ist dieses Buch sicher geeignet.

J. Hertling (Wien)

Geometrie — Geometry — Géométrie

M. S. Baouendi, P. Ebenfelt, L. Preiss Rothschild: Real Submanifolds in Complex Space and Their Mappings. (Princeton Mathematical Series 47.) Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1999, XII+404 S., ISBN 0-691-00498-6 H/b $ 69,50.

The main object of this book is a smooth real submanifold in $\mathbb{C}^n$ whose tangent space has a smoothly varying maximal complex subspace. The theory of these submanifolds shows a rich interaction between real and complex function theory as well as geometry. The authors focus on a number of important problems for which substantial progress has been made in the last twenty years, such as holomorphic extendibility of Cauchy-Riemann functions from real submanifolds, holomorphic extendibility of mappings between such manifolds, and the structure of the germs of biholomorphisms which map one real submanifold into another. They also give a thorough comparison of the various non-degeneracy conditions for manifolds and mappings and present new geometric interpretations of these conditions. The main results are presented in a novel and self-contained approach. At the end of each chapter notes are included giving bibliographic references and historical comments.

F. Haslinger (Wien)

D. Cox, J. Little, D. O'Shea: Using Algebraic Geometry. With 22 Illustrations. (Graduate Texts in Mathematics 185.) Springer, New York u.a., 1998, XII+499 S. ISBN 0-387-98492-5 P/b DM 78,–, ISBN 0-387-98487-9 H/b.

In der Werbung für den TI 89 *Symbolrechner* steht bereits: Höhere Mathematik: Gröbner Basenmethode (nach Buchberger) eingebaut! Es wird also Zeit für jeden Mathematiker, sich nach einem geeigneten Lehrbuch über Gröbner-Basen umzusehen.

Überaus empfehlenswert sind die vom Autorenteam D.Cox, J.Little, D.O'Shea verfaßte Einführung: *Ideals, Varieties, and Algorithms* und die vorliegende Fortführung: *Using Algebraic Geometry*.

Die durch die Computerentwicklung in den Mittelpunkt gerückten algorithmischen Methoden für den Umgang mit Polynomen haben auch zu zahlreichen Anwendungen der algebraischen Geometrie geführt, die die Autoren hier in gut lesbarer Form darstellen. In den ersten drei Kapiteln werden zunächst kurz die Grundbegriffe: Gröbnerbasen für Polynomideale als für viele Fragen besonders geeignete spezielle Erzeugendensysteme, Eigenwertmethoden und multipolynomiale Resultanten entwickelt und dann zur algorithmischen Lösung polynomialer Gleichungssysteme herangezogen. Die Kapitel 4,5,6 behandeln Probleme der kommutativen Algebra wie den Hilbertschen Syzygiensatz und Hilbert-Polynome. Die zentralen Kapitel 7,8 und 9 bringen die Anwendungen auf die Geometrie von Polytopen, ganzzahlige Programmierung, Kombinatorik, multivariate Splines und die algebraische Kodierungstheorie.

Neben der leichten Lesbarkeit besticht das Buch durch die vielen Beispiele theoretischer und praktischer Natur. Zur Erläuterung werden vielfach auch die gängigsten Computeralgebrasysteme eingebaut, was natürlich manche Hinweise infolge der raschen Programm-Upgrades (etwa beim neuen *maple Groebner package*, das das ältere *grobner* ersetzt) schnell altern läßt.

Als weitere Anregung für eine Neuauflage möchte ich anmerken, daß auf den Basiswechsel, also die Umrechnung eines EZS in ein anderes, näher eingegangen wird.

Abschließend ist nur noch zu wünschen, daß das vorliegende Werk bald seinen

Platz in jeder Mathematik-, aber auch Informatik-Bibliothek einnimmt!

H. Reitberger (Innsbruck)

Shoshichi Kobayashi: Hyperbolic Complex Spaces. With 8 Figures. (Grundlehren der mathematischen Wissenschaften 318.) Springer, Berlin u.a., 1998, XIII+471 S. ISBN 3-540-63534-3 H/b DM 168,–.

Das vorliegende Buch gibt eine exzellente Einführung in die Geometrie hyperbolischer komplexer Räume. Es handelt sich hier um eine Verallgemeinerung von hyperbolischen Riemannschen Flächen. Diese besitzen bekanntlich die hyperbolische Ebene als universelle Überlagerung.

Die ersten beiden Kapitel (1. Distance Geometry, 2. Schwarz Lemma and Negative Curvature) sammeln die benötigten Ergebnisse aus der Theorie der metrischen Räume und der Theorie der komplexen Räume negativer Krümmung. Im umfangreichen dritten Kapitel (3. Intrinsic Distances) werden die fundamentalen Konzepte der Theorie entwickelt. Die weiteren Kapitel seien an Hand der jeweiligen Überschriften (4. Intrinsic Distances for Domains, 5. Holomorphic Maps into Hyperbolic Spaces, 6. Extension and Finiteness Theorems, 7. Manifolds of General Type, 8. Value Distributions.) wenigstens kurz vorgestellt. Hervorzuheben ist schließlich noch das mehr als 600 Arbeiten umfassende Literaturverzeichnis.

H. Havlicek (Wien)

J. Kollár, Sh. Mori: Birational Geometry of Algebraic Varieties. With the collaboration of C. H. Clemens and A. Corty. (Cambridge tracts in mathematics 134.) Cambridge University Press, 1998, VIII+254 S. ISBN 0-521-63277-3 H/b £ 30,–.

Eines der Hauptanliegen der Algebraischen Geometrie ist es, die Invarianten algebraischer Varietäten gegenüber birationalen Abbildungen sowie Repräsentanten der Äquivalenzklassen zu finden. Für den Fall algebraischer Kurven ist dieses Problem längst für alle Dimensionen gelöst. Hinsichtlich der Flächen im dreidimensionalen projektiven Raum haben die italienischen Geometer zu Beginn des 20. Jahrhunderts die Theorie der Minimalmodelle entwickelt. Dabei wurden in den letzten 25 Jahren mit Moris Minimalmodell-Programm, das auch zu Aussagen in höheren Dimensionen führt, beachtliche Fortschritte erzielt.

Das vorliegende Werk, in der prominenten Reihe der "Cambridge Tracts in Mathematics" erschienen, bringt eine nahezu lückenlose Einführung in Ideen und Methoden aus diesem Fragenkreis, etwa in die Theorie der Flips und Flops, spezieller birationaler Transformationen. Besonders wertvoll wird dieses anspruchsvolle Werk durch die Tatsache, daß Mori selbst, Träger der Fields-Medaille 1990, einer der Autoren ist. So werden dem in moderner algebraischer Geometrie vorgebildeten Leser abseits aller technischen Details doch gelegentlich auch Motivationen und Hintergrundideen vermittelt.

H. Stachel (Wien)

C. Leopold: Geometrische Grundlagen der Architekturdarstellung. Unter Mitwirkung von A. Matievits. Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart, 1999, 268 S. ISBN 3-17-015216-5 P/b DM 48,90.

Unbestritten stellen eine gut ausgebildete räumliche Vorstellungsfähigkeit und ein didaktisch geschultes räumliches Denken zentrale Grundlagen für die Berufstätigkeit von Architekten und Bautechnikern dar. Das Zurechtfinden im Raum ist natürlich in allen technischen Disziplinen unumgänglich: als zwei wesentliche Säulen werden in der einschlägigen Literatur einerseits das Aufbereiten räumlicher Formen für zweidimensionale Zeichnungsträger und andererseits das Lesen ebener Konstruktionszeichnungen als Kommunikationsmedium im Entwurfs-, Planungs- und Ausführungsprozeß genannt. Gerade wegen des in der Berufspraxis selbstverständlichen Einsatzes von CAD-Systemen ist daher in der vorausgehenden Geometrieausbildung eine sowohl inhaltlich als auch didaktisch wohlüberlegte Vermittlung und Vertiefung der dafür notwendigen geometrischen Kenntnisse und Erfahrungen erforderlich. Die raumorientierte Schulung der geometrischen Grundlagen und Inhalte des Raumverständnisses hat natürlich vor dem Layout, also dem Eingehen auf die softwarespezifischen Anforderungen des jeweiligen CAD-Systems, zu erfolgen - Layout vor geometrischem Inhalt ist doch wohl nur Spielerei!

Das vorliegende Buch kann in diesem Sinn als inhaltlich und didaktisch sehr gelungener Entwurf für die Vermittlung der für Techniker notwendigen Grundlagen der Raumgeometrie angesehen werden. Im Vordergrund steht die Vermittlung geometrischer Inhalte, vorwiegend anhand von Fotos, Konstruktionszeichnungen usw., aber natürlich fehlen Hinweise auf eine sachgemäße Behandlung in CAD-Systemen nicht (etwa Boole'sche Operationen usw.). Zum Inhalt genügt die Auflistung der — einschlägig natürlich bekannten — Schwerpunkte: Im Kapitel über Abbildungsmethoden werden die Parallel- und die Zentralprojektion samt invarianten Größen im projektiv abgeschlossenen Anschauungsraum, die Kotierte Projektion, zugeordnete Normalrisse und die Axonometrie zunächst prinzipiell, in den drei folgenden Abschnitten über Parallel- und Zentralprojektion ebener Figuren, Axonometrie und Zugeordnete Normalrisse - Zweitafel- bzw. Dreitafelprojektion dann im Detail behandelt. Das Kapitel über Polyeder ist auch für Mathematiker von Interesse. Das differentialgeometrisch angelegte Kapitel über gekrümmte Flächen und Körper bereitet die Abschnitte über Durchdringungen gekrümmter Flächen und Abwicklungen vor. Das Kapitel zu Licht und Schatten wird wieder raumgeometrisch, der Abschnitt über Kotierte Projektion wendet sich an die Anwender. Die Normale Axonometrie gehört didaktisch zum Erfassen von kreis-, kugel- und drehflächigen Objekten. Und schließlich führt die Zentralprojektion vom Durchschnittverfahren zu Fotorekonstruktionen.

Insgesamt liegt ein sehr zeitgemäßes Lehrbuch zur Raumgeometrie für Techniker, insbesondere aus dem Bauwesen, vor.

P. Paukowitsch (Wien)

Y. Miyaoka, Th. Peternell: Geometry of Higher Dimensional Algebraic Varieties. (DMV Seminar, Band 26.) Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Berlin, 1997, VI+217 S. ISBN 3-7643-5490-9, 0-8176-5490-9 P/b sfr 38,–.

Diese Einführung in die Klassifikation höherdimensionaler komplexer algebraischer Varietäten geht auf Vorlesungen der beiden Autoren aus dem Jahr 1995 zurück. In dem vom erstgenannten Autor verfaßten ersten Teil werden ausschließlich algebraische Methoden eingesetzt, um rationale Kurven auf Varietäten zu untersuchen. Diese rationalen Kurven sind einerseits für Moris Minimalflächen-Programm wesentlich. Andererseits erlauben sie die Kennzeichnung gewisser Flächenklassen, etwa jener der von rationalen Kurven lückenlos überdeckten Flächen. Im zweiten Teil geht es hauptsächlich um die birationale Klassifikation, also in erster Linie um Moris Theorie, wobei auch differentialgeometrische Methoden angewendet werden.

Obwohl dieses Werk im Vorwort eine "elementare Einführung" genannt wird, muß der Leser doch über wesentliche Grundkenntnisse verfügen, wie sie etwa in dem Standardwerk von R. Hartshorne, *Algebraic Geometry*, aus dem Jahr 1977 zu finden sind. Das Konzept, zugunsten besserer Lesbarkeit gegebenfalls auch Beweislücken zu lassen, verdeutlicht das erklärte Ziel der Autoren, mehr Interessierte für dieses in stürmischer Entwicklung befindliche Forschungsgebiet der Algebraischen Geometrie zu gewinnen.

H. Stachel (Wien)

Analysis — Analysis — Analyse

H. Amann, J. Escher: Analysis II. (Grundstudium Mathematik.) Birkhäuser, Basel, Boston, Berlin, 1999, XII+412 S., ISBN 3-7643-6134-4 H/b öS 716,–, ISBN 3-7643-6133-6 P/b öS 351,–.

Bescheiden wird im Klappentext von einer „Einführung in die Analysis“ gesprochen — in Wahrheit werden in den 3 Kapiteln

- Integralrechnung in einer Variablen
- Differentialrechnung mehrerer Variabler
- Kurvenintegrale

die wesentlichen Teile der Funktionalanalysis, der Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen, der (elementaren) Differentialgeometrie und der Funktionentheorie behandelt. Nimmt man die Topologie aus dem 1. Band dazu, so ist das vorliegende Werk eher als "Cours d'analyse" zu bezeichnen — in der Zielsetzung vergleichbar den Klassikern von E. Goursat, J. Dieudonné und L. Schwartz. Dieser Vergleich bezieht sich nicht nur auf den Umfang, sondern auch auf das Niveau der Darstellung: klar und von beeindruckender Präzision. Daß das Niveau hoch ist, läßt sich beispielsweise an der Übungsaufgabe 8 in VIII.2 erkennen: dort soll die isoperimetrische Ungleichung für ebene Kurven mit einer Anleitung bewiesen werden, die im wesentlichen die Hurwitzsche Beweisideee darstellt. Daß das Werk zu empfehlen ist, ist klar — ob es für Anfänger und Anfängervorlesungen geeignet ist, bleibe dahingestellt.

N. Ortner (Innsbruck)

S. Axler, J. E. McCarthy, D. Sarason (Eds.): Holomorphic Spaces. (Mathematical Sciences Research Institute Publications 33.) Cambridge University Press, 1998, IX+476 S. ISBN 0-521-63193-9 H/b £ 35,–.

This volume consists of expository articles by participants of the MSRI program on "Spaces of Holomorphic Functions", fall 1995. The opening article, by Donald Sarason, gives an excellent overview of several aspects of the subject. The remaining articles are designed to be accessible to nonexperts; they include Bergman spaces, Hankel operators, Dirichlet spaces, subnormal operators, operator models, interpolation problems and systems theory. The concluding article, by Victor Vinnikov, describes ideas in which operator theory is linked with algebraic geometry.

F. Haslinger (Wien)

M. Dimassi, J. Sjöstrand: Spectral Asymptotics in the Semi-Classical Limit. (London Mathematical Society Lecture Notes Series 268.) Cambridge University Press, 1999, XI+227 S. ISBN 0-521-66544-2 P/b £ 24,95.

Der Problemkreis, dem das vorliegende Werk gewidmet ist, kann in wenigen Worten folgendermaßen umrissen werden: einer geeignet gekennzeichneten Menge von auf einem symplektischen Vektorraum definierten Funktionen, physikalisch als klassische Meßgrößen aufgefasst, werden durch die Entsprechung Symbol $\leftrightarrow$ Pseudodifferentialoperator ihre durch eine als veränderlich aufgefasste Größe h (die Plancksche Konstante) parametrisierten Quantisierungen zugeordnet. Gesucht sind Aussagen über die Verteilung von Eigenwerten der Pseudodifferentialoperatoren (ihre Anzahl in vorgegebenen Intervallen u. ä.), die asymptotisch für $h \to 0$ zutreffen. Über diesen Fragenkreis wird hier ein konziser Überblick geboten, wobei auf gewisse Teilbereiche wie z. B. den Tunneleffekt oder die Störung periodischer Probleme besonders eingegangen wird. So ergänzt diese Buch das um 12 Jahre ältere Werk von D. Robert (Autour de l'approximation semi-classique), welches dennoch als Einstiegs- und Orientierungshilfe seinen Wert behält. Am Ende eines jeden Abschnitts befinden sich Anmerkungen mit kommentierten Literaturhinweisen; das Buch schließt mit einem Sachverzeichnis, dessen Seitenangaben offensichtlich alle um 6 zu hoch sind, sowie einer Liste der Bezeichnungen.

W. Bulla (Graz)

M. W. Frazier: An Introduction to Wavelets Through Linear Algebra. With 46 Illustrations. (Undergraduate Texts in Mathematics.) Springer, New York u.a., 1999, XVI+501 S. ISBN 0-387-98639-1 H/b DM 98,–.

This is an extensive introduction into the theory of wavelets. Chapter 1 supplies some basic background from linear algebra and analysis, such as properties of real and complex number series, vector spaces, linear transformations, diagonalization procedures, inner products, and unitary matrices.

The second chapter deals with discrete Fourier transformations (DFT) and their basic properties. For example, the characterization of translation invariant linear transformations via the Fourier transform is treated as well as the fast Fourier transformation.

In Chapters 3 and 4, wavelets are introduced in the discrete case (i.e. over $\mathbb{Z}$). Their advantage over DFT, namely being localized in space, is used as a motivation. The iterative construction of wavelets is carried out. Examples such as Shannon, Daubechies and Haar wavelets are discussed. The continuous case (wavelets on $\mathbb{R}$) is treated in Chapter 5. The main topics here are: the Fourier transformation on $\mathbb{R}$, multiresolution analysis and wavelets, and wavelets with compact support. The final Chapter 6 is devoted to the application of wavelets in the numerical solution of differential equations.

This book can be recommended to students, even at the undergraduate level, who want to obtain a first regard into wavelet theory. Moreover, it outlines some important applications, such as image compression. It also contains numerous examples and exercises following each section.

A. Gfrerrer (Graz)

R. Knobel: An Introduction to the Mathematical Theory of Waves. (Student Mathematical Library, IAS/Parc City Mathematics Subseries, Vol. 3.) American Mathematical Society, Institute for Advanced Study, Providence, Rhode Island, 2000, XIV+196 S. ISBN 0-8218-2039-7 P/b $ 23,–.

Ältere Darstellungen der mathematischen Theorie von Wellenphänomenen (etwa: C. A. Coulson, Waves, a mathematical account of the common types of wave motion, 7th. ed., Oliver and Boyd, Edinburgh, 1955; G. R. Baldock and T. Bridgeman, The Mathematical Theory of Wave Motion, John Wiley, New York, 1981) behandeln vorzugsweise die ein-, zwei- und dreidimensionale, lineare Wellengleichung. In der vorliegenden Einführung tritt dieser Aspekt in den Hintergrund - er wird in den Kapiteln 8 bis 14 als der Spezialfall der linearisierten Beschreibung von Wellenphänomenen untersucht. Demgebenüber spielen nichtlineare Wellen und ihre Beschreibung eine zentrale Rolle, z.B.: Kap. 5: Korteweg-de Vries-Gleichung zur Beschreibung von Solitonen, Kap. 6: Sinus-Gordon-Gleichung zur Beschreibung von Wellen in einem mechanischen Analogon elektrischer Übertragungsleitungen. Part 3 ist schießlich "waves in conservation laws" gewidmet - auch das ein Unterschied zu herkömmlichen Darstellungen (damit z. B. Behandlung von Wellen in Verkehrsflüssen). Der beschränkte Umfang dieses Buches erzwingt naturgemäß den Verzicht auf die Behandlung gewisser relevanter Themen (z. B. Wellenausbreitung in elastischen Medien, Beugung, Transmissionsprobleme). Dies mindert die Qualität der Darstellung keineswegs, sodaß das Büchlein als hervorragende Einführung in die Thematik — uneingeschränkt — empfohlen werden kann.

N. Ortner (Innsbruck)

Funktionalanalysis — Functional Analysis — Analyse fonctionnelle

K.-J. Engel, R. Nagel: One-Parameter Semigroups for Linear Evolution Equations. With Contributions by S. Brendle, M. Campiti, T. Hahn, G. Metafune, G. Nickel, D. Pallara, C. Perazzoli, A. Rhandi, S. Romanelli, and R. Schaubelt. (Graduate Texts in Mathematics 194.) Springer, New York u.a., 2000, XXI+586 S. ISBN 0-387-98463-1 H/b DM 98,–.

The book offers an introduction to strongly continuous one-parameter semigroups in Banach spaces. Its aim is to present the abstract theory with the Hille-Yosida theorem as its central result, and to show the wide range of applications which this theory has nowadays. The idea behind this was formulated in 1924 by A.Hadamard: all autonomic deterministic systems are described by one-parameter semigroups.

In the first chapter "Linear Dynamical Systems", semigroups are introduced and multiplication and translation semigroups are considered. The second chapter "Semigroups, Generators and Resolvents" contains the Hille-Yosida theorem, and special classes of semigroups are studied: analytic, differentiable, eventually norm-continuous and eventually compact semigroups. Also in this chapter, the question of well-posedness for the evolution equation and, in a subsection written by *S. Brendle*, interpolation and extrapolation spaces for semigroups are considered. With the following three sections the functional analytic considerations are completed: "Perturbation and Approximation of Semigroups" deals with bounded and unbounded perturbations of the generator and the Trotter-Kato formula, "Spectral Theory for Semigroups and Operators" centers around the validity or nonvalidity of the spectral mapping theorem, and in the chapter "Asymptotics of Semigroups" the behavior of the semigroups for large time t is studied.

Chapter 6, of 150 pages, makes up nearly one third of the basic text. Referring to Einar Hille, it is called "Semigroups everywhere". The subsections cover a wide range of applications: Population and Transport Equations, Second-Order Cauchy Problems, Ordinary and Partial Differential Operators, Delay Differential Equations, Volterra Equations and Nonautonomous Cauchy Problems. "A Brief History of the Exponential Function" follows next. The mathematical text is preceded by an excerpt from Robert Musil's "Der Mann ohne Eigenschaften", and the conclusion is given over to an epilogue by Gregor Nickel discussing the relation between semigroups and evolution equations, on the one hand, and on the other side, the philosophical concept of determinism.

The book is very well written. Besides the basic text it contains many illustrating examples, exercises and notes. It will certainly be very useful for advanced students and for those mathematicians who want to be acquainted with the most recent results of the field. But because of the broadness of the applications and the literary and philosophical remarks also those who are interested in functional analytic ideas and methods will enjoy reading in it.

H. Langer (Wien)

F. Hirsch, G. Lacombe: Elements of Functional Analysis. Translated by S. Levy. (Graduate Texts in Mathematics 192.) Springer, New York u.a., 1999, XIV+ 393 S. ISBN 0-387-98524-7 H/b DM 98,–.

Nach einer Einführung über Folgen behandelt der erste Teil Funktionenräume und ihre dualen Räume, d.h. den Raum der stetigen Funktionen auf einer kompakten Menge, lokalkompakte Räume und Radon-Maße sowie Hilbert- und L^p-Räume. Der zweite Abschnitt ist Operatoren gewidmet, den Spektren von Operatoren in Banach- und Hilbert-Räumen sowie kompakten (selbstadjungierten) Operatoren. Der dritte Teil ist Distributionen gewidmet, der Multiplikation und Differentiation, der Faltung von Distributionen und dem Laplace-Operator in einer offenen Menge. Einen integrierenden Bestandteil dieses Buches bilden die vielen schönen Beispiele (mit Hinweisen und Lösungen). Insgesamt wird das Buch seinem Titel gerecht, wenn auch die großen Theoreme der Funktionalanalysis nicht behandelt werden.

J. Hertling (Wien)

B. P. Rynne, M. A. Youngson: Linear Functional Analysis. (Springer Undergraduate Mathematics Series.) Springer, London u.a., 2000, X+273 S. ISBN 1-85233-257-3 P/b DM 59,–.

Die Stoffauswahl dieses Buches entspricht weitgehend dem Standardkanon einer (umfangreichen) Einführungsvorlesung in die (lineare) Funktionalanalysis. Dabei werden die Voraussetzungen aus Linearer Algebra, Analysis (incl. Lebesgue-Integral auf Massräumen) und über Metrische Räume im 1. Kapitel kompakt zusammengestellt. An den üblichen Aufbau schliesst ein Kapitel über kompakte Operatoren auf Hilbert-Räumen und ihre Spektren an. Das letzte Kapitel behandelt Fredholmsche und Volterrasche Integralgleichungen sowie einige Problemstellungen für Differentialgleichungen 2. Ordnung (Anfangswert- und Randwertprobleme, Eigenwerte, Greensche Funktion). Der Text ist durchgehend ausführlich und detailliert und wird durch zahlreiche Beispiele aufgelockert und illustriert. Zu den vielen und teils anspruchsvollen Aufgaben gibt es durchgeführte Lösungen. Insgesamt ein extrem rein-mathematisches Buch ohne auch nur einen Hinweis auf aussermathematische Anwendungen, das in der Darstellung einige Vertrautheit mit Symbolik und mathematischem Jargon verlangt.

W. Dörfler (Klagenfurt)

Dynamische Systeme — Dynamical Systems — Systèmes dynamiques

M. Demazure: Bifurcations and Catastrophes. Geometry of Solutions to Nonlinear Problems. Translated from the French by D. Chillingworth. With 56 Figures. (Universitext.) Springer, Berlin u.a., 2000, VIII+303 S. ISBN 3-540-52118-6 P/b DM 79,–.

Das Buch ist eine Übersetzung der französischen Erstausgabe aus dem Jahre 1989. Es stellt eine sehr lesbare Einführung in die Singularitätentheorie und qualitative Analyse von Vektorfeldern dar. Die damit eng verbundenen Fragen wie Transversalität, Strukturstabilität und Bifurkation werden ausführlich behandelt. Beim Leser werden für die Lektüre des Buches keine besonderen mathematischen Vorkenntnisse, die über den Stoff des Grundstudiums hinausgehen, vorausgesetzt.

Vom Inhalt her gesehen werden keine Aspekte, die nicht in anderen vergleichbaren einführenden Lehrbüchern behandelt werden, angeboten. Dennoch besticht der Band, einmal durch die durchgehend starke Betonung der geometrischen Darstellung, dann durch seinen klaren Stil und schließlich durch die häufigen, ausführlichen historischen Bemerkungen bezüglich der Entwicklung der verschiedenen Konzepte. Auf die damit verbundenen Prioritätsstreitigkeiten bezüglich der fundamentalen Resultate, beispielsweise die Kontroverse zwischen R.Thom und V.Arnold, wird ebenfalls eingegangen.

Als erste Einführung in das Gebiet kann das Buch sehr empfohlen werden.

H. Troger (Wien)

Differentialgleichungen — Differential Equations — Équations différentielles

S. Albeverio, P. Kurasov: Singular Perturbations of Differential Operators. Solvable Schrödinger Type Operators. (London Mathematical Society Lecture Note Series 271.) Cambridge University Press, Cambridge, 2000, XIX+429 S. ISBN 0-521-77912-X P/b £ 29,95.

Das Thema des vorliegenden Buches sind Störungen selbstadjungierter Differentialoperatoren, die so singulär sein können, dass zu ihrer Definition über jenen Hilbertraum hinaus, in dem der ungestörte Operator definiert ist, Tripel oder Scharen von Räumen verwendet werden müssen. Es sind dies wohl die singulärsten explizit behandelten Störungen von Differentialoperatoren, die in eine Monografie Eingang gefunden haben. Sie umfassen (als singuläre Störungen endlichen Ranges) Punktwechselwirkungen, gehen aber deutlich darüber hinaus. Die Einführung und Kennzeichnung der verschiedenen Störungen erfolgt immer, soweit möglich, in einem allgemeinen operatortheoretischen Rahmen, wobei die dem Betrag des Operators zugeordneten Hilbertraumscharen ins Spiel kommen. Dann werden die Ergebnisse auf Differentialoperatoren angewendet. Auf die Streutheorie für singuläre Störungen endlichen Ranges wird gesondert eingegangen. Mehrteilchen-Schrödingeroperatoren werden zunächst in abstrakter Form in Tensorprodukt-Hilberträumen behandelt; in einem eigenen Kapitel werden die Ergebnisse dann auf Schrödingeroperatoren für drei Teilchen im Eindimensionalen angewandt. Den Abschluss des Werkes bildet ein Anhang mit historischen Anmerkungen und vielen Literaturhinweisen.

Wegen seiner Allgemeinheit und seiner großen Spannweite ist dieses Werk eine Fundgrube, die eine unübersehbare Standardquelle zu werden verspricht.

W. Bulla (Graz)

I. Athanasopoulos, G. Makrakis, J. F. Rodrigues (Eds.): Free boundary problems: theory and applications. (Chapman & Hall/CRC Research Notes in Mathematics 409.) Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, London, New York, Washington, D. C., 1999, 355 S. ISBN 1-58488-018-X P/b £ 45,–.

Dieser Band enthält die Beiträge einer Konferenz, die vom 8. bis 14. Juni 1997 in Kreta abgehalten wurde. Die 31 Beiträge umfassen: Plenarvorlesungen, mathematische Entwicklung freier Randwertprobleme in der Flüssigkeitsmechanik, Phasenübergänge in den Materialwissenschaften sowie Rechenmethoden und numerische Analysis.

J. Hertling (Wien)

L. E. Fraenkel: An Introduction to Maximum Principles and Symmetry in Elliptic Problems. (Cambridge Tracts in Mathematics 128.) Cambridge University Press, Cambridge, 2000, X+340 S. ISBN 0-521-46195-2 H/b £ 45,–.

Nach einführenden Betrachtungen über Maximum-Prinzipien und Symmetrie werden zunächst Maximum-Prinzipien für elliptische Gleichungen behandelt. Hierbei wird auch auf die Phragmén-Lindelöf-Theorie (auch für subharmonische Funktionen) eingegangen. Es folgen Diskussionen der Symmetrie für eine nichtlineare Poisson-Gleichung in einer symmetrischen Menge sowie auf dem gesamten $\mathbb{R}^N$. Schließlich wird die Monotonie von positiven Lösungen in einer beschränkten Menge betrachtet. Fünf Anhänge befassen sich mit Gegenständen, die in der vorhergehenden Diskussion übergangen wurden: das Newtonsche Potential, einige Fakten über harmonische Funktionen und die Poisson-Gleichung, Konstruktion der “Primary Function” vom Siegel-Typ, der Divergenz-Satz und verwandte Themen sowie ein Eckpunkt-Lemma.

J. Hertling (Wien)

N. L. Gol’dman: Inverse Stefan Problems. (Mathematics and Its Applications, Vol. 412.) Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London, 1997, VIII+248 S. ISBN 0-7923-4588-6 H/b Dfl. 225,–.

In dieser Monographie werden die Theorie und die Lösungsmethoden des inversen Stefan-Problems für quasilineare parabolische Gleichungen in Bereichen mit freien Rändern entwickelt. Das Studium dieser neuen Klasse nicht sachgemäß gestellter Probleme wird durch die Notwendigkeit des Modellierens und der Kontrolle nichtlinearer Prozesse mit Phasenübergängen in der Thermophysik und in der Mechanik stetiger Medien motiviert. Inverse Stefan-Probleme sind wichtig für die Perfektion der Techniken in Hochtemperatur-Prozessen (z.B. Metallurgie, Luftfahrtindustrie, Astronautik etc.), in der Hydrologie, in der Ausbeutung von Erdölfeldern u.s.w. Der Band enthält die folgenden Kapitel: Formulierung quasilinearer inverser Stefan-Probleme, die Regularisierungs-Variationsmethode für die Lösung inverser Stefan-Probleme, Algorithmen für die numerische Lösung inverser Stefan-Probleme sowie Eigenschaften von Operator-Darstellungen inverser Stefan-Probleme. Eine große Anzahl von Literaturhinweisen hilft, in dieses Spezialgebiet einzudringen. Das Buch ist für Spezialisten in partiellen Differentialgleichungen, numerischer Mathematik und mathematischer Physik gedacht.

J. Hertling (Wien)

P. J. Olver: Applications of Lie Groups to Differential Equations. Second Edition. (Graduate Texts in Mathematics 107.) Springer, New York u.a., 2000, XXVIII+513 S. ISBN 0-387-95000-1 P/b DM 79,–.

This is the first softcover printing of this classical book on applications of Lie groups to differential equations. Other than that, nothing has changed since the second edition of 1993. Since such softcover editions are usually intended as a cheaper alternative for students, let me remark that I would recommend first to start with the corresponding chapters of the author's more recent book on "Equivalence, Invariants, and Symmetry" [Cambridge University Press, 1995] — which contain a streamlined and simplified approach — and then to return to the present book for supplementary material.

G. Teschl (Wien)

J.-E. Rakotoson, J.-M. Rakotoson: Analyse fonctionnelle appliquée aux équations aux dérivées partielles. (Mathématiques.) Presses Universitaires de France, Paris, 1999, 231 S. ISBN 2-13-049838-8 P/b FF 178,–.

In diesem Buch wird zunächst eine in sich geschlossene Einführung in die Theorie der Sobolev-Räume erarbeitet, über Elementares aus der Theorie der Hilberträume, L^p-Räume und der Distributionen. Es werden dann die Ungleichung von Poincaré-Sobolev und der Satz von Lax-Milgram bewiesen und einige Beispiele dazu ausgeführt. Anschließend wird die Methode der finiten Elemente behandelt, zusammen mit einem Anwendungsbeispiel. Es folgt ein Kapitel mit dem Spektralsatz für kompakte, selbstadjungierte Operatoren. Die Theorie der Sobolev-Räume in mehreren Veränderlichen gipfelt in den Sobolevschen Einbettungssätzen und Anwendungen in der Theorie der parabolischen Differentialgleichungen. Das letzte Kapitel enthält viele interessante Übungsaufgaben mit Lösungen, die die vorher dargelegte Theorie ergänzen.

F. Haslinger (Wien)

M. Struwe: Variational Methods. Applications to Nonlinear Partial Differential Equations and Hamiltonian Systems. Third Edition. With 16 Figures. (Ergebnisse der Mathematik und ihrer Grenzgebiete, 3. Folge, Vol. 34.) Springer, Berlin u.a., 2000, XVIII+274 S. ISBN 3-540-66479-3 H/b DM 169,–.

Variationsmethoden sind seit den ersten analytischen Ansätzen von Fermat und Euler, die beide erkannt (postuliert) haben, dass Ereignisse in der Natur aus einem Maximum- oder Minimumprinzip folgen (abgeleitet werden können), unverzichtbar in der Mathematik und vielen anderen Bereichen der Naturwissenschaften geworden.

Dass das vorliegende Buch seit seiner Erstauflage im Jahre 1990 nun bereits in seiner 3. Auflage erscheint, ist nicht nur ein Qualitätsmerkmal für die Arbeit des Autors, sondern auch ein Zeichen für die Dynamik des behandelten Gebietes. Denn in beiden Neuauflagen, stärker in der zweiten als nun in der dritten, sind substantielle Erweiterungen vorgenommen worden, die die letzten Entwicklungen auf dem Gebiet betreffen. Somit wird eine sehr aktuelle, gut kommentierte Literaturübersicht mitgeliefert.

Grundsätzlich kann zum Inhalt des Buches gesagt werden, dass die Verbindung der klassischen Ideen der Variationsrechnung mit den Methoden der Globalen Analysis eine attraktive moderne Darstellung des Gebietes ergibt. Dabei wird ein Schwerpunkt bei partiellen Differentialgleichungen und Hamiltonschen Systemen gesetzt. Insbesondere der qualitativen Theorie wird breiter Raum eingeräumt. Dies wird mit einem beträchtlichem Maß an Abstraktion getan, das beim Leser einige mathematische Vorkenntnisse voraussetzt.

Zweifelsohne ist dies ein Band, an dem kein Mathematiker, der sich mit Variationsproblemen beschäftigt, vorbeigehen kann.

H. Troger (Wien)

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

G. A. Anastassiou, S. G. Gal: Approximation Theory. Moduli of Continuity and Global Smoothness Preservation. Birkhäuser Verlag, Boston, Basel, Berlin, 2000, XI+525 S. ISBN 0-8176-4151-3, 3-7643-4151-3 H/b öS 1373,–.

Im ersten Teil dieser Monographie werden die Berechnung fast aller Stetigkeits-Moduln in weiten Klassen von Funktionen sowie einige ihrer Konvexitätseigenschaften behandelt. Es folgen Anwendungen in der Approximationstheorie mit exakten Fehlerschranken. Im zweiten Teil werden globale Glattheits-Eigenschaften für fast alle bekannten linearen Approximationsoperatoren der Approximationstheorie betrachtet; dazu gehören trigonometrische Operatoren, Operatoren der algebraischen Interpolation vom Lagrange-, Hermite-Fejér- und Shepard-Typ, Operatoren stochastischen Typs, Faltungsoperatoren, Integraloperatoren vom Wavelet-Typ, singuläre Integraloperatoren u.s.w. Auch eine große Anzahl von Anwendungen, die von der Approximationstheorie und Funktionalanalysis bis zum computer-aided geometric design reicht, wird präsentiert.

J. Hertling (Wien)

Th. Beth, D. Jungnickel, H. Lenz: Design Theory, Volume I+II. Second Edition. (Encyclopedia of Mathematics and Its Applications, Vol. 69+78.) Cambridge University Press, Cambridge, 1999, Vol. I: XIX+608+96 S. ISBN 0-521-44432-2 H/b £ 60,–, Vol. II: XIX+492 S. ISBN 0-521-77231-1 H/b £ 60,–.

1985 erschien die erste Ausgabe dieses Werkes, das bald (und verdienterweise) ein Klassiker auf dem Gebiet der Designs wurde. Seitdem ist viel in dieser Theorie geschehen, zumal diese ja umfangreiche Anwendungen in der Statistik, in der Kryptologie, in der Codierungstheorie etc. gefunden hat. Viele Kapitel wurden neu geschrieben, einige Kapitel sind ganz neu dazugekommen, z.B. über Anwendungen von Designs und Genaueres über die Verbindungen zur Graphen- und Codierungstheorie. Auch die berühmten Tabellen von Designs im Anhang wurden auf den neuesten Stand gebracht. Die Bibliographie umfaßt nun über 2000 Titel. Viele neu hinzugekommene Resultate mußten aus Platzgründen ohne Beweis aufgenommen werden. Trotzdem ist das Buch sehr angenehm lesbar geblieben. Hauptgrund dafür ist der meisterhaft klare und übersichtliche Stil und die Konzentration auf das Wesentliche. Diese beiden Bände werden sicherlich lange die Standardwerke über Designs sein.

G. Pilz (Linz)

Ch. K. Chui: Wavelets: A Mathematical Tool for Signal Processing. (SIAM Monographs on Mathematical Modeling and Computation.) SIAM, Philadelphia, 1997, XVIII+210 S. ISBN 0-89871-384-6 P/b $ 36,50.

Das Buch ist eine kurze Einführung in die neuesten Entwicklungen auf dem Gebiet der mathematischen Signalverarbeitung mittels Wavelets. Es richtet sich vornehmlich an Ingenieure und Angewandte Mathematiker, die an einer modernen Behandlung komplexer Fragestellungen in der Signal- und Bildverarbeitung interessiert sind. Das Buch ist von einem herausragenden Spezialisten der Waveletanalysis verfaßt und trotz der gewählten mathematisch rigorosen Darstellung erfreulich gut lesbar. Die ersten sechs Kapitel führen den Leser in die Grundgedanken ein, warum in sehr vielen Anwendungen die Waveletanalysis zielführender als die Fourier-Analyse ist. Dies wird anhand einer sorgfältigen Diskussion der Lokalisierungseigenschaften von Wavelets erläutert. Verschiedene Arten und Vorteile der orthonormierten Wavelets (ein- und mehrdimensional) bei der Zerlegung und Rekonstruktion von Signalen werden ausführlich behandelt. Im abschließenden 7. Kapitel werden die zuvor erarbeiteten Konzepte auf drei wichtige Probleme der Praxis angewendet: die Auffindung von bestimmten Mustern in Signalen und Bildern, die Datenkompression und die numerische Lösung von Integralgleichungen mit Hilfe von Rand-Wavelets.

Die Monographie ist mathematisch anspruchsvoll, jedoch in erster Linie für Nichtspezialisten verfaßt. Das gelungene Buch kann daher dem angesprochenen Leserkreis vorbehaltlos empfohlen werden.

E. Werner (München)

M. Dæhlen, A. Tveito (Eds.): Numerical Methods and Software Tools in Industrial Mathematics. Birkhäuser Verlag, Boston, Basel, Berlin, 1997, 400 S. ISBN 0-8176-3973-X, 3-7643-3973-X H/b sfr 128,-.

Dieser Band faßt in 19 Originalarbeiten Forschungsergebnisse zusammen, die in Zusammenarbeit der Abteilungen für Mathematik und Informatik der Universität Oslo mit dem privaten Forschungsinstitut SINTEF Applied Mathematics entstanden sind. Die Arbeiten sind in drei Teilen zusammengefaßt. Der erste, “Numerical software tools”, behandelt objekt-orientierte Programmierungstechniken für numerische Anwendungen, insbesondere den Gebrauch von C++. Eine objektorientierte Software-Bibliothek für Probleme der linearen Algebra, das System Siscat für die Approximation verstreuter Daten und das System Diffpack für die Lösung partieller Differentialgleichungen werden vorgeführt, ebenso eine Diskussion der numerischen Effizienz von C++ im wissenschaftlichen Rechnen. Der zweite Teil,” Partial Differential Equations”, enthält acht Arbeiten, die von der Modellierung physikalischer Phänomene bis zu effizienten Lösern der algebraischen Gleichungen reichen, die bei der Diskretisierung partieller Differentialgleichungen entstehen. Einige Probleme der Anwendung vom Spinnen polymerer Fäden bis zum Modellieren nichtlinearer Wasserwellen mittels Splines werden vorgeführt. Der dritte Teil, “Geometric Modelling”, enthält sechs Arbeiten, die von der Approximation verstreuter Daten bis zur Konstruktion und Darstellung von Oberflächen verstreuter Daten, der 3D-Darstellung von Kontourdaten und dem Schnitt von Mannigfaltigkeiten reichen.

J. Hertling (Wien)

D. Jungnickel: Optimierungsmethoden. Eine Einführung. (Springer Lehrbuch.) Springer, Berlin u.a., 1999, X+139 S. ISBN 3-540-66057-7 P/b DM 39,90.

Ausgehend davon, dass zumindest vom theoretischen Standpunkt aus die lineare Optimierung lediglich einen Spezialfall der nichtlinearen Optimierung darstellt, behandelt der Autor die Grundlagen beider unter einheitlichen Gesichtspunkten. Anhand von Fragestellungen aus dem wirtschaftlichen Bereich werden im ersten Abschnitt Optimierungsaufgaben klassifiziert und danach die wichtigsten Resultate der klassischen Optimierung zusammengefasst. Die folgenden beiden, ausführlichen Kapitel über konvexe Mengen beziehungsweise Funktionen bilden die Grundlage für das Studium konvexer Optimierungsprobleme. Der vierte und letzte Abschnitt ist dann den Optimalitätskriterien für allgemeine nichtlineare Probleme gewidmet, aus denen solche für lineare Programme durch Spezialisierung gewonnen werden.

Leider lässt der Titel des Buches in keiner Weise erkennen, dass — offenbar wegen dessen Entstehung aus dem ersten von zwei Skripten zu einer zweiteiligen Vorlesung (für Wirtschaftsmathematiker) — die Behandlung der Verfahren zur praktischen Bestimmung lokaler oder globaler Optima einem weiteren Band vorbehalten bleibt. Wer das Buch im Bewusstsein dieser Tatsache kauft und über einige kleine Details wie etwa fehlende Achsbeschriftungen hinwegsieht, erhält aber eine kompakte, übersichtliche und durch viele Beispiele sowie hilfreiche Bemerkungen leserfreundlich gestaltete Einführung in die behandelten Teilgebiete der Optimierung.

W. Mack (Wien)

J. Rappaz, M. Picasso: Introduction à l'analyse numérique. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, 1998, X+256 S. ISBN 2-88074-363-X P/b sfr 62,–.

Die Autoren gehen von der Voraussetzung aus, daß Ingenieure hauptsächlich gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen lösen wollen. Bei letzteren werden Differentialgleichungen vom elliptischen, parabolischen und hyperbolischen Typ behandelt und zwar sowohl mittels Differenzenrechnung, wie auch mit der Methode der finiten Elemente. Die Auswahl der sonstigen Teilgebiete der numerischen Mathematik beschränkt sich darauf, was dafür notwendig ist. Bei der Interpolation beschränken sich die Autoren lediglich auf polynomiale Interpolation. Des weiteren betrachten sie numerische Differentiation, numerische Integration, die Lösung linearer Gleichungssysteme, die iterative Lösung linearer Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme für symmetrische Matrizen sowie nichtlineare Gleichungssysteme.

J. Hertling (Wien)

J. Stoer: Numerische Mathematik 1. Eine Einführung — unter Berücksichtigung von Vorlesungen von F. L. Bauer. Achte, neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Mit 11 Abbildungen. (Springer Lehrbuch.) Springer, Berlin u.a., 1999, XI+371 S. ISBN 3-540-66154-9 P/b DM 39,90.

Es ist nicht erstaunlich, daß dieses schöne Buch nun schon seine achte Auflage erlebt. Ich habe es selbst viele Jahre hindurch als Grundlage für meine Vorlesungen benutzt. Für die nächste Auflage möchte ich vielleicht zwei Anregungen vorbringen: das wäre zum einen ein Kapitel über Bézier-Splines, die inzwischen doch eine beträchtliche Verbreitung erfahren haben, und zum anderen ein Kapitel über mehrdimensionale Interpolation.

J. Hertling (Wien)

B. Birkeland: Illustrated Mathematics. Visualisation of Mathematical Concepts with Mathcad PLUS 6.0. Mit Diskette. Studentlitteratur, Lund — Chartwell Bratt, 1997, 539 S. ISBN 91-44-00227-0 (Studentlitteratur), 0-86238-447-8 (Chartwell Bratt) P/b skr 509,–.

Dieses Buch demonstriert die ungeheure Vielfalt von graphischen Darstellungen, die sich durch die Anwendungen von Mathcad, Version 6.0 Plus eröffnen. Neben vielen „seriösen“ mathematischen Objekten finden sich auch sehr viele Beispiele, die nur noch dem Spieltrieb des Menschen entsprungen zu sein scheinen. Aber das eine ist ja wohl vom anderen schwer zu trennen. Zunächst werden gewöhnliche ebene Graphiken (z.B. polare Darstellungen, Einhüllende, komplexe Funktionen) vorgeführt. Es folgen ebene Transformationen, Pflasterungen und Gitter. Das 4. Kapitel ist rekursiven Kurven (z.B. Fraktalen) gewidmet. Im 5. Kapitel über Interpolation und Approximation werden etwa kubische Splines, B-Splines, Catmull-Rom-Kurven und Bézier-Kurven betrachtet. Die letzten 3 Kapitel sind Oberflächen sowie dynamischen Systemen und verwandten Gegenständen gewidmet.

J. Hertling (Wien)

R. Séroul: Programming for Mathematicians. Translated from the French by D. O'Shea. With 40 Figures. (Universitext.) Springer, Berlin u.a., 2000, XV+419 S. ISBN 3-540-66422-X P/b DM 69,–.

Der ‚mathematische Stil' dieser Einführung in das Programmieren kommt in der Grundidee des Autors zum Ausdruck, nämlich dass die Kunst des Programmierens mit der Fähigkeit, einen konstruktiven Beweis zu führen, identifiziert wird.

Zur Formulierung von Algorithmen wird zunächst eine (an Pascal-Syntax angelehnte) formale Sprache verwendet; als konkrete Programmiersprache wird dann Pascal eingeführt (aus historischen Gründen, wie der Autor sagt). Diese Wahl hat aber für den Aufbau keine besondere Bedeutung; Feinheiten der Sprache oder praxisnähere Fragen wie etwa Speicherverwaltung kommen nur am Rande vor.

Der Autor kann dem Versuch nicht widerstehen, auch viel ‘neue’ Mathematik in dem Buch zu präsentieren (etwa aus dem Bereich der Zahlentheorie), d.h. viele Beispiele ranken sich um einen Stoff, dessen Kenntnis von einem durchschnittlichen Leser nicht unbedingt erwartet werden kann und der für den Zweck des Buches auch weitgehend irrelevant ist. Weniger wäre mehr gewesen. Numerische Algorithmen spielen in diesem Buch eine eher untergeordnete Rolle.

Das Kapitel über Rekursion ist kurz, aber alles Wesentliche wird gesagt; die Idee rekursiver Algorithmen (bzw. rekursiver Beweise) wird didaktisch geschickt an

Hand klassischer Beispiele wie z.B. der Fibonacci-Folge oder dem Problem der 'Türme von Hanoi' dargestellt.

'*For a beginner, the compiler is a mysterious thing...*': So lautet der Beginn des letzten Kapitels über 'Elements of compiler theory'. Der Autor greift dieses tatsächlich oft vernachlässigte Thema auf und geht in klar verständlicher Weise auf Code-Interpretation und Struktur eines Maschinencodes ein (mit einem Stack und den zugehörigen Operationen als der zentralen Datenstruktur).

W. Auzinger (Wien)

S. Wagon: Mathematica® in Action. Second Edition. Includes CD-ROM. Springer, New York — Telos, New York, 2000, XVI+592 S. ISBN 0-387-98684-7 P/b DM 98,–.

Die zweite Auflage dieses Buches ist gegenüber der ersten Ausgabe (1991) im Umfang wesentlich erweitert, die Ausstattung erfuhr Verbesserungen (Farbbilder, CD-Rom mit Mathematica-Notebooks). Die Grundidee des Buches, nähmlich die Vermittlung der enormen Möglichkeiten von Mathematica zur Lösung mathematischer Probleme mittels graphischer, symbolischer und numerischer Methoden, blieb erhalten.

Nach einer kurzen Einführung in die Bedienung von Mathematica werden die vielfältigen Möglichkeiten der graphischen Ausgabe von funktionalen Zusammenhängen aufgezeigt. Daran anschließend werden zahlentheoretische Fragestellungen ausführlich behandelt. Es werden die zahlentheoretischen Funktionen von Mathematica vorgestellt und auf teilweise sehr tiefgehende Probleme angewendet, welche Primzahlen, deren Verteilung und Identifikation betreffen. Sehr wertvoll ist der Exkurs über Differentialgleichungen und die numerische Lösung gewisser Systeme von zwei algebraischen Gleichungen auf einem vorgegebenen Rechteck. Instruktiv sind einige Kapitel über Computational Geometry, in denen ausführlich Methoden zur Unterteilung der Ebene und natürlich auch das Vierfarbenproblem und die Mathematik hinter den Kunstwerken von M.C. Escher behandelt werden. Der Themenkreis wird abgerundet durch eine ausführliche Diskussion des Banach-Tarski-Paradoxons. Mit dem Kapitel über die Berechnung der Zahl π gelingt es Wagon zu zeigen, daß Mathematica auch als Werkzeug in der mathematischen Forschung einen immer bedeutsameren Stellenwert einnimmt. Ausgehend von der Bailey-Borwein-Plouffe-Beziehung stellt der Autor eine eigene Methode für eine überaus effiziente Berechnung einer beliebigen Stelle von π vor, die starken Gebrauch von den Routinen für die symbolische Summation und Integration macht.

Es ist an dieser Stelle nicht möglich, den gesamten Inhalt des Buches zu besprechen. Zusammenfassend läßt sich aber feststellen, daß es Wagon gelungen ist, ein gutes Buch weiter zu verbessern. Jedem, der an der Ausarbeitung und Lösung klassischer und moderner mathematischer Probleme mit Hilfe von Mathematica interessiert ist, kann dieses Buch ohne Vorbehalt empfohlen werden.

E. Werner (München)

Wirtschaftsmathematik — Mathematics of Economy — Économétrie

Kallianpur G. — Karandikar R. L: Introduction to Option Pricing Theory. Birkhäuser Verlag, Boston, Basel, Berlin, 2000, X+269 S. ISBN 0-8176-4108-4, 3-7643-4108-4 H/b öS 935,–.

Das vorliegende Buch gibt eine straffe Einführung in moderne Methoden der Optionsbewertung, also in das Kerngebiet der Finanzmathematik.

Der potentielle Leser des Buches sollte aber in jedem Fall bereits (neben guten Kenntnissen der Wahrscheinlichkeitstheorie) Grundkenntnisse aus der Theorie der Optionsbewertung haben. Das Buch ist also nicht als Lehrbuch für einen Neueinsteiger in dieses Gebiet geeignet, es ist dazu doch zu technisch und leistet zu wenig Motivationsarbeit. Sind diese Grundvoraussetzungen von seiten des Lesers jedoch gegeben, dann ist dieses Buch durchaus zu empfehlen.

Begonnen wird (erstes Drittel des Buches) mit einer Wiederholung der nötigen Voraussetzungen aus dem Bereich der Martingaltheorie, der stochastischen Integration und der stochastischen Differentialgleichungen.

In einem recht kurzen Kapitel wird Optionsbewertung in diskreten Modellen abgehandelt. Der Rest (mehr als die Hälfte) des Textes befasst sich mit Optionsbewertung in zeitstetigen Modellen. Der Aufbau der entsprechenden Kapitel ist schlüssig: Introduction to Continuous Time Trading, Arbitrage and Equivalent Martingale Measures, Complete Markets, Black and Scholes Theory, Discrete Approximations, The American Options, Asset Pricing with Stochastic Volatility, Russian Options. Von besonderem Interesse ist das Kapitel über Asset Pricing with Stochastic Volatility, das neueste Ergebnisse enthält.

Die Beweise sind im wesentlichen vollständig ausgeführt und gut nachvollziehbar. Für einen Leser mit sehr guten Kenntnissen aus der Wahrscheinlichkeitstheorie und Grundkenntnissen aus der Theorie der Optionsbewertung ist dieses Buch daher eine gut lesbare Einführung in neue Methoden und Ergebnisse der Optionsbewertung.

G. Larcher (Linz)

Mathematische Physik — Mathematical Physics — Physique mathématique

S. P. Kiselev, E. V. Vorozhtsov, V. M. Fomin: Foundations of Fluid Mechanics with Applications. Problem Solving Using Mathematica® (Modeling and Simulation in Science, Engineering and Technology.) Birkhäuser Verlag, Boston, Basel, Berlin, 1999, XIV+575 S. ISBN 0-8176-3995-0, 3-7643-3995-0 H/b öS 1227,–.

This is a self-contained book that takes the reader from basic principles to some of the most advanced topics of fluid mechanics. The material is presented in a tensor invariant form with a large number of worked examples. In addition, thirty Mathematica computer programs are given (available at the URL address of the publisher) for analytical or approximate analytical methods for the solution of problems in fluid mechanics. The book covers the field of ideal and viscous fluids as well as the theory of shock waves in gas dynamics. The last chapter is devoted to the mechanics of multiphase heterogeneous media presenting a number of results due to the authors. Each chapter ends with a list of classical references along with more recent references to Russian authors (mostly in Russian). This book has the merit of introducing concepts and methods of fluid mechanics by a problem solving approach sustained by computer programs. This makes this book a valuable aid in the preparation of a fluid dynamics course.

A. Borzi (Graz)

N. P. Landsman: Mathematical Topics Between Classical and Quantum Mechanics. With 15 Illustrations. (Springer Monographs in Mathematics.) Springer, New York u.a., 1998, XIX+529 S., ISBN 0-387-98318-X H/b DM 124,–.

Diese Forschungsmonographie ist — auf sehr hohem Niveau — eine vereinheitlichte Darstellung der algebraisch-funktionalanalytischen Methoden der Quantentheorie einerseits und der differentialgeometrischen Methoden der klassischen Physik andererseits. Die Theorie der Quantisierung (auf Riemannschen Mannigfaltigkeiten) und die Theorie des klassischen Limes werden aus der Perspektive der Poisson-Algebren und der Operatoralgebren dargestellt.

Zu Beginn findet sich eine etwa 30-seitige einführende Übersicht, die trotz ihrer Knappheit eine wichtige Motivation und erste Orientierung für den Leser darstellt. Es schließt sich ein Teil über Observablen-Algebren und Räume reiner Zustände an. Danach wird Quantisierung und klassischer Limes auf flachen und gekrümmten Räumen behandelt. Im Hauptteil des Buches werden Poisson- und C^*-Algebren aus Lie-Gruppen und Lie-Algebren, bzw. aus Hauptfaserbündeln und ihren assoziierten „infinitesimalen Objekten“ auf eine vereinheitlichte Art konstruiert und ihre Verbindung durch Quantisierung dargestellt. Das letzte Kapitel widmet sich der Analogie zwischen der Reduktion symplektischer Mannigfaltigkeiten (auf der Seite der klassischen Mechanik) und den sogenannten induzierten Darstellungen von Lie-Gruppen und C^*-Algebren (auf Seite der Quantentheorie). Mögliche physikalische Anwendungen ergeben sich unter anderem bei der Quantisierung auf gekrümmten Räumen, bei der Quantisierung unter Zwangsbedingungen, bei Vakuum-Winkeln und nicht-äquivalenten Quantisierungen von Eichtheorien und bei magnetischen Monopolen.

Das Buch ist nicht geeignet für Leser, die im Umgang mit abstrakten mathematischen Strukturen schüchtern sind. Das Buch sei daher empfohlen für Mathematiker und mathematische Physiker, die mit der entsprechenden Vorbildung oder mit geeignetem Durchhaltevermögen ausgestattet sind.

B. Thaller (Graz)

R. Omnès: Understanding Quantum Mechanics. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1999, XIII+307 S., ISBN 0-691-00435-8 H/b $ 35,–.

Dieses Buch beschäftigt sich mit der Interpretation der Quantenmechanik, also mit einem Gebiet, das 75 Jahre nach der Aufstellung dieser Theorie noch immer heiß diskutiert wird. Der Autor gibt einen kurzgefaßten historischen Abriß der Interpretationsgeschichte und wendet sich dann der Darstellung einer speziellen Interpretationslinie zu, zu deren Entwicklung er selbst als prominenter Verfechter beigetragen hat und die zum Beispiel auch vom Nobelpreisträger M. Gell-Mann vertreten wird. Diese Richtung ist als Theorie der konsistenten Geschichten (consistent histories) bekannt und verwendet neuere Resultate zur sogenannten Dekohärenz, die erklären sollen, warum quantenmechanische Superpositionszustände im Alltagsleben nicht beobachtbar sind.

Das Buch ist zweifellos ein gewichtiger Beitrag und eine nützliche Zusammenfassung zu diesem Thema. Ein mathematisch orientierter Leser empfindet allerdings ein leichtes Mißbehagen nach der Lektüre. Der Autor bemüht sich geradezu ängstlich, höhere Mathematik (also insbesondere Funktionalanalysis) zu vermeiden, um den Leser nicht zu überfordern. Nach Meinung des Rezensenten leidet darunter die Klarheit. An entscheidenden Stellen werden gewisse Resultate schließlich dennoch verwendet und tauchen dann aus heiterem Himmel auf. Zu lange Passagen sind philosophisches Geplauder, nicht bis ins Detail nachvollziehbar und ohne irgendwelche falsifizierbaren Feststellungen. Die Darstellung mancher klassischer Interpretationsprobleme kommt zu kurz. Etwa wird die Einstein-Podolski-Rosen-Situation, die von Bell zu einem Beweis für die Nichtexistenz lokaler versteckter Parameter verwendet wurde, in einer Weise präsentiert, die für den Rezensenten die ganze Diskussion nicht nachvollziehbar macht. So wird es dann auch schwierig, den Beitrag, den der Ansatz mit konsistenten Geschichten zur ganzen Problematik leistet, zu würdigen. Auch wird der Vergleich mit anderen Zugängen vernachlässigt. Es wird der Eindruck erweckt, daß die vom Autor angebotenen Lösungen die heute zu akzeptierende letzte und einzige Weisheit darstellen. Daß alternative Sichtweisen keine Beachtung finden, ist allerdings ein Wesenszug, den dieses Buch mit anderen Darstellungen zu diesem Thema teilt. Ein definitives Werk zum Thema „Interpretation der Quantenmechanik“ fehlt daher noch immer.

B. Thaller (Graz)

Astronomie

H. Roth (Hrsg.): Der Sternenhimmel 2000. 60. Jahrgang. Astronomisches Jahrbuch für Sternfreunde. Für alle Tage des Jahres zum Beobachten mit bloßem Auge, Feldstecher und Fernrohr, herausgegeben unter dem Patronat der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft, gegründet 1941 von R. A. Naef. Birkhäuser, Basel, Boston, Berlin, 1999, 342+41 S. ISBN 3-7643-6044-5 P/b öS 291,–.

Dies ist bereits der 60. Jahrgang dieses Buches, das für alle Sternenfreunde ein unerläßliches Hilfsmittel ist. Die Graphiken und Tabellen werden allen Wünschen gerecht. In diesem Buch wurden insbesondere die Graphiken der Finsternisse neu gestaltet. Das Jahr 2000 war Anlaß, einen Artikel über den Kalender beizufügen, der insbesondere Beiträge zum Stern von Bethlehem und zum Julianischen Tag enthält, zwei Themen, die ja auch eine Beziehung zum Jahr 2000 haben.

J. Hertling (Wien)

Wahrscheinlichkeistheorie und Statistik — Probability Theory and Statictics — Théorie des probabilités, statistique

R. J. Adler, R. E. Feldman, M. S. Taqqu (eds.): A Practical Guide to Heavy Tails. Statistical Techniques and Applications. Birkh”auser, Boston, Basel, Berlin, 1998, XVI+533 S., ISBN 0-8176-3951-9, 3-7643-3951- 9 H/b sfr 108,–.

Wahrscheinlichkeitsverteilungen mit schweren Ästen (heavy tails) treten in einigen Anwendungen auf, wie beispielsweise in der Signalerkennung und statistischen Physik. Erst im vergangenen Jahrzehnt wurden stochastische Prozesse mit solchen Verteilungen eingehender studiert. Literatur dazu ist in dem vorliegenden Band angegeben. Das Buch ist qualitativ hochwertig gebunden und drucktechnisch sehr gelungen. Es ist in sieben Abschnitte gegliedert.

Der erste Abschnitt “Applications” umfasst fünf Aufsätze von zum Teil verschiedenen Autoren, die das World Wide Web, Netzwerksysteme, Finanzdaten und Risikofragen umfassen.

Abschnitt zwei über “Time Series” enthält sechs Aufsätze zur Zeitreihenanalyse für stochastische Größen mit schweren Ästen für lineare und nicht-lineare Modelle sowie lange Abhängigkeiten in Zeitreihen. Der nächste Abschnitt “Heavy-Tail Estimation” bringt verschiedene Schätzmethoden, unter anderen solche, die sich charakteristischer Funktionen bedienen.

Abschnitt vier “Regression” umfasst ebenfalls zwei Beiträge, wobei die Fehlerverteilungen schwere Äste haben. Der darauffolgende Teil “Signal Processing” widmet sich der Parameterschätzung bei stabilen Verteilungen und statistischen Modellen für Kommunikationsnetzwerke.

Abschnitt VI “Model Structures” beschreibt drei Modelle, nämlich subexponentielle Verteilungen, stationäre stabile Prozesse und Rauschprozesse. Der letzte Teil “Numerical Procedures” untersucht in 4 Aufsätzen numerische Aspekte für Berechnungen mit stabilen Verteilungen und enthält auch Tabellen für Fraktile maximal schiefer Verteilungen.

Der Band ist eine interessante Lektüre von z. T. bekannten Autoren, der sowohl für Anwender als auch theoretisch interessierte Statistiker sehr zu empfehlen ist.

R. Viertl (Wien)

D. Stirzaker: Probability and Random Variables. A Beginner’s Guide. Cambridge University Press, 1999, XII+368 S. ISBN 0-521-64297-3 H/b £ 45,–, ISBN 0-521-64445-3 P/b £ 16,95.

Der Autor, Verfasser bekannter Lehrbücher über elementare Wahrscheinlichkeitstheorie und stochastische Prozesse (zusammen mit Grimmett), versteht es meisterhaft, den Leser in die Anfangsgründe der Wahrscheinlichkeitsrechnung einzuführen. In einer sehr lockeren und humorvollen, aber durchaus prägnanten Art entwickelt er die grundlegenden Ideen und Methoden für die Lösung probabilistischer Fragen. Durch Zitate berühmter Mathematiker, die Analyse klassischer Problemstellungen (z.B. Waldegrave, gambler’s ruin) und die eingehende Diskussion von Paradoxa (Simpson, Monty Hall etc.) wird der geschichtliche Werdegang dieses Gebiets lebendig nachgezeichnet.

Das Buch beginnt mit einer grundlegenden Diskussion über den Wahrscheinlichkeitsbegriff und der Frage, wie aus dem intuitiven Wissen von Gewinnchancen eine mathematische Formulierung entstehen kann. Die elementare Wahrscheinlichkeitsrechnung und dazugehörige kombinatorische Abzählregeln werden in den Kapiteln 2 und 3 abgehandelt, illustriert durch eine Reihe von lehrreichen Beispielen. Der Übergang zu Wahrscheinlichkeitsverteilungen erfolgt in Kapitel 4; Kapitel 5 behandelt Zufallsvariable, Funktionen von Zufallsvariablen und dazugehörige diskrete und stetige Verteilungen. In Kapitel 6 erfolgt die entsprechende Erweiterung auf Zufallsvektoren mit Schwergewicht auf bedingten Verteilungen und bedingten Erwartungswerten. Im abschließenden Kapitel werden erzeugende und momenterzeugende Funktionen betrachtet und deren Bedeutung an Hand verschiedener Anwendungen (Verzweigungsprozesse, Irrfahrten) klar gemacht. Die Notation wird Schritt für Schritt eingeführt und ist auf das notwendige Maß reduziert. Beweise von wichtigen Resultaten werden im Detail angegeben.

Dieses Lehrbuch ist so verfasst, dass es ohne zusätzliche Literatur gelesen werden kann. Es eignet sich hervorragend als Unterlage für eine einführende Vorlesung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung ab dem 3. Semester, da nur grundlegende Analysiskenntnisse vorausgesetzt werden. Die Beispiele und Aufgaben (mit Lösungen) sind didaktisch überaus geschickt aufbereitet und sind einem breiten Spektrum an Anwendungsgebieten entnommen. Der Rezensent hat dieses Buch mit großem Vergnügen und Gewinn gelesen und kann es jedem an wahrscheinlichkeitstheoretischen Fragestellungen Interessierten nur nachdrücklich empfehlen. Wie wird *Pierre Laplace* auf Seite 31 zitiert? "Probability serves to define our hopes and fears."

E. Stadlober (Graz)

W. Voß: Praktische Statistik mit SPSS. Mit Diskette. Carl Hanser Verlag, München, Wien, 1997, IX+361 S. ISBN 3-446-19203-4 H/b DM 79,–.

Das vorliegende Buch ist eine elementare Einführung in den Umgang mit dem Programmpaket SPSS, ohne dass der übliche mathematisch–statistische Formelapparat bemüht wird. Der Autor, ein Sozialwissenschaftler, legt großen Wert auf die Vermittlung der sachlogischen Fragestellungen, die mit jeder statistischen Untersuchung verbunden sind. Er versucht mathematisch nicht geschulten Lesern schwierige Zusammenhänge über ausführliche verbale Beschreibungen begreiflich zu machen. Von den statistischen Verfahren, welche SPSS zur Verfügung stellt, werden jene herausgegriffen, die in der Praxis am häufigsten angewandt werden. Dies beginnt bei der Beschreibung uni– und bivariater Daten durch gängige numerische und graphische Methoden, der statistischen Analyse dieser Daten durch parametrische und nichtparametrische Verfahren und endet bei der Untersuchung multivariater Daten durch Methoden der Diskriminanz-, Faktoren- und Clusteranalyse. Für jede Anwendung wird die Bedienung des menügesteuerten Programms Schritt für Schritt angeführt und an Hand der Abbildungen von Bildschirmseiten illustriert. Eine sachbezogene Interpretation der Ergebnisse ist ebenfalls angeschlossen. Die entsprechenden Datensätze — neben den Grafiken auf der beiliegenden Diskette als sav–files abgelegt — sind bewusst sehr einfach gehalten und dienen im wesentlichen zur Erläuterung der Funktionalitäten des Programms.

Verwunderlich ist, dass der Autor auf eine explizite Erwähnung der von ihm benutzten SPSS-Version (SPSS for MS Windows 6.1) verzichtet, zumal SPSS mittlerweile schon bei Version 10.0 hält, die sich in einigen Teilen (Dateneingabe, Menüstruktur, Datenausgabe) entscheidend von Version 6.1 unterscheidet. Störend ist weiters, dass im Text in den Bezeichnungen zwar klar zwischen Parametern (z.B. μ für Mittelwert) und deren Schätzungen aus der Stichprobe (z.B.

$\bar{x}$ für arithmetisches Mittel) unterschieden wird, diese Differenzierung aber leider im Formelanhang an manchen Stellen wieder aufgehoben wird.

Mathematiker oder Statistiker werden in diesem Buch die methodischen Grundlagen vermissen und manche verbalen Klimmzüge als eher lästig empfinden. Für diesen Leserkreis kann dieses Werk zumindest als gute Starthilfe für den erstmaligen Einstieg in SPSS dienen. Die eigentliche Zielgruppe sind wohl Studenten und Anwender, die statistische Datenauswertungen mit Hilfe eines Standardpakets durchführen wollen, ohne sich mit dem theoretischen Hintergrund befassen zu müssen.

E. Stadlober (Graz)

Einführungen — Introductory — Ouvrages introductoires

A. Beck, M. N. Bleicher, D. W. Crowe: Excursions into Mathematics: The Millennium Edition. A. K. Peters, Natick, Massachusetts, 2000, XXV+499 S. ISBN 1-56881-115-2 P/b £ 24,–.

This is the second edition of the classic book *Excursions into Mathematics*, which originally appeared in 1969. It has been designed to acquaint everyone who has an interest in mathematics with some flavor of mathematics, to give some feeling what mathematics is and what mathematicians do. This Millennium Edition was updated by including current research and new solutions to outstanding problems such as the well-known four-color problem or Fermat‘s Last Theorem.

There are six independent chapters on Euler‘s formula for polyhedra and related topics, on the search for perfect numbers, on what is area, on some exotic geometries, on games and on what‘s in a name. The book is rich in unusual exercises and in valuable lists of references for further reading.

G. Kirlinger (Wien)

A. Beutelspacher: Lineare Algebra. Eine Einführung in die Wissenschaft der Vektoren, Abbildungen und Matrizen. Mit liebevollen Erklärungen, einleuchtenden Beispielen und lohnenden Übungsaufgaben, nicht ohne lustige Sprüche, launigen Ton und leichte Ironie, dargestellt zu Nutzen der Studierenden der ersten Semester. (Vieweg Lehrbuch Mathematik - Mathematik für Studienanfänger.) Vieweg, Braunschweig, 1994, XI+289 S. ISBN 3-528-06508-7 brosch. DM 34,–.

Diese Einführung in die lineare Algebra wendet sich an Anfänger der Mathematik, wie es im Vorwort heißt. Der Inhalt umfaßt etwa den Stoff einer 5-stündigen Grundvorlesung, wobei z.B. das allgemeine Normalformenproblem oder unitäre Vektorräume nicht oder nur in sehr verkürzter Form behandelt werden. Zahlreiche Übungsaufgaben und einige Bemerkungen zur historischen Entwicklung dieses Gebiets sind eingefügt. Vor kurzem ist in Ergänzung zu diesem Lehrbuch die CD-ROM "Lineare Algebra interaktiv"(selber Autor und Verlag) erschienen, die über 1000 zum Großteil in ihren Anfangswerten variable Übungsangaben mit Lösungshilfen und -kontrollen enthält.

Das Buch bietet für Einsteiger in die Mathematik bestimmt wertvolle Hilfen: an Hand sehr gut gewählter Beispiele werden Beweistechniken wie indirekter Beweis oder „oBdA" eingeführt und Begriffe wie wohldefiniert geklärt. Immer wieder werden zwischendurch weiterführende Fragen diskutiert und der Fortgang der Theorie gut motiviert. In Beweisen werden viele Argumente kommentiert oder verbalisiert, was anfangs das Nachvollziehen sicher erleichtert. Daß dieser Stil bis zum Schluß durchgehalten wird, erscheint weniger vorteilhaft.

Insgesamt ist das Vorhaben des Autors, eine nicht allzu abstrakte Einführung in die lineare Algebra zu geben, gut gelungen. Eine kleine Ausnahme stellt die folgende Passage dar: '... dann muß man das ZORNSCHE LEMMA („Jede nach oben beschränkte Kette einer halbgeordneten Menge besitzt ein maximales Element") voraussetzen. Meiner Erfahrung nach gehen diese technischen Überlegungen an den meisten Studienanfängern vorbei...' - Hoffentlich!

G. Dorfer (Wien)

G. R. Exner: Inside Calculus. (Undergraduate Texts in Mathematics.) Springer, New York u.a., 2000, XVII+211 S. ISBN 0-387-98932-3 H/b DM 69,–.

Versteht man 'Calculus' (in der undergraduate-Ausbildung) als eine Sammlung von Aussagen der elementaren Analysis, mit der Betonung des Vermittelns von Werkzeugen im Sinne der Anwendungen und dem Verzicht auf rigorose theoretische Begründung, so soll dieser Text eine Ergänzung oder einen Gegenpol darstellen. Die zentrale Rolle spielen – wie ein roter Faden – der Limes- und Stetigkeitsbegriff im Sinne der N-ε- bzw. δ-ε-Axiomatik und die Regeln der formalen Logik als Werkzeug für saubere Beweise.

Der Autor betont zu Recht, dass dies kein Lehrbuch der Analysis ist: "...*If the only goal were the efficient presentation of material, this format would be both annoying and inappropriate*." Vielmehr soll es ein Begleiter neben einem 'Calculus' - Kurs sein und dem Studenten eine konsequente axiomatisch/logische Denkweise vermitteln.

Unser traditionelles Verständnis einer Analysis - Einführung im Zuge eines Universitätsstudiums ist ein anderes als das, was unter 'Calculus' verstanden wird – in dem Sinn, dass präzise mathematische Argumente und saubere Beweise ohnehin eine Selbstverständlichkeit darstellen und nicht 'extra' vermittelt werden müssen. Angesichts der aktuellen Diskussion über die Studienpläne etwa im Studium der Technischen Mathematik (Bakkalaureat?) sind jedoch auch hier Kompromisse denkbar.

Ich meine, dass ein solcher Kompromiss durchaus realisierbar ist, weil ein rigoroser Aufbau und ein Verzicht (aus Zeitgründen) auf so manchen Beweis (wenn er konzeptuell nicht Neues bringt) einander nicht widersprechen. Ein Buch wie 'Inside Calculus' mag dann durchaus als Ergänzung dienen; als Materialspender für eine einschlägige Übung ist es auf jeden Fall wertvoll.

W. Auzinger (Wien)

K. Königsberger: Analysis 1. Vierte, neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Mit 141 Abbildungen und 250 Aufgaben mit Lösungen. (Springer Lehrbuch.) Springer, Berlin u.a., 1999, XIII+408 S. ISBN 3-540-66153-0 P/b DM 39,90.

Gegenüber der 2. Auflage dieses Lehrbuchs (besprochen in IMN Nr. 162, S. 56) wurden neben einer sorgfältigen inhaltlichen Überarbeitung u. a. folgende Änderungen vorgenommen: ein Abschnitt über summierbare Familien sowie die Faltung mit Dirac-Folgen wurden hinzugenommen und das Kapitel über elementar integrierbare Differentialgleichungen ergänzt. Außerdem wurden zu den ca. 250 Übungsaufgaben Lösungen angegeben.

Es ist erstaunlich, in welch straffem, aber dennoch klar und verbal gehaltenem Stil es dem Autor gelingt, mathematische Sachverhalte zu erklären und Beweise zu führen. Dadurch enthält das Buch wesentlich mehr Stoff, als der Umfang erahnen läßt.

Da der Rezensent dieses Buch als Leitfaden für einen Analysiszyklus in diesem Studienjahr verwendet, steht er für Detailfragen über seine Erfahrungen gerne zur Verfügung.

G. Lettl (Graz)

G. J. Porter, D. R. Hill: Interactive Linear Algebra. A Laboratory Course Using Mathcad®. (Mit zwei 3.5" Disketten.) Springer-Verlag, New York, Berlin, Heidelberg, 1996, ISBN 0-387-94608-X. brosch. DM 69,–.

Das Buch ist die gedruckte Ausgabe eines elektronischen Einführungskurses über Lineare Algebra, der sinnvollerweise interaktiv am Computer absolviert werden sollte. Als Voraussetzung dafür benötigt man neben einem Computer das Programmpaket Mathcad in der Version 5.0 oder 6.0 und nur geringe mathematische Vorkenntnisse. Da sich der Text in Buchform von dem auf den beiliegenden Disketten nicht unterscheidet, betrifft diese Rezension beide Präsentationsmedien. Der einzige (aber gravierende) Unterschied zwischen beiden besteht darin, daß mit der elektronischen Version interaktiv gearbeitet werden kann, mit der gedruckten Ausgabe ist dies naturgemäß nicht möglich.

Der Text beginnt mit einer sehr kurzen Einführung in die Bedienung von Mathcad. Daran schließen sich einige Bemerkungen über die mathematische Modellbildung an. Im 1. Kapitel werden Vektoren und Matrizen besprochen und im folgenden Kapitel bei der Lösung von linearen Gleichungen angewendet. Das dritte Kapitel ist Determinanten und ihren Anwendungen gewidmet. Detailliert werden die Inversion von Matrizen und die Cramersche Regel behandelt. In den Kapiteln 4 bis 8 wird dann anspruchsvollere Mathematik geboten bei der Besprechung von orthonormierten Basen, Projektionen, linearen Abbildungen, Vektorräumen und Eigenwertproblemen bei Matrizen. Trotz dieser mathematischen Aufwertung bleibt das gesamte Buch, sowohl was den stofflichen Inhalt als auch die mathematische Strenge betrifft, sehr elementar. Der Leser (Anwender) darf also nicht erwarten, eine vertiefte Ausbildung in Linearer Algebra zu erhalten. Vielmehr soll er zum selbständigen Experimentieren mit den vermittelten Grundkenntnissen ermuntert werden, anstatt den Stoff nur durch das Studium eines Buches zu erlernen.

E. Werner (München)

W. Preuß, G. Wenisch (Hrsg.): Lehr- und Übungsbuch Mathematik. Band 2, Analysis. 2., durchgesehene Auflage mit 164 Bildern, 265 Beispielen und 375 Aufgaben mit Lösungen. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2000, 358 S. ISBN 3-446-21428-3 H/b DM 46,–.

Dieser Band präsentiert „Analysis“ auf einem Fachhochschulniveau, d.h. exakte Definitionen und Sätze; keine exakten Beweise, aber anschauliche Interpretationen, sofern dies möglich ist; durchgerechnete Übungsbeispiele und zahlreiche Übungsaufgaben samt Lösungen. Zahlreiche Aufgaben sind an praktischen oder physikalischen Problemstellungen orientiert. Neben der Differential- und Integralrechnung in einer und mehreren reellen Variablen sind Potenz- und Fourierreihen sowie gewöhnliche Differentialgleichungen enthalten. Ich kann auch die Anwendung dieses Bandes an höheren Schulen empfehlen.

J. Hertling (Wien)

S. K. Stein: Einführungskurs Höhere Mathematik IV. Folgen, Reihen, Grenzwerte. Zusammengestellt durch A. Erhardt-Ferron und H. Walter. Mit 62 Abbildungen. (uni-script.) Vieweg, Braunschweig, Wiesbaden, 1997, VIII+94 S. ISBN 3-528-07426-4 P/b DM 21,–.

Auch wenn an Analysislehrbüchern und -skripten kein Mangel besteht, scheint mir dieses Büchlein aus mehreren Gründen bemerkenswert:

- Die Teilung des „Einführungskurses Höhere Mathematik“ in vier Einzelhefte macht den Stoff überschaubar und (psychologisch) eher bewältigbar.
- Im vorliegenden Band IV werden behandelt: Reihen, Taylorsche Reihe und der Zuwachs einer Funktion, das Moment einer Funktion, Mathematische Modelle, das Vertauschen von Grenzwerten.
- Diese Anordnung und die zugehörige Darstellung beweisen methodisch-didaktisches Geschick und Einfühlung (Reihen erst im 4. Heft, Grenzwertvertauschungen am Schluß!).

- Kapitel wie „Momente einer Funktion“ oder „Modellbildung“ - die im Untertitel „Folgen, Reihen, Grenzwerte“ nicht aufscheinen - beweisen Originalität, die durch motivierende Beispiele wie „Kraft auf einen Damm“, „Arbeitsleistung bei Leerung eines Wasserbehälters“ noch erhöht wird.

Lediglich der winzig kleine Druck ist (für ältere Augen) etwas mühsam. Ansonsten empfehle ich das Büchlein uneingeschränkt.

N. Ortner (Innsbruck)

W. Walter: Analysis 1. Fünfte, korrigierte Auflage. Mit 145 Abbildungen. (Springer Lehrbuch.) Springer, Berlin u.a., 1999, XII+387 S. ISBN 3-540-66149-2 P/b DM 49,90.

Dieses treffliche Buch des bekannten Verfassers erfolgreicher Lehrbücher ist nun schon, was für sich spricht, in fünfter Auflage erschienen. Sie unterscheidet sich von der vorangegangenen nur um kleine Änderungen, was dem Ziel förderlich ist, die Zahl der Druckfehler zu vermindern. Der vom Verfasser beibehaltene Zugang zum Integralbegriff über das Riemann-Integral ist zwar beweistechnisch nicht der straffste, er ist aber im Lichte einer in Band II noch fortgesponnenen Inhaltstheorie zu sehen. Dort wird durch die Einbettung dieser Theorie in ihre Entstehungsgeschichte auf die bei ihrem Aufbau auftretenden Fragen ihrer Tragweite und Widerspruchsfreiheit näher eingegangen.

W. Bulla (Graz)

Internationale Mathematische Nachrichten

Salem-Preis

Terence Tao (University of California, Los Angeles) erhielt den „Salem-Preis" des Jahres 2000 für seine Arbeiten in der harmonischen Analyse, in der geometrischen Maßtheorie und über partielle Differentialgleichungen.

Der Salem-Preis wird jedes Jahr an einen jungen Mathematiker für herausragende Leistungen in den Interessensgebieten Raphaël Salems vergeben.

(Notices AMS)

Ferran Sunyer i Balaguer-Preis

Der achte „Ferran Sunyer i Balaguer-Preis" wurde *Juan-Pablo Ortega* und *Tudor Ratio* für ihre Monographie *Hamiltonian Singular Reduction* zugesprochen.

(Notices AMS)

Clay Research Award

Im Rahmen des CMI-Millenniums-Meetings am Collège de France wurde *Laurent Lafforgue* (Université de Paris, Sud) für seine Arbeiten am Langlands-Programm und *Alain Connes* (Collège de France und IHES) für seine Arbeiten in der Operatorenalgebra und den Grundlagen der theoretischen Physik der "Clay Research Awards" verliehen.

(Notices AMS)

Fulkerson-Preis

Für zwei wissenschaftliche Arbeiten:

> Michel X. Goemans and David P. Williamson, *Improved approximation algorithms for the maximum cut and satisfiability problems using semi-definite programming*, J. Ass. Comput. Mach. **42** (1995), 1115–1145,

sowie

> Michele Conforti, Gérard Cornuéjols, and M. R. Rao, *Decomposition of balanced matrices*, J. Combinat. Th., Ser. B, **77** (1999), 292–406,

wurden am "17th International Symposium on Mathematical Programming" im August 2000 mit dem „Fulkerson-Preis" ausgezeichnet.

(Notices AMS)

Grande Médaille d'Or

Robert Langlands (Institute for Advanced Study, Princeton) wurde im Jahr 2000 mit der „Grande Médaille d'Or" der Académie des Sciences de Paris ausgezeichnet.

(Notices AMS)

EMS-Preise

Die „EMS-Preise 2000" wurden am 3. ECM-Kongreß in Barcelona an *Semyon Alesker* für seine Arbeiten in der Konvexitätstheorie, *Raphael Cerf* für seine Arbeiten in der Wahrscheinlichkeitstheorie und bei genetischen Algorithmen, *Dennis Gaitsgory* für seine Beiträge zur geometrischen Langlands-Theorie, *Emmanuel Grenier* für seine asymptotische Analyse der Euler- und Navier-Stokes-Gleichungen, *Dominic Joyce* für seine Arbeiten in der Riemannschen Geometrie, *Vincent Lafforgue* für seine Beiträge in der K-Theorie von Operatoralgebren, *Michael McQuillian* für seine Methode dynamischer diophantischer Approximationen, *Stefan Yu. Nemirovski* für seine Beiträge in der Topologie und komplexer Analysis, *Paul Seidel* für seine Arbeiten über symplektische Topologie und *Wendelin Werner* für seine Resulate über stochastische Prozesse.

Die EMS-Preise werden alle vier Jahre am "European Congress of Mathematics" an höchstens 32-jährige Mathematiker vergeben und sind mit EUR 6.000 dotiert.

(Notices AMS)

Felix-Klein-Preis

David C. Dobson (Texas A& M University) erhielt am ECM-Kongreß in Barcelona den ersten „Felix-Klein-Preis".

Dieser soll alle vier Jahre an einen jungen Mathematiker oder an eine kleine Gruppe von Mathematikern für die Lösung eines industriell-mathematischen Problems verliehen werden und ist mit EUR 5.000 dotiert.

(Notices AMS)

ICIAM-Preise

Das “International Council for Industrial and Applied Mathematics” (ICIAM) vergab 1999 den „Lagrange-Preis“ an *Jacques-Louis Lions* (Collège de France), den „Collatz-Preis“ an *Stefan Müller* (Max-Planck-Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften), den „SIAM Pioneer Prize“ an *Ronald R. Coifman* (Yale University) und an *Helmut Neunzert* (Universität Kaiserslautern) und den „Maxwell-Preis“ an *Grigory Isaakovic*.

(Notices AMS)

d’Alembert-Preis

Der „d’Alembert-Preis“ des Jahres 2000 wurde gemeinsam an *Elisabeth Busser* (Lycée Bartholdi) und *Gilles Cohen* (Lycée Saint-Louis) vergeben.

(Notices AMS)

SIAM-Preise

Die “Society for Industrial and Applied Mathematics” (SIAM) verlieh den „George Pólya-Preis“ an *Noga Alon* (Tel-Aviv University), den „Richard C. DiPrima-Preis“ an *Keith Lindsay* (University of Michigan, Ann Arbor), den „W. T. und Idalia Reid-Preis“ an *Constantine M. Dafermos* (Brown University) und den SIAM-Preis für “Distinguished Service to the Profession” an *Margaret H. Wright* (Bell Laboratories, Lucent Technologies).

(Notices AMS)

Preise der London Mathematical Society

Die “London Mathematical Society” verlieh im Jahr 2000 den „Pólya-Preis“ an *Terence J. Lyons* (Oxford University), den „Senior Berwick-Preis“ an *John F. Toland* (University of Bath), den „Naylor-Preis “ an *Athanassios S. Fokas* (Imperial College, London) und die vier „Whitehead-Preise“ an *Mark A. J. Chaplain* (Dundee University), *Gwyneth M. Stallard* (The Open University), *Andrew M. Stuart* (University of Warwick) und an *Burt J. Totaro* (Cambridge University).

(Notices AMS)

Nachrichten der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft

Mitteilungen des ÖMG-Vorsitzenden

Vor etwa fünfzehn Jahren schrieb der damalige Präsident des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF) in seinem Jahresüberblick, dass zwei Eigenschaften kennzeichnend seien für die Projektanträge der MathematikerInnen, nämlich Solidität und Bescheidenheit.

Solide sind wir zweifellos noch immer.

Aber wie aus der beiliegenden Statistik hervorgeht, hat sich der Anteil der Mathematik und Informatik an den Forschungsprojekten des FWF in den letzten zwanzig Jahren von zwei auf acht Prozent erhöht. Wir haben die Geowissenschaften, die Sozialwissenschaften und erstaunlicherweise sogar die technischen Wissenschaften überholt und nähern uns den Werten für Physik und Chemie. Biologie und Medizin sind ebenfalls stark gewachsen, aber von viel höheren Anfangswerten ausgehend. Ihre Anteile haben sich nicht einmal verdoppelt, unserer hat sich vervierfacht!

Der Höhenflug der Mathematik ist umso bemerkenswerter, als im Lauf der letzten zehn Jahre die Bewilligungsraten empfindlich geschrumpft sind, und zwar um etwa ein Drittel. Der Wettbewerb ist härter geworden, und das scheint uns gut zu tun.

Auch bei den Schrödinger-Auslandsstipendien ist der Anteil der Mathematik gewachsen. Insgesamt halten wird da bei etwa 100 von 2000 bewilligten Projekten, und die Tendenz ist steigend.

Besonders erfreulich ist die Situation bei den Großprojekten des FWF. Der Sonderforschungsbereich (SFB) „Optimierung und Kontrolle“ (Sprecher: Kappel) läuft seit 1994, der SFB „AURORA - Modelle, Anwendungen und Softwaresysteme für Hochleistungsrechner“ (Sprecher: Zima) seit 1997, und der SFB “Numerical and Symbolic Scientific Computing”(Sprecher: U. Langer) seit 1998. Ein weiterer SFB, nämlich „Selbstlernende Modelle in den Sozial- und Wirtschaftswissenschaften“ hat starken Bezug zur Abteilung für Statistik und experimentelle Mathematik (Strasser). Das ist eine ganz gute Ausbeute bei insgesamt 16 laufenden SFB! Heuer ist außerdem der Forschungsschwerpunkt „Zahlentheoretische Algorithmen und ihre Anwendungen“ (Koordinator: Larcher) ins Leben gerufen worden, und nächstes Jahr startet das Wissenschaftskolleg „Differentialgleichungen – Modellierung und Anwendungen“ (Sprecher: Schmeiser).

Nicht schlecht steht es auch bei den äußerst großzügigen START-Preisen. 1996 wurden Peter Szmolyan und Gerhard Wöginger damit ausgezeichnet, 1998 Peter Grabner und 1999 Otmar Scherzer und Norbert Mauser — also fünf Mathematiker von insgesamt 21 Preisträgern. Von den zehn Wittgenstein-Preisen — der höchstdotierten wissenschaftlichen Auszeichnung in Österreich — sind drei an Mathematiker und Informatiker vergeben worden, nämlich an Walter Schachermayer, Georg Gottlob und Peter Markowich.

Dieses hervorragende Abschneiden ist umso beachtlicher, als der FWF keinesfalls bestimmte Fächer besonders gut ausstatten will. Ausgehend von der Auffassung, dass eine zentralistische Planung in der Wissenschaft genau so wenig Erfolg verspricht wie in der Wirtschaft, wird grundsätzlich von einer Steuerung Abstand genommen. Einreichungen werden von auswärtigen Gutachtern bewertet und die besten werden ausgewählt. Natürlich kann es dabei gelegentlich zu Fehlurteilen kommen. Aber insgesamt bewährt sich die Methode, zu selektieren statt zu diktieren, bemerkenswert gut. Der FWF ist aus der universitären Landschaft längst nicht mehr wegzudenken.

Es gibt natürlich noch andere Förderungsquellen. Die Nationalbank etwa hat über ihren Jubiläumsfonds viele Projekte gefördert, wird aber fortan (bei Aufstockung der Mittel) die Abwicklung der naturwissenschaftlich-technischen Projekte über den FWF laufen lassen, um dessen Kompetenz ausnutzen.

Die Österreichische Akademie der Wissenschaften (ÖAW) fördert ebenfalls Forschungsprojekte. Hier liegt die Mathematik im Durchschnitt bei fünf Prozent und darunter. Von 140 APART-Stipendien gingen sieben an Antragsteller aus dem Bereich Mathematik und Informatik, von 91 Max Kade-Stipendien drei, und von 200 DOC-Stipendien neun. Bei den Forschungseinrichtungen der Akademie ist der Anteil der Mathematik noch auf einem Niveau, das heute überholt erscheint. Das Budget des hervorragend besetzten Instituts für diskrete Mathematik der ÖAW liegt etwa zwischen dem des Phonogrammarchivs und des Instituts für österreichische Dialekt- und Namenslexika! Hier scheint aber von Seiten der Akademie der feste Wille zu bestehen, diese Situation rasch zu verbessern.

Der Erfolg des FWF hat viele Gründe. Einer ist zweifellos die Transparenz. So kann etwa jeder Interessierte eine Aufstellung über die bewilligten Projekte erhalten. Diese leider nicht von allen Förderungsgremien angewandte Regel erlaubt, dass sich die wissenschaftliche Gemeinschaft ein Urteil über die Entscheidungen bilden kann. Ein weiteres Erfolgrezept ist die Internationalisierung der Gutachter. Das bedingt zwar einen längeren Postlauf und gelegentliche Verzögerungen, aber verhindert die Bildung von „Seilschaften“: Inzucht rächt sich längerfristig immer.

Schließlich ist der FWF auch sehr aktiv bei der Öffentlichkeitsarbeit und der Betreuung der Medien. Nur dann können wir hoffen, für die Wissenschaft in Österreich höhere Mittel zu erzielen, wenn auch das öffentliche Interesse steigt; das aber ist nur über die Medien zu erreichen. Zwar hat sich in den letzten Jahren vieles gebessert, doch weist das allgemeine Niveau der wissenschaftlichen Berichterstattung hierzulande noch einen deutlichen Nachholbedarf auf.

Was kann die ÖMG im Bereich der Forschungsförderung tun? Unser budgetärer Rahmen erlaubt da keine großen Sprünge — unsere Jahreseinnahmen machen ja nur den Bruchteil eines Jahresstipendiums aus. Aus diesem Grund sind auch unsere Preise leider nur dürftig dotiert, was mich immer wieder in Verlegenheit bringt. Immerhin ist der Förderungspreis der ÖMG, der durch eine inländische, jedes Jahr wechselnde und vom Vorstand unabhängige Jury vergeben wird, ein guter Indikator für weitere Auszeichnungen.

Wir können uns dafür einsetzen, dass die Mathematik noch stärker gefördert wird, indem wir der Öffentlichkeit ein Bild von den atemberaubenden mathematischen Fortschritten der letzten Jahre vermitteln. Weiters können wir die Methoden des FWF übernehmen und darauf drängen, dass möglichst viele unserer Einrichtungen und Leistungen von auswärtigen Gutachtern evaluiert werden, und vor allem, dass daraus Konsequenzen gezogen werden. Doch das allerbeste Mittel, von unserer, also der „Konsumentenseite“ her, den FWF zu fördern, besteht natürlich darin, so gute Projekte einzureichen, dass der Fonds sie nicht ablehnen kann.

Karl Sigmund

Protokoll der Generalversammlung der ÖMG

Zeit: Dienstag, 7. 11. 2000, 16.00 Uhr

Ort: Hörsaal I, Institut für Mathematik der Universität Wien, Strudlhofgasse 4, 1090 Wien

Tagesordnung

1. Beschlussfähigkeit
2. Mitteilungen des Vorsitzenden
3. Finanzlage (Prof. Troch)
4. Bericht der Rechnungsprüfer und Entlastung des Vorstands
5. Berichte aus den Landessektionen
6. Bericht aus der Didaktikkommission (Prof. Reichel)
7. Ehrenmitglieder
8. ÖMG-Preise 2000
9. Laudatio von Peter Markowich über Förderungspreisträger Norbert Mauser
10. IMN (Prof. Drmota)
11. Wahlen der Landessektionsvorsitzenden
12. Wahlen zum Beirat
13. Nominierung eines Vertreters bei ICMI
14. Allfälliges.

ad 1. Beschlussfähigkeit

Die Beschlussfähigkeit ist gemäß den Statuten immer gegeben.

ad 2. Mitteilungen des Vorsitzenden

Es gab im Berichtszeitraum 7 Austritte und 31 Neuzugänge. Eine Gedenkminute wurde für die Verstorbenen Gölles, Radek und Sagan abgehalten. Es gab Veranstaltungen wie etwa das Festkolloquium für Prof. Schmetterer im November 1999 und den „Tag Mathematik 2000" im April an der Akademie der Wissenschaften. Weiters wurden von der ÖMG die Gutachter für die Evaluierung von Schwerpunktsbereichen an der TU Wien ausgewählt und die Gutachten direkt an die TU weitergeleitet.

Es gibt eine Homepage der ÖMG, die von Gerald Teschl gestaltet wurde. Erwähnt wurde die Initiative *mathematik.de* (eine Link-Sammlung, die sich an die Öffentlichkeit wendet), die von Behrends, Grötschel und Ziegler vorangetrieben wird. Aus Österreich wird Peter Hellekalek mitarbeiten.

Die BIBMAT Gruppe berichtet, dass ein Konsortialvertrag der Universtäten TU-Graz, TU-Wien, Innsbruck, Linz und Wien als große Abonnenten und Klagenfurt, Leoben und Akademie der Wissenschaften als kleine Abonnenten mit der AMS kurz vor dem Abschluss steht, der den online-Zugang zum Math-Sci-Net eröffnet. Der Zugang ist als Vorleistung der AMS schon seit Beginn des Jahres 2000 offen. Frau Hofrat Dr. Eva Bertha von der TU-Graz ist federführend für das Konsortium. Dies ist der zweite große Erfolg nach dem Öffnen des online-Zugangs zur Zentralblatt MATH Databasis. Dank an Peter Michor für das Verhandeln des Vertrages.

ad 3. Finanzlage (Prof. Troch)

Einnahmen ATS 529.000,–, Ausgaben ATS 591.000,–. Das Defizit ist nicht besorgniserregend, denn es erklärt sich aus verspäteter Auszahlung der Subvention für den Kongress in Graz und den Zahlungen für die Grazer Semesterberichte, welche sich über die Jahre ausgleichen. Die Mitgliedsbeiträge für 2001 wurden per Akklamation unverändert belassen. Die Druckkosten der neugestalteten IMN betrugen 54.000,–.

ad 4. Bericht der Rechnungsprüfer und Entlastung des Vorstands

R. Mlitz berichtet im Auftrag der verhinderten Rechnungprüfer, dass die Buchhaltung in Ordnung ist. Sein Antrag auf Entlastung des Vorstandes wurde per Akklamation beschlossen.

ad 5. Berichte aus den Landessektionen

L. Reich berichtet, dass in Graz vom 20.–21.10.2000 ein Minikolloquium über Funktionalgleichungen abgehalten wurde, welches durch die ÖMG finanziert wurde. Weiter gab es Vorträge und anderes. Alle anderen Landesvorsitzenden haben entschuldigt.

ad 6. Bericht aus der Didaktikkommission (Prof. Reichel)

Die Lehrerfortbildungstagung hat heuer zum 22. Mal stattgefunden, mit über 200 Teilnehmern, es gab 12 Vorträge in 3 Sektionen. Die Lehrerfortbildungstagung für 2001 ist in Vorbereitung. Seit dem 1.10.2000 gibt es das Studium Informatik-Lehramt, das gemeinsam mit der TU-Wien, der Fakultät für Naturwisenschaften und Mathematik der Universität Wien und der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Informatik der Universität Wien angeboten wird. Der Lehrplan 2000 für höhere Schulen erlaubt nun auch den Einsatz elektronischer Hilfsmittel in der Unterstufe.

ad 13. Nominierung eines Vertreters bei der International Commission on Mathematical Instructions (Nachfolge Prof. Schweiger)

Prof. Hans-Christian Reichel wird per Akklamation gewählt.

ad 7. Ehrenmitglieder

Prof. *Ludwig Reich*, per Akklamation gewählt.

Prof. *Gilbert Helmberg*, per Akklamation gewählt.

ad 8. ÖMG-Preise 2000

Schülerpreisträger 2000:

Franziska Michor (BRG Klosterneuburg): Die Mathematik der Planetenbewegung, eingereicht von Walter Wegscheider.

Anerkennungspreise:

Bernhard Meindl (Gymnasium Dachsberg): Wahrscheinlichkeitstheoretische Untersuchung des Würfelspiels, engereicht von Jürgen Geiselbrecht.

Cornelia Marasek (RG der Franziskanerinnen, Wels): Einführung in die Grundzüge der Graphentheorie und ausgewählte Anwendungen, eingereicht von Brigitte Hartl.

Andreas Razen (BG Feldkirch): Differentialgleichungen, eingereicht von Bruno Piazzi.

Andreas Ess (BG Feldkirch): Graphentheorie, eingereicht von Bruno Piazzi.

Florian Korber (Gymnasium Stockerau): Chiffrieren mit RSA-Systemen in Public-Key-Verfahren und ihre mathematischen Grundlagen, eingereicht von Gerhard Egger.

Studienpreise:

Peter Mayer (Diplomarbeit): Automorphismengruppen, eingereicht von Günter Pilz.

Josef Teichmann (Dissertation): The Theory of infinite dimensional Lie groups from the point of view of functional analysis, eingereicht von Peter Michor.

Förderungspreis:

Doz. Dr. *Norbert J. Mauser.*

ad 9. Laudatio

von Herrn Prof. Peter Markowich über Förderungspreisträger Norbert Mauser.

ad 10. IMN

Prof. Drmota berichtet über die IMN, die seit Beginn des Jahres 2000 mit neuem Erscheinungbild versehen sind. Die Korrespondenten wurden abgeschafft. Dank an Prof. Flor.

ad 11. Wahlen der Landessektionsvorsitzenden

Vorwahlen wurden in Tirol (Oberguggenberger 9 Stimmen, Loos 5 Stimmen) und in Linz (Cooper vor Klement) durchgeführt. Die folgenden Wahlen wurden durch Akklamation durchgeführt:

Tirol: Oberguggenberger
Linz: Cooper
Wien: Kaiser
Klagenfurt: Kautschitsch
Salzburg: Zinterhof
Graz: Reich.

ad 12. Wahlen zum Beirat

Die folgenden Mitglieder zum Beirat wurden durch Akklamation gewählt: Dr. Andreas Binder (Industrie), Dr. Sorger (Versicherungen: Raiffeisenverband), P. Hellekalek (Salzburg), Gerald Teschl (Wien), Gottlob (Informatik, TU-Wien).

ad 14. Allfälliges

Einladung zur anschließenden Vorführung des von Prof. Lindbichler produzierten Videointerviews mit Prof. Schmetterer. Gratulation an Prof. L. Schmetterer zum 81. Geburtstag.

Peter Michor (stellvertretender Schriftführer)

Laudatio für Norbert J. Mauser

Es gibt wohl nichts Schöneres für einen akademischen Lehrer, als wissenschaftlich erfolgreiche Schüler zu haben, die auch noch Preise gewinnen. Ich komme der Aufforderung, eine Laudatio über Norbert Julius Mauser zu halten, hiermit gerne nach.

Es ist mir eine besondere Genugtuung, dass dieses große Talent der österreichischen Mathematik jetzt auch in seiner Heimat jene Anerkennung findet, die es international schon genießt, an Orten wie dem Courant Institut in N.Y.C., der Ecole Normale Superieur in Paris oder der Akademie der Wissenschaften in Peking.

Norbert J. Mauser ist bereits jetzt eine der Führungsfiguren der Europäischen Angewandten Mathematik. Er wurde vor kurzem zum Koordinator eines im großen Rahmen geplanten Forschungsnetzwerkes bestellt, das alle Europäischen Wissenschaftler umfasst, die auf dem Gebiet der kinetischen und hyperbolischen Gleichungen Rang und Namen haben. Ihm wird zugetraut, die Kombination aus wissenschaftlicher Kompetenz, diplomatischem Geschick und Entscheidungskraft zu haben, um so ein Großprojekt durchzuziehen zu können.

Doch ich will hier nicht von seinen Fähigkeiten als Organisator und Manager reden, sondern vom hochbegabten Mathematiker Norbert J. Mauser.

Ich habe Norbert Mauser als Diplomand 1987 kennengelernt, als ich eine Projektstelle in meinem allerersten FWF Projekt zu vergeben hatte. Damals sagte ich zu ihm: „Ich kann Ihnen 5000.- Schilling monatlich bezahlen und bei Bewährung eine Reise nach Paris finanzieren". Seine Antwort lautete: „Mich interessiert nicht das Geld, sondern die wissenschaftliche Arbeit!"

Seine bisherige wissenschaftliche Leistung ist absolut beeindruckend. Er hat an verschiedenen wichtigen Problemen auf dem Gebiet der partiellen Differentialgleichungen entscheidende Beiträge geliefert, hat nicht nur bekannt harte Nüsse geknackt, sondern auch neue Probleme und Methoden eröffnet.

Seine Arbeiten sind in Fachkreisen wohlbekannt. Ich verweise auf die Tatsache, dass NJM in den letzten 2 Jahren im Zuge von Habilitation, START-Preis, Wissenschaftskolleg etc. von ingesamt 25 international anerkannten Mathematikern begutachtet wurde und jedes einzelne Gutachten äußerst positiv war.

Generell ist Norbert Mauser das Gegenteil des Dünnbrettbohrers: Er sucht sich die schwierigsten Probleme, für die das mathematische Holz besonders dick ist und an denen anerkannte Topleute forschen, deren Konkurrenz er nie scheut. Schon in seiner Dissertation hat er nie schnelle Arbeiten über leichtere Probleme geschrieben, sondern beharrlich nach dem „richtigen" Modell gesucht, um dieses mathematisch zu analysieren. Er passt nicht die Probleme an die vorhandene mathematische Theorie an, sondern entwickelt die Theorie für die relevanten Probleme.

Sein ungewöhnlich breites Spektrum an Arbeiten reicht von numerischen Methoden zur Computersimulation in der Festkörperphysik über mathematische Halbleitermodellierung bis zur Anwendung tiefliegender Methoden der modernen Theorie partieller Differentialgleichungen (z.B. Homogenisierungstechniken) und den Problemen der Mathematischen Physik (klassischer Limes).

Seine Dissertation behandelt Themen aus dem Gebiet der quantenmechanischen Transportgleichungen, vor allem deren klassischen Grenzwert. Insbesondere wird zum ersten Mal (zeitgleich mit einer unabhängigen Arbeit von P.L. Lions an diesem Problem) der klassische Limes vom nichtlinearen Schrödinger-Poisson Problem zur Vlasov-Poisson-Gleichung rigoros durchgeführt. Typisch für die Arbeitsweise von Norbert Mauser ist dabei die entscheidende Idee, eine von den Physikern in anderem Zusammenhang verwendete Methode (Husimifunktion) mathematisch umzusetzen. Es zeigt schon beachtlichen Mut, mit einem Fields Medaillenträger in direkte Konkurrenz zu treten – und dabei zu bestehen.

Andere hervorragende Arbeiten aus Dissertation und Habilitationsschrift dienen der rigorosen Herleitung der semiklassischen Gleichung der Festkörperphysik durch Adaption der Wignertransformation an periodische Probleme. Insbesondere der Fall mit zusätzlichem nichtperiodischen Potenzial galt als herausragendes ungelöstes Problem der Mathematischen Physik. Seine in einem der besten Journale, Comm. Pure. and Appl. Math, angenommene Arbeit stellt den seit 10 Jahren auch von mir vergeblich gesuchten Durchbruch zu diesem Thema dar.

In einer der herausragenden Arbeiten der Habilitationsschrift wurde eine allgemeine Theorie der Homogenisierung von quadratischen Funktionalen der Lösungen periodischer und ganz allgemeiner linearer Pseudodifferentialgleichungen mit Hilfe von Wignertransformationen geschaffen, welche bereits zu einem vielzitierten „Klassiker“ auf diesem Gebiet geworden ist.

Ebenso hat Norbert Mauser an Modellierung, Analysis und numerischen Verfahren für quantenmechanische Modelle zur Beschreibung von Elektronen (z.B. Bloch-Poisson-Systeme für Stationärzustände) weitergearbeitet, wobei die Vielfalt der verwendeten Methoden beeindruckend ist.

In davon unabhängigen Arbeiten zum nichtrelativistischen Grenzwert der Diracgleichung wird zum ersten Mal dieses Problem für zeitabhängige Felder behandelt und die Pauligleichung für diesen Fall rigoros hergeleitet, wobei Norbert Mauser auch hier in absoluten Spitzenjournalen wie Comm. Math. Phys. publiziert.

In einem anderen Themenkomplex wurde von ihm erstmals die Methode der Deformationen (“local scaling transformations”) zur rigorosen Herleitung der Hartree-Fock-Slater bzw. der Thomas-Fermi-von-Weizsäcker-Dirac-Approximation angewandt. Diese Resultate sind sowohl vom mathematischen als auch vom Standpunkt der Anwendung in der Quantenchemie oder Halbleitermodellierung höchst interessant.

Ein Schwerpunkt der momentanen Arbeit von Norbert Mauser liegt in der asymptotischen Analysis von nichtlinearen Schrödingergleichungen, wo die Methode der Wignertransformationen auf spezielle nichtlineare Probleme adaptiert wird. Unter den dabei behandelten extrem schwierigen Problemen ist die asymptotische Analysis des Dirac-Maxwell-Systems bzw. der von ihm neuformulierten selbstkonsistenten Pauligleichung.

Ebenso arbeitet Norbert Mauser im Moment an Quanten-Boltzmanngleichungen, wobei sowohl Modellierung als auch Analysis noch weitestgehend offen sind.

Diese Probleme sind absoluter state-of-the-art in der internationalen mathematischen Forschung wie u.a. durch die Zuerkennung des START-Preises eindrucksvoll unter Beweis gestellt wurde.

Zum Abschluss vielleicht noch ein paar biographische Details:

Es ist bemerkenswert, dass er seine gesamte Ausbildung im öffentlichen System Österreichs absolviert hat. Geboren ist er in Wien am 3. August 1964 und aufgewachsen in Ottakring, wo er die öffentliche Volks- und Mittelschule besucht hat; die Oberstufe belegte er dann im BK Klosterneuburg. Sein Studium hat er mit Astronomie an der Uni Wien und Technische Physik an der TU begonnen, doch bald nahm er noch Technische Mathematik an der TU dazu und schrieb schließlich 2 Diplomarbeiten. Nach der Sponsion hatte er die Wahl, in Wien bei Prof. Hafner zu bleiben oder in meiner neuen Gruppe an der TU Berlin zu dissertieren. Ich bin heute sehr glücklich, dass er sich für den Sprung ins Ungewisse, ins Ausland, entschieden hat. Und so hat er insgesamt 7 Jahre im Ausland auf befristeten Stellen gearbeitet, bevor er eine C1-Stelle in Berlin zugunsten der Stelle in Wien ausgeschlagen hat. Die Stationen nach den Jahren in Berlin waren: ein Forschungszentrum in Cagliari auf Sardinien, ein Marie-Curie-Stipendium in Nizza und dann als würdiger Abschluss der PostDoc- und Wanderjahre ein Jahr mit einem Erwin-Schrödinger-Stipendium am Courant Institut in NYC.

Diese Jahre der Bewährung im Konkurrenzkampf im Ausland haben einen extrem leistungsbewussten Wissenschaftler geformt, dessen Arbeitseinsatz seit der Pragmatisierung um noch eine Stufe gestiegen ist – auch für Dinge, die nicht seiner eigenen Karriere dienen. Z.B. im Proponentenkomitee „Lehramt Informatik“ hat er entscheidend dazu beigetragen, dass in vorbildhaft kooperativer Weise ein gemeinsamer Studienplanentwurf der 3 verschiedenen beteiligten Fakultäten zustande kam, das Studium nun dieses Jahr endlich eingerichtet wurde und dabei eine starke Brücke zwischen Mathematik und Informatik zustandegekommen ist.

Die Originalität und Qualität der Forschungsarbeit von Norbert Mauser hat bereits breite internationale Anerkennung gefunden, insbesondere in Frankreich und den USA als den weltweit führenden Ländern auf dem Gebiet der partiellen Differentialgleichungen. Zum Beispiel wurde er vom Direktor des Courant Institutes mit der Organisation der Konferenz “Nonlinear Analysis, 2000” im Sommer 2000 am Courant Institute betraut, welche ein einzigartiger Erfolg wurde. Ebenso wurde er eingeladen, an der Ècole Normale Superieure ein dem Thema “Quantum Transport Theory” gewidmetes Forschungssemester zu leiten. Seine zahlreichen Vorträge und aktiven Kooperationen an renommiertesten Institutionen tragen nicht zuletzt zum internationalen Ansehen der österreichischen Mathematik bei.

Wir können nur hoffen, dass Norbert Mauser der österreichischen Wissenschaft erhalten bleiben wird — in den USA oder Frankreich würde er sofort beste Chancen auf eine Professur haben und wird z.B. in Paris aktiv zur Bewerbung aufgefordert.

P. Markowich

15. Kongress der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft in Wien 2001 Jahrestagung der Deutschen Mathematikervereinigung

Der Vorstand der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft und die örtliche Tagungsleitung laden alle interessierten Kolleginnen und Kollegen herzlich zur Teilnahme am 15. Kongress ein. Die Tagung findet vom 16. September (Anreise) bis zum 22. September 2001 (Abreise) an der Universität Wien statt.

Das wissenschaftliche Programm beginnt am 17. September und endet am Nachmittag des 21. September 2001. Vormittags werden Plenarsitzungen mit den Hauptvorträgen abgehalten. Nachmittags finden kurze Vorträge zu je 20 Minuten in folgenden Sektionen statt:

- Algebra
- Zahlentheorie
- Diskrete Mathematik, Algorithmen
- Mathematische Logik, theoretische Informatik
- Geometrie
- Topologie, Differentialgeometrie
- Funktionalanalysis, Harmonische Analysis
- Funktionentheorie
- Reelle Analysis, Funktionalgleichungen
- Angewandte Mathematik, Industrie- und Finanzmathematik
- Numerische Mathematik, wissenschaftliches Rechnen
- Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik
- Dynamische Systeme, Kontrolltheorie
- Partielle Differentialgleichungen, Variationsmethoden
- Geschichte und Philosophie der Mathematik
- Mathematik im Unterricht und in der Öffentlichkeit.

Außerdem finden öffentlich zugängliche Abendveranstaltungen statt sowie 3 Minisymposien zu den Themen:

- Zahlentheoretische Algorithmen
- Finanzmathematik
- Mathematik und Emigration.

Folgende Hauptvortragende haben zugesagt:

V. Capasso (Milano)
M.H.A. Davis (London)
I. Ekeland (Paris)
W.T. Gowers (Cambridge)

M. Kreck (Heidelberg)
N.J. Mauser (Wien)
V.L. Popov (Moskau)
T. Ratiu (California)
D. Salamon (Zürich)
G. Teschl (Wien)
J.-C. Yoccoz (Paris)
D. Zagier (Bonn)
G.M. Ziegler (Berlin)

Während des Kongresses werden die ordentliche Generalversammlung der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft und auch Sitzungen des Beirats stattfinden. Die DMV hält 2001 keine eigene Jahrestagung ab: Ihre Hauptversammlung findet während des Kongresses statt. Am Freitag, dem 21. September wird ein Lehrerfortbildungstag abgehalten.

Allen Teilnehmern und Begleitpersonen wird ein vielfältiges Rahmenprogramm angeboten.

Die Tagungsgebühren bitten wir der folgenden Aufstellung zu entnehmen:

Mitglieder der ÖMG/DMV	980,- ATS	140,- DM
Nichtmitglieder	1.400,- ATS	200,- DM
Studenten	210,- ATS	30,- DM
Begleitpersonen	350,- ATS	50,- DM

Nach dem 1. Juli 2001 kommt ein Verspätungszuschlag von 70,- ATS (10,- DM) dazu.

Nichtmitglieder können ein Formblatt für die Beitrittserklärung bei der Geschäftsstelle der DMV, Mohrengasse 39, D-10117 Berlin, oder im Sekretariat der ÖMG, Technische Universität Wien, Wiedner Hauptstraße 8-10, 1040 Wien, anfordern, bzw. direkt von der Hompage der ÖMG und DMV herunterladen.

Bitte geben Sie diese Tagungsankündigung auch an interessierte Kolleginnen und Kollegen weiter. Im Internet finden Sie alle jeweils aktuellen Informationen. Ab sofort ist die Anmeldung über e-mail und Internet möglich:

URL: *http://www.mat.univie.ac.at/~oemg/Tagungen/2001/*
e-mail *: oemg.mathematik@univie.ac.at*
Telefon: ++43 1 4277 50602 / Fax: ++43 1 4277 9506

Vorträge im Rahmen der ÖMG

20. Oktober 2000. Festkolloquium zum 60. Geburtstag von Univ. Prof. Dr. Gerd Baron an der TU Wien.

W. Imrich (Leoben): Laudatio.

P. Kirschenhofer (Leoben): Shefferpolynome und eine Klasse kombinatorischer diophantischer Gleichungen.

H. Vogler (TU Graz): Axonometrien in affinen Räumen beliebiger Dimension nach L. Eckhart und F. Hohenberg.

W. Imrich (Leoben): Retrakte und invariante Teilprodukte von Graphen.

1. Dezember 2000. Minikolloquium an der Abteilung für Analysis der TU Wien.

R. Sulanke (Humboldt-Univ. Berlin): Möbius-geometrie und Mathematica.

U. Brehm (TH Dresden): Ein Universalitätstheorem für Realisierungsräume polyedrischer Karten.

A. Nagaev (Kopernikus Univ. Thorn): Random convex hulls and statistical inference.

Mathematisches Kolloquium der Universität Wien

12. 1. 2000: *Sy David Friedman* (Univ. Wien): Varieties of Incompleteness.

8. 3. 2000: *Leonhard Summerer* (Univ. Wien): Zerlegbare Formen und Automorphismen.

15. 3. 2000: *Johannes Schoißengeier* (Univ. Wien): Die Verteilung der Folgen $(n\alpha)$ modulo 1.

22. 3. 2000: *Friedrich Haslinger* (Univ. Wien): Der Bergman-Kern und die inhomogenen Cauchy-Riemannschen Differentialgleichungen.

29. 3. 2000: *Hans Georg Feichtinger* (Univ. Wien): Why is interpolation theory of Banach spaces relevant for applications?

5. 4. 2000: *Immanuel M. Bomze* (Univ. Wien): Von Graphen zur Selektion und dynamisch retour: ein zahlentheoretisches (?) Problem aus der angewandten Mathematik.

12. 4. 2000: *Michael Drmota* (TU Wien): Ziffernentwicklung bezüglich verschiedener Basen.

3. 5. 2000: *Christoph Baxa* (Univ. Wien): Die Verteilung von $(n\alpha)$-Folgen und die Konstruktion spezieller transzendenter Zahlen.

10. 5. 2000: *Wolfgang A. F. Ruppert* (Univ. f. Bodenkult., Wien): Halbgruppen und Kontrolltheorie in Lie-Gruppen.

17. 5. 2000: *Karl Sigmund* (Univ. Wien): Reputation und wirtschaftliches Verhalten.

24. 5. 2000: *Sergej Fomin* (University of Michigan): Loop-erased walks and total positivity.

7. 6. 2000: *Karlheinz Gröchenig* (University of Connecticut): „Pseudodifferentialoperatoren und Zeitfrequenzanalyse". Was ist die Kurzzeitfouriertransformierte einer Wignerverteilung?

14. 6. 2000: *Werner Georg Nowak* (Univ. f. Bodenkult., Wien): Diophantische Approximation im $\mathbb{R}^s$ — auf der Suche nach Analoga zum Satz von Hurwitz.

27. 6. 2000: *Christoph Krall* (Univ. Wien): Genetische Gleichgewichtsvarianz in mehreren Merkmalen.

28. 6. 2000: *Krishnaswami Alladi* (University of Florida, Gainesville): Going beyond the (Big) Theorem of Göllnitz — a breakthrough in the theory of partitions and q-series.

17. 10. 2000: *Silvia de Monte* (Univ. Wien): Order parameter dynamics on a population of coupled limit cycles.

18. 10. 2000: *Carlo Cercignani* (Politecnico di Milano): Ludwig Boltzmann: The Man Who Trusted Atoms.

25. 10. 2000: *Thomas Strohmer* (University of California, Davis): Weyl-Heisenberg systems, wireless communication and sphere packings.

31. 10. 2000: *Josef Hofbauer* (Univ. Wien): Stochastic fictitious play and the smoothed best response dynamics.

8. 11. 2000: *Dr. Ekkehard Krätzel* (Univ. Wien): Gitterpunkte in konvexen Bereichen. Der Einfluß von Randpunkten mit Krümmung 0.

14. 11. 2000: *Christoph Hauert* (Univ. Wien): Minimale Cluster für räumliche Spiele.

21. 11. 2000: *Rupert Riedl* (Univ. Wien): Ein Algorithmus zum Formalisieren der Homologisierung.

22. 11. 2000: *Georg Gottlob* (TU Wien): Logik über Graphen.

29. 11. 2000: *Alexander Berkovich* (University of Florida): The new weighted Rogers-Ramanujan identities.

30. 11. 2000: *Jürgen Rohlfs* (Katholische Universität Eichstätt): Automorphismen endlicher Ordnung lokalsymmetrischer Räume und Kohomologie.

30. 11. 2000: *Peter Raith* (Univ. Wien): Stability for piecewise monotonic maps on the interval under small pertubations.

5. 12. 2000: *Jan Engelstädter*: Arbeiten von Hammerstein und Leimar zur indirekten Reziprozität.

6. 12. 2000: *Erich Neuwirth* (Univ. Wien): Rekursive kombinatorische Funktionen als Erweiterungen des Galtonschen Bretts.

12. 12. 2000: *Martin Posch* (Univ. Wien): Cooperation and efficiency by keeping up with the Joneses!

13. 12. 2000: *Stefan Felsner* (Univ. Berlin): Zur Kombinatorik von Arrangements.

Zahlentheoretisches Kolloquium der TU Graz

3. 3. 2000: *Gregory Derfel* (Beer Sheva): Asymptotic analysis of binomial recurrences.

14. 3. 2000: *Gregory Derfel* (Beer Sheva): On the difference Schrödinger equation and functional equations with rescaling.

5. 5. 2000: *Ladislav Misik* (Univ. Ostrava): On logarithmic densities.

5. 5. 2000: *Juraj Kostra* (Univ. Ostrava): On differences of units in cyclotomic fields.

12. 5. 2000: *Stephan Dahlke* (RWTH Aachen): Adaptive Wavelet-Verfahren für Opteratorgleichungen: Theoretische Analyse und praktische Realisierung.

12. 5. 2000: *Gerhard Dorfer* (TU Wien): Kongruenzrelationen auf orthomodularen Verbänden und Verallgemeinerungen der symmetrischen Differenz.

21. 6. 2000: *Attila Pethő* (Univ. Debrecen): Verallgemeinerte Zahlsysteme in algebraischen Zahlkörpern.

21. 6. 2000: *Clemens Heuberger* (TU Graz): Minimale Entwicklungen in redundanten Ziffernsystemen.

21. 6. 2000: *Christoph Baxa* (Univ. Wien): Der Beweis der Vermutungen von Fermat und Shimura-Taniyama-Weil — ein Überblick.

29. 6. 2000: *Wolfgang Woess* (TU Graz): Beschränkte harmonische Funktionen auf unendlichen Graphen.

29. 6. 2000: *Peter Grabner* (TU Graz): Kombinatorische Eigenschaften von Ziffernentwicklungen und Entropie.

29. 6. 2000: *Peter Kirschenhofer* (Montanuniv. Leoben): Über eine Klasse kombinatorischer diophantischer Gleichungen.

29. 6. 2000: *Werner Georg Nowak* (Univ. f. Bodenkultur, Wien): Über die Verteilung der Potenzen ganzer Gaußscher Zahlen und Verallgemeinerungen in anderen algebraischen Strukturen.

29. 6. 2000: *Reinhard Winkler* (Österr. Akad. d. Wissenschaften): Die ordnungstheoretische Struktur gewisser durch Zifferndarstellungen definierter Mengen.

30. 6. 2000: *Franz Halter-Koch* (Univ. Graz): Kongruenzmonoide.

30. 6. 2000: *Michael Drmota* (TU Wien): Ziffernentwicklungen bezüglich verschiedener Basen.

30. 6. 2000: *Johannes Schoißengeier* (Univ. Wien): Das Integralmittel der Diskrepanz der Folgen $(n\alpha)$ modulo 1.

30. 6. 2000: *Christian Mauduit* (Univ. Marseille): Multiplicative properties of integers with missing digits.

17. 11. 2000: *Clemens Fuchs* (TU Graz): Algebraisch-geometrische Codes.

Mathematical Reviews Editorial Committee

Ich wurde von der American Mathematical Society für eine dreijährige Funktionsperiode ins Editorial Committee der Mathematical Reviews berufen; dieses Committee besteht aus sechs Mitgliedern, davon vier aus den USA, einem aus Japan. Ich soll dort einerseits die Interessen der europäischen Benutzer der Mathematical Reviews vertreten, andererseits die der Angewandten Mathematik.

Ich habe Anfang Oktober an einer zweitägigen Sitzung dieses Committees in Ann Arbor teilgenommen. Es geht in diesem Committee nicht um kommerzielle Belange der Mathematical Reviews, sondern ausschließlich um Inhaltliches. Besonderes Augenmerk wird auf die Weiterentwicklung der elektronischen Services (MathSciNet) gelegt. Über MathSciNet wurde von der AMS eine Broschüre aufgelegt, welche die Möglichkeiten, die MathSciNet bietet, in übersichtlicher Form darstellt. Diese Broschüre kann (kostenlos) von der AMS bezogen werden oder auch vom Netz heruntergeladen werden:

http://www.ams.org/mathscinet/guidebook/

Ich habe den Eindruck, dass die Herausgeber der Mathematical Reviews Anregungen aus dem Committee sehr bereitwillig aufnehmen. Wenn Sie Anregungen zur besseren Gestaltung der Mathematical Reviews oder von MathSciNet haben, lassen Sie mich es bitte wissen.

Heinz W. Engl
Johannes-Kepler-Universität Linz
e-mail *engl@indmath.uni-linz.ac.at*

GESUCHT: Vietoris-Dissertation

Die Dissertation, die Prof. Vietoris im Dezember 1919 an der Universität Wien eingereicht hat, ist seit einiger Zeit nicht mehr auffindbar. Wer hat sie wann noch in Händen gehabt, wer kann Hinweise geben?

Mitteilungen erbeten an: e-mail *Heinrich.Reitberger@uibk.ac.at*

Druckfehlerberichtigung

In den IMN 184 (Aug. 2000) sind folgende Druckfehler aufgetreten:

Seite 34, Fußnote 7: $[P,Q]$ anstelle von $[A,B]$.

Seite 56: Der „Rollo-Davidson-Preis“ wurde an *Kurt Johansson* ...

Seite 66: Die URL des 15. Kongresses der ÖMG lautet richtigerweise
http://www.mat.univie.ac.at/∼oemg/Tagungen/2001/

Seite 68: Das Festkolloquium am 30. Mai 2000 fand aus Anlaß des 80. Geburtstags von Prof. DDr. Curt Christian statt. Die Redaktion bittet den Jubilar um Nachsicht für dieses Versehen.

Persönliches

Prof. *Peter Gruber* wurde am 6. Juni 2000 das Ehrendoktorat der Universität Turin verliehen.

Neue Mitglieder

Andreas Binder, Dipl.Ing. Dr. — geb. 1964. 1982–87 Diplomstudium Techn. Math. Univ. Linz.1991 Promotion; 1987 - 96 Stud.Ass., Vertr.Ass., Univ.Ass. Inst. f. Industriemath., 1991 Visiting Scientist Oxford (GB) (Kurt Gödel Stipendium), seit 1996 Geschäftsführer der Math.Consult GmbH., Altenbergerstr. 74, A-4040 Linz;

Franz Dyboky, Mag. — geb. 1976. 1995–2000 Studium Mathematik LA/ Latein LA Univ. Wien, seit 2000 Lehrer am GRg12, Rosasg. 1-3, A-1120 Wien. e-mail *a9504842@unet.univie.ac.at*.

Ilse Fischer, Mag. Dr. — geb. 1975. 1993–2000 Studium Mathematik Univ. Wien, 2000 Promotion.seit 1999 Univ.Ass. Institut für Mathematik, Univ. Klagenfurt, Universitätstr. 65-67, A-9020 Klagenfurt. e-mail *Ilse.Fischer@uni-Klu.ac.at*;

Michael Fuchs, Dipl.Ing. — geb. 1975. 1995–2000 Studium Technische Mathematik TU Wien.seit 2000 Forschungsprojektmitarbeiter FWF-Projekt bei Prof. Drmota, TU Wien, Institut für Geometrie, Wiedner Hauptstr. 8-10, A-1040 Wien. e-mail *fuchs@geometrie.tuwien.ac.at*;

Johanna Gaier, Mag. — geb. 1974. Studium Mathematik/Physik Univ. Wien, Diplomarbeit in math. Physik, seit April 1999 Projektstelle bei Prof. Schachermayer, Abt. für Finanz- und Versicherungsmathematik, Inst.f.Statistik, TU Wien, Wiedner Hauptstr. 8-10, A-1040 Wien. e-mail *gaier@fam.tuwien.ac.at*.

Clemens Heitzinger, Dipl.Ing. — Luftbadg. 11/15, A-1060 Wien. geb. 1974. Studium Technische Mathematik TU Wien. e-mail *e9425899@fbma.tuwien.ac.at*.

Bernhard Krön, Mag.rer.nat. — geb. 1972. 1990–98 Studium Mathematik Univ. Salzburg.1996 - 1997 Mailand, seit Juni 1999 Projektmitarbeiter bei Prof. Grabner TU Graz und seit Okt. 1999 bei Prof. Woess, Institut für Mathematik C, TU Graz, Steyrerg. 30, A-8010 Graz. e-mail *kroen@finanz.math.tu-graz.ac.at*;

Mario Lamberger, Dipl.Ing. — geb. 1976. 1994–1999 Studium Technische Mathematik TU Graz, seit 1999 Vertragsass. am Institut für Mathematik C und Mitarbeiter im START-Projekt von Prof. Grabner, Institut für Mathematik A, TU Graz, Steyrerg. 30, A-8010 Graz. e-mail *mlamb@finanz.math.tu-graz.ac.at*.

Matthias Langer, Dipl.Ing., Dr.techn. — geb. 1972. 1991–1996 Studium Technische Mathematik TU Wien (Zweig: Mathematik in den Naturwissenschaften), 1997–99 FWF Projekt bei Prof. Langer, 1999 Promotion, seit 1999 Vertragsass. Institut für Analysis und Technische Mathematik, TU Wien, Wiedner Hauptstr. 8-10, A-1040 Wien. e-mail *mLanger@mail.zserv.tuwien.ac.at*.

Edgar Reich, Prof. Dr. — Josef-Huter-Str. 1, A-6900 Bregenz. geb. 1927. 1949 M.S. am MIT.1954 Ph.D. Univ. California, 1954–1955 Inst. Adv. Study, 1949 - 1956 RAND Corp., 1956–2000 Asst.Prof., Assoc.Prof., Prof. Univ. of Minnesota, 1982–1983 Vis.Prof. ETH. 1235 Yale Place, Apt. 301, Minneapolis, MN55403, USA. e-mail *reich@math.umn.edu*;

Wolfgang Steiner, Dipl.Ing. — geb. 1976. 1994–2000 Studium Technische Mathematik TU Wien, 1996 - 2000 Ingenieurstudium Ecols Centrale Paris, seit 2000 Projektmitarbeiter am FWF-Projekt bei Prof. Drmota, Instiut für Geometrie, TU Wien, Wiedner Hauptstr. 8-10, A-1040 Wien. e-mail *steiner@geometrie.tuwien.ac.at*.

Josef Teichmann, Dr. — geb. 1972. 1995 DEA in Besancon, 1996 Diplomprüfung Univ. Graz (Schappacher), 1999 Promotion Univ. Wien (Michor), seit 2000 Research Assistant bei Prof. Schachermayer, Abteilung für Finanz- und Versicherungsmathematik, Institut für Statistik, TU Wien, Wiedner Hauptstr. 8-10, A-1040 Wien. e-mail *Josef.Teichmann@fam.tuwien.ac.at*.

Elmar Teufl, Dipl.Ing. — geb. 1975. 1994–1999 Studium Technische Mathematik TU Graz, seit 1999 Projektmitarbeiter am START-Projekt bei Prof. Grabner und Studienassistent am Institut für Mathematik C, TU Graz, Steyrerg. 30, A-8010 Graz. e-mail *teufl@finanz.math.tu-graz.ac.at*.

Johannes Wallner, Dr. Univ.Doz. — geb. 1971. Ao.Prof. am Institut für Geometrie, TU Wien, Wiedner Hauptstr. 8-10, A-1040 Wien. e-mail *wallner@geometrie.tuwien.ac.at*.

Österreichische Mathematische Gesellschaft

Mitgliedsbeitrag:

Jahresbeitrag: 250,– ATS.

Bankverbindung: Kto. Nr. 229-103-892 der Bank Austria AG, Zweigstelle Wieden, oder PSK Kto. Nr. 7823-950, Wien.

Wir bitten unsere ausländischen Mitglieder, bei Überweisungen die Zweckbestimmung „Mitgliedsbeitrag“ anzugeben und den Betrag so zu bemessen, daß nach Abzug der Bankspesen der Mitgliedsbeitrag der ÖMG in voller Höhe zufließt.

http://www.mat.univie.ac.at/∼oemg/