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 8–10/104, A-1040 Wien. e-mail *imn@tuwien.ac.at*, *http://www.oemg.ac.at/*

Bezug:

Die IMN erscheinen dreimal jährlich und werden von den Mitgliedern der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft bezogen.
Jahresbeitrag: € 18,–

Bankverbindung: Konto Nr. 229-103-892-00 der Bank Austria-Creditanstalt (IBAN AT83-12000-229-103-892-00).

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

ISSN 0020-7926

Österreichische Mathematische Gesellschaft

Gegründet 1903

Sekretariat:

TU Wien, Institut 104,
Wiedner Hauptstr. 8–10, A 1040 Wien.
Tel. (+43) 1-58801-11823

Vorstand des Vereinsjahres 2004:

H. Engl (Univ. Linz):
Vorsitzender.
R. Tichy (TU Graz):
Stellvertretender Vorsitzender.
M. Drmota (TU Wien):
Herausgeber der IMN.
M. Oberguggenberger (Univ. Innsbruck): Schriftführer.
I. Fischer (Univ. Klagenfurt):
Stellvertretende Schriftführerin.
W. Schachermayer (TU Wien):
Kassier.
H. Pottmann (TU Wien):
Stellvertretender Kassier.
G. Teschl (Univ. Wien):
Web-Beauftragter (kooptiert).

Vorsitzende der Sektionen und Kommissionen:

L. Reich (Graz)
M. Oberguggenberger (Innsbruck)
H. Kautschitsch (Klagenfurt)
G. Larcher (Linz)
P. Hellekalek (Salzburg)
C. Schmeiser (Wien)
R. Geretschläger (Lehrersektion)
W. Schlöglmann (Didaktikkommission)

Beirat:

A. Binder (Linz)
H. Bürger (Univ. Wien)
C. Christian (Univ. Wien)
U. Dieter (TU Graz)
G. Gottlob (TU Wien)
P. M. Gruber (TU Wien)
G. Helmberg (Univ. Innsbruck)
H. Heugl (Wien)
E. Hlawka (TU Wien)
W. Imrich (MU Leoben)
M. Koth (Univ. Wien)
W. Kuich (TU Wien)
R. Mlitz (TU Wien)
W. G. Nowak (Univ. Bodenkult. Wien)
N. Rozsenich (Wien)
K. Sigmund (Univ. Wien)
H. Sorger (Wien)
H. Stachel (TU Wien)
H. Strasser (WU Wien)
G. Teschl (Univ. Wien)
H. Troger (TU Wien)
W. Wurm (Wien)

Mitgliedsbeitrag:

Jahresbeitrag: € 18,–

Bankverbindung: Kto. Nr. 229-103-892-00 bei Bank Austria–Creditanstalt. Wir bitten, bei Überweisungen den Verwendungszweck „Mitgliedsbeitrag“ anzugeben und den Betrag so zu bemessen, dass nach Abzug der Bankspesen der Mitgliedsbeitrag der ÖMG in voller Höhe zufließt.

http://www.oemg.ac.at/

Internationale Mathematische Nachrichten

International Mathematical News

Nouvelles Mathématiques Internationales

Nr. 194 (57. Jahrgang) **Dezember 2003**

Inhalt

Das Titelblatt zeigt einen sogenannten *twin dragon*, eine fraktale Teilmenge $T \subset \mathbb{C}$, die die Punkte der Form $\sum_{k=1}^{\infty} \varepsilon_k (-1+i)^{-k}$ mit $\varepsilon_k \in \{0,1\}$ enthält. T erfüllt die Gleichung $T = (1+i)(T \cup (T+1))/2$, was man für eine rekursive Erzeugung von Näherungen für T verwenden kann. Ist λ die reelle Lösung der Gleichung $\lambda^3 - \lambda^2 = 2$, so ist die Hausdorff-Dimension des Randes von T durch $2 \log \lambda / \log 2 \approx 1.523627$ gegeben.

Internat. Math. Nachrichten
Nr. 194 (2003), 1–12

Ein Ritt auf Sierpinskis Teppich

und eine Kreuzfahrt entlang einer unendlichen Küstenlinie*

I. M. Sokolow

Die als *Fraktale* bezeichneten Objekte wurden ursprünglich durch die Vorstellungskraft von Mathematikern am Beginn des 20. Jahrhunderts ins Leben gerufen. Kaum jemand hätte gedacht, dass es auch in der Natur etwas geben könnte, das diesen weit hergeholten und eleganten Kurven ähnelt. Obwohl dieser Artikel hauptsächlich physikalische Systeme behandeln wird, müssen wir mit einer kurzen und nicht sehr strengen mathematischen Einführung beginnen.

1. Selbstähnlichkeit

Eine selbstähnliche geometrische Figur (Körper) ist ein Gebilde, das in endlich viele identische Teile, die dem ursprünglichen ähnlich sind, zerlegt werden kann.

Erinnern wir uns an die allgemeine Definition von Ähnlichkeit: Zwei Figuren heißen ähnlich, wenn sie dieselbe Form haben, obwohl ihre Größen verschieden sein dürfen; die eine ist also eine vergrößerte oder verkleinerte Kopie der anderen. Etwas exakter: Eine der beiden ähnlichen Figuren kann auf die andere derart abgebildet werden, dass der Abstand zwischen zwei beliebigen seiner Punkte um einen festen Faktor, den sogenannten *Ähnlichkeitsfaktor*, vergrößert oder verkleinert wird. Beispiele ähnlicher Figuren sind in Abb. 1 gegeben: Strecke, gleichseitiges Dreieck, Quadrat und Würfel.

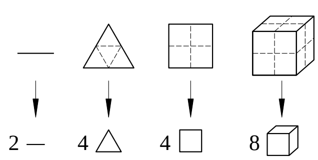


Abb. 1

*Von R. Winkler ins Deutsche übersetzter Nachdruck des Artikels: I. M. Sokolow, *A Ride on Sierpinski's Carpet*, Quantum, May/June 1992, pp. 6–11. Mit freundlicher Genehmigung des Springer-Verlages und des Autors. Art by Leonid Tishkov.

ISSN 0020-7926

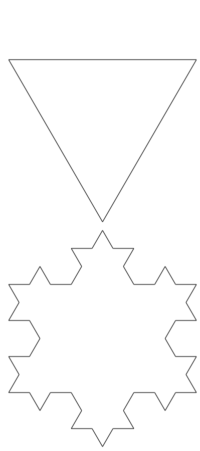


Abb. 2

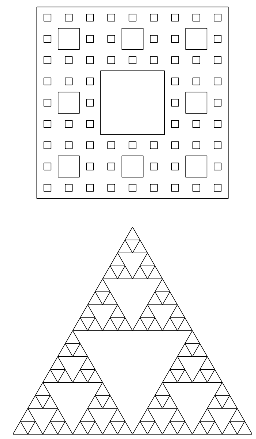


Abb. 3

Das Objekt in Abb. 2 sieht etwas komplizierter aus, aber es kommt auf sehr einfache Weise zustande. Wir beginnen mit einem gleichseitigen Dreieck mit Seitenlänge l_0 und wiederholen (unendlich oft) die folgende Prozedur: Jedes Geradensegment der Kurve, das im vorangehenden Schritt entstanden ist, wird in drei Teile zerlegt. Das mittlere davon wird durch zwei Segmente der Länge $l/3$ ersetzt, wobei l die Länge des vorliegenden Segments ist. Die ersten Schritte dieser Konstruktion sieht man in Abb.2. Im n-ten Schritt wird die Kurve zu einem Streckenzug, der aus $3 \cdot 4^n$ Geradensegmenten besteht, jedes mit einer Länge von $l_0/3^n$ Einheiten. Die Gesamtlänge ist dementsprechend

$$L = 3l_0(4/3)^n.$$

Diese polygonale Kurve heißt *Kochsche Kurve* (nach ihrem Erfinder, dem schwedischen Mathematiker Koch) oder auch *triadische* oder *Schneeflockenkurve*.

Streng gesprochen ist die Kochsche Kurve nicht selbstähnlich im Sinne unserer obigen Definition. Aber sie besteht aus drei selbstähnlichen Kurven, die aus den drei Seiten des ursprünglichen Dreiecks entstanden sind: Aus jedem der vier Segmente, die im ersten Schritt der Konstruktion eine der ursprünglichen Seiten des Dreiecks ersetzen, entsteht schließlich eine Kurve, die ähnlich zu derjenigen ist, die aus der gesamten Seite entsteht (mit Ähnlichkeitsfaktor $1/3$). Darüberhinaus ensteht aus jedem Segment des Polygonzuges aus dem n-ten Schritt eine ähnliche Kurve mit Ähnlichkeitsfaktor 3^{-n}.

Auch die Figuren in Abb. 3 sind selbstähnlich. Man nennt sie *Sierpinski-Dreieck* und *universelle Sierpinski-Kurve* oder auch „Sierpinski-Teppich", nach dem polnischen Mathematiker Wacław Sierpiński (1882–1969). Man sieht leicht, wie sie konstruiert werden: Die erste entsteht durch fortgesetzte Verbindung von Mittelpunkten der Seiten entsprechender gleichseitiger Dreiecke; die zweite durch fortgesetztes Herausschneiden des Mittelteils eines Quadrates, das in neun quadratische Teile zerlegt ist.

Wir kehren zurück zur Kochschen Kurve und wollen mit dem Zirkel ihre Länge bestimmen. Wir können das beispielsweise tun, indem wir mit dem Zirkel eine Länge λ fixieren und Schritte der Länge λ entlang der Kurve abtragen. Die Länge der Kurve ist dann ungefähr λn, wenn n die Anzahl der Schritte ist, die wir abgetragen haben. Der Wert λ ist unsere Maßeinheit.

Sehen wir uns diesen Vorgang für einen Kreis vom Radius $R = 1$ m an. Für $\lambda = 1.0$ m erhalten wir $L = \lambda n = 6$ m. Für $\lambda = 0.1$ m erhalten wir $L = 6.2$ m und für $\lambda = 0.001$ m erhalten wir $L = 6.28$ m. Für $\lambda \to 0$ konvergiert L gegen den Grenzwert $2\pi R = 6.28318\ldots$ m.

Aber wenn wir dieselbe Vorgangsweise mit der Kochschen Kurve wiederholen wollen, können wir uns schnell überzeugen, dass es keinen Grenzwert gibt, den man als Länge der Kurve betrachten kann. Indem wir die Maßeinheit $\lambda = l_0/3^n$ wählen, sehen wir, dass die gemessene Länge der Kurve gleich der Länge des Polygonzuges aus dem n-ten Schritt der Konstruktion ist: $L = 3l_0(4/3)^n$; also wächst dieser Wert für $n \to \infty$ unbeschränkt.

Versuche, die Länge anderer selbstähnlicher Kurven zu messen, würden zu ähnlichen Resultaten führen: Wenn die Maßeinheit verkleinert wird, wächst die Länge der Kurve unbeschränkt.

Hier sollte ich auf einen sehr wichtigen Punkt hinweisen, in dem sich reale selbstähnliche Objekte von idealen mathematischen unterscheiden: Reale Objekte haben eine minimale Maßeinheit λ_{min}.

Nehmen wir zum Beispiel den wirklichen Prozess der Konstruktion der Kochschen Kurve mit Papier und Bleistift. Nehmen wir an, dass wir mit einem Dreieck beginnen, dessen Seite 1.0 m lang ist, und einen Bleistift verwenden, der Linien der Breite $a_0 = 0.1$ mm $= 10^{-4}$ m produziert. Vom mathematischen Standpunkt kann die Konstruktion der Kurve ewig fortgesetzt werden. Der reale Vorgang jedoch wird abbrechen, sobald die Länge eines Geradensegments zwischen zwei benachbarten Eckpunkten vergleichbar wird mit der Breite der Bleistiftlinie. Es ist leicht nachzurechnen, dass dies beim Schritt $n = \ln(l_0/a_0)/\ln 3 \approx 9$ eintreten wird. Die Länge unserer Kurve wird etwa $L \approx 40$ m sein. Die reale selbstähnliche Kurve hat also eine endliche Länge.

Wir kehren nun zum idealen mathematischen Objekt zurück. Die Länge der Kochschen Kurve kann durch

$$L = A\lambda^{-\alpha} \tag{1}$$

ausgedrückt werden, wobei $A = 3l_0^{\ln 4/\ln 3}$, $\alpha = \ln 4/\ln 3 - 1$. (Der Leser möge sich davon überzeugen, dass dieser Ausdruck gleich $L = 3l_0(4/3)^n$ ist.) Der Exponent α hat mit der Dimension der Kurve zu tun.

2. Was ist Dimension?

Es gibt mehrere Definitionen der Dimension, basierend auf vollkommen unterschiedlichen Ideen. Wir wollen einige näher betrachten.

Die erste Definition hängt mit der Anzahl von Koordinaten zusammen, die notwendig sind, um einen Punkt eindeutig zu lokalisieren. In unserem Raum ist diese Zahl drei; in der Ebene genügen zwei Koordinaten, auf einer Geraden braucht man nur eine. In diesem Sinne ist der Raum dreidimensional, eine Ebene zweidimensional und eine Gerade eindimensional. Nach dieser Definition ist die Dimension natürlich immer eine ganze Zahl.

Eine zweite Möglichkeit, Dimension zu definieren, beruht auf der Beobachtung, dass beim Auseinanderschneiden einer geometrischen Figur in mehrere Teile, die nicht mehr zusammenhängen, die Entfernung einer Menge genügt, deren Dimension um 1 niedriger ist als die des ursprünglichen Körpers. Z.B.: Um eine Gerade zu zerschneiden, muss man lediglich einen einzigen Punkt entfernen; eine ebene Figur können wir entlang einer Kurve zerschneiden; und bei einem räumlichen Körper können wir entlang einer Schnittfläche schneiden. Auf diese Weise kann die Dimension induktiv definiert werden: Ein einzelner Punkt oder, allgemeiner, jede endliche oder abzählbare Menge von Punkten (eine Menge heißt abzählbar, wenn alle ihre Punkte mit den Zahlen $1, 2, 3, \ldots$ durchnummeriert werden können) erhält die Dimension 0; und die Dimension einer beliebigen anderen Menge ist um 1 größer als die Dimension des Schnittes, welcher die Menge in nicht zusammenhängende Teile zerlegt. Diese Dimension, genannt die *induktive*, ist wieder stets eine ganze Zahl.

Wir wenden uns nun einer dritten, der für uns interessantesten Definition der Dimension zu – oder besser: der Definition einer ganzen Klasse von Dimensionsbegriffen. Die einfachste ist die *Dimension der Selbstähnlichkeit*.

Die Dimension einer Selbstähnlichkeit D kann durch die Formel

$$D = \frac{\ln N}{\ln n}$$

definiert werden, wobei N die Zahl der identischen Teile ist, in welche das gegebene selbstähnliche Objekt zerlegt werden kann, und n der Faktor der Selbstähnlichkeit zwischen dem Objekt und seinen Teilen (vgl. Abb. 1). Wie dort dargestellt, zerschneiden wir ein Quadrat in $N = 4$ Quadrate mit halber Seitenlänge des ursprünglichen ($n = 2$). Der Würfel mit Seitenlänge 1 besteht aus $N = 8$ Würfeln mit Seitenlänge $1/2$ ($n = 2$). Daher ist die Dimension der Selbstähnlichkeit eines Quadrates $\ln 4/\ln 2 = 2$; für einen Würfel $\ln 8/\ln 2 = 3$ und für ein Geradensegment natürlich gleich 1.

Wenn wir die Dimension der Figuren aus den Abbildungen 2 und 3 auf gleiche Weise berechnen, sehen wir, dass die Dimension eines beliebigen Segments der Kochkurve (und die Dimension der ganzen Kurve) $D = \ln 4/\ln 3 \approx 1.2618$ ist;

für das Sierpinski-Dreieck ist sie gleich $\ln 3/\ln 2 \approx 1.5849$; für den Sierpinski-Teppich erhalten wir $\ln 8/\ln 3 \approx 1.8727$. Diese seltsamen Kurven haben also keine ganzzahlige Dimension.

Wir kehren zurück zur Formel (1) für die Länge der Kochschen Kurve. Indem wir die obige Definition der Dimension D verwenden, können wir die Formel zu

$$L = 3l_0^D \lambda^{1-D}$$

umschreiben. Wir sehen, dass die Wachstumsrate der gemessenen Länge der selbstähnlichen Kurve als eine Funktion der kleiner werdenden Maßeinheit unserer Messung von der Dimension D der Kurve abhängt. Exakter: L/λ – was ungefähr die Anzahl der Schritte ist, die wir mit unserem Zirkel gemacht haben, um die Kurve zu messen – ist ungefähr proportional zu λ^{-D}. Und das führt unmittelbar zu einer neuen Definition der Dimension.

3. Wie messen wir die Dimension?

Die Dimension der Selbstähnlichkeit kann nur für sehr reguläre Objekte, die nach ganz bestimmten Regeln konstruiert wurden, bestimmt werden. Wenn die Abweichungen von der Selbstähnlichkeit gering sind, kann das Objekt als annähernd selbstähnlich betrachtet werden. Aber was passiert, wenn diese Abweichungen groß sind?

Wir wollen eine andere Definition von Dimension verwenden, die oft verwendet wird, um die Dimension verschiedenartiger physikalischer Systeme experimentell zu messen.

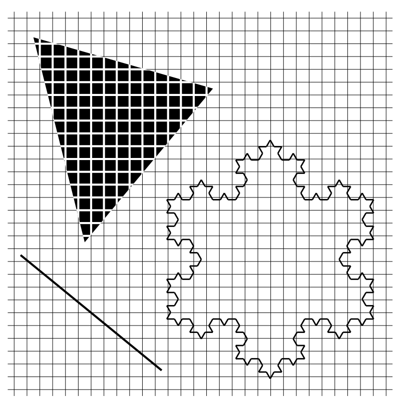


Abb. 4

Der Raum, in dem sich das untersuchte Objekt befindet, wird in Kästchen der Seitenlänge λ zerlegt. (Beispiel: Ein quadratischer Raster mit Maschengröße λ wird über ein Photo des Objektes gelegt.) Man zählt diejenigen Kästchen, die Punkte des Objektes enthalten. Die Zerlegung wird mit kleinerer Maßeinheit $\lambda' < \lambda$ wiederholt (Abb. 4). Die Abhängigkeit der Anzahl von Kästchen (welche Punkte des Objektes enthalten) von der Größe des Kästchens wird durch das Gesetz $N = A\lambda^{-D}$ ausgedrückt, wobei A eine Konstante und D die unbekannte Dimension ist. Untersucht man ein ebenes Gebiet mit Fläche S (so wie das Dreieck in Abb. 4), so kann man leicht $N \approx S/\lambda^2$ beweisen, also gilt $D = 2$. Für eine gerade Strecke erhält man $N = BL/\lambda$, wobei L die Länge der Strecke ist und B ein Koeffizient, der von der Richtung abhängt. Die Dimension D einer solchen Strecke ist 1. Wenn wir diese Vorgangsweise mit den Figuren in Abb. 2 und 3 wiederholen, dann werden wir Werte für D erhalten, die mit der Dimension ihrer Selbstähnlichkeit übereinstimmen. Um die Dimension realer Objekte zu ermitteln, zeichnet man den Graphen von $\ln N$ als Funktion von $-\ln\lambda$. Es ergibt sich eine Gerade, deren Steigung dem Wert D entspricht.

4. Fraktale in der Natur

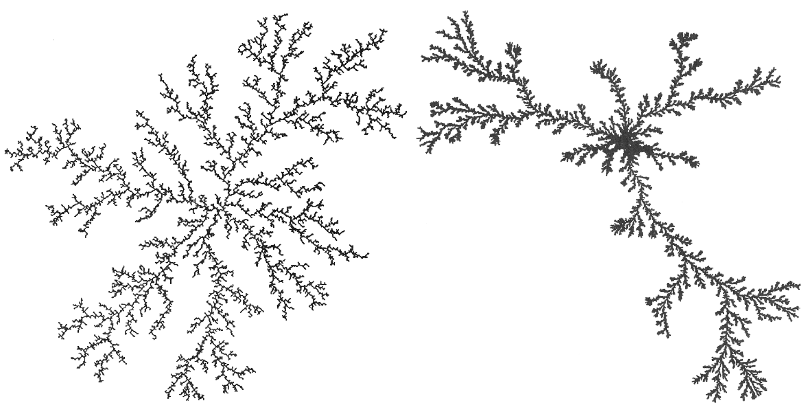
1961 erschien ein Artikel des englischen Wissenschaftlers L. Richardson (1881–1953), welcher der Messung der Länge von Küstenlinien gewidmet war. Der Autor wies nach, dass die gemessene Länge einer Küstenlinie wächst, wenn die Maßeinheit der Messung verkleinert wird, und zwar nach dem Gesetz $L = A\lambda^{-\alpha}$ (Richardsons Gesetz), wobei der Exponent α für die Britische Küste beispielsweise 0.24 beträgt, für die Australische Küste 0.13. Obwohl dieses Gesetz die Formeln für die Länge selbstähnlicher Kurven widerspiegelt, war Richardsons Arbeit davon unabhängig. In der Physik gab es einige andere Beispiele mit Beziehungen zu selbstähnlichen Objekten. Aber das war noch Stückwerk.

Alles änderte sich drastisch mit der Veröffentlichung eines Buches des aus Frankreich stammenden Mathematikers Benoît Mandelbrot. Es erschien 1975 in französischer Sprache, 1977 auf Englisch. Dieses Buch trug viele mathematische und physikalische Beispiele zusammen und machte sie zum Gemeingut der Wissenschaftler überall. Aber Mandelbrots größtes Verdienst war es, sich einen gemeinsamen Namen für all dies auszudenken.

Vielleicht erinnert sich der Leser an den wichtigsten Beitrag des Athos in Dumas' *Drei Musketiere* – er prägte die Bezeichnung für das Unternehmen: „Die Familienangelegenheit“. Dieser Schlag wurde dem Schwert des d'Artagnan und dem Geld des Porthos als ebenbürtig angesehen. Einen guten Namen zu prägen, ist eine große Leistung.

Für Objekte mit nicht ganzzahliger Dimension – oder besser, für Objekte, deren nach der letzten der obigen Methoden gemessene Dimension größer ist als ihre topologische Dimension – erfand Mandelbrot das Wort „Fraktal“. (Dieses Wort kommt vom lateinischen Wort *fractus* – gebrochen.)

Großaufnahme von *Broccoli Romanesco,* einer Kreuzung von Karfiol und Broccoli. Dieser Hybride zeigt ein beeindruckendes Ausmaß an Selbstähnlichkeit: Die einzelnen Knötchen sind kleinere Versionen des gesamten Büschels. Die Knötchen ihrerseits setzen sich aus kleineren mit der gleichen Form zusammen usw. (Aus „Fractals for the Classroom“ von Peitgen, Jürgens und Saupe, New York: Springer-Verlag, 1992).



Das Objekt links ist ein Beispiel für die diffusionsgesteuerte Aggregation von Zink an der Schnittstelle zwischen einer Lösung von Zinksulfat und *n*-Butyl-Azetat. Die rechte Figur ist eine Computersimulation des selben Phänomens aufgrund der Brownschen Bewegung einzelner Partikel. (Aus „Fractals for the Classroom“)

Mandelbrots erstes Buch hieß (in der englischen Fassung) *Fractals: Form, Chance, Dimension.* Sein zweites, veröffentlicht 1982, trug den Titel *The Fractal Geometry of Nature* – und der Titel hätte nicht treffender sein können.

Viele geografische Objekte haben fraktale Eigenschaften: Küstenlinien, Flüsse, Berge, Canyons. Die Grenzen von Ländern sind ebenfalls Fraktale, sofern sie natürlichen Geländeformen entsprechen und nicht mit dem Lineal in der Karte eingezeichnet und danach an Ort und Stelle bestimmt werden (wie etwa die Grenze zwischen Ägypten und dem Sudan). Die Länge der portugiesisch-spanischen Grenze (wie sie in portugiesischen Nachschlagewerken angegeben wird) und die Länge der spanisch-portugiesischen Grenze (nach offiziellen spanischen Angaben) unterscheiden sich um 20%, weil unterschiedliche Maßstäbe verwendet werden. Dies beweist einmal mehr, dass der Begriff der Länge einer fraktalen Kurve nicht sehr sinnvoll ist.

Es hat sich herausgestellt, dass Kurven wie die Kochsche eher die Regel als die Ausnahme in der Natur sind. Es ist klar, dass die Selbstähnlichkeit realer Objekte in der Natur durch zufällige Abweichungen von der strengen Regularität verletzt ist. Verschiedene Küstenabschnitte beispielsweise sind nicht identisch – sie ähneln einander nur. Und alle realen Systeme haben eine minimale Maßeinheit für ihre Messung. Diese Umstände müssen bei der Untersuchung physikalischer Gegebenheiten berücksichtigt werden.

Um die fraktalen Eigenschaften eines Systems zu diskutieren, muss der Unterschied zwischen minimaler und maximaler Maßeinheit hinreichend groß sein. Wenn wir Küstenlinien betrachten, wird die maximale Maßeinheit in der Größenordnung von 1000 km = 10^6 m liegen, der minimale, bestimmt durch die Instabilität der Küste, bedingt durch Wellen, Gezeiten etc., ist von der Größenordnung von 1 bis 10 m. Diese beiden Maßstäbe unterscheiden sich um einen Faktor von einer Million!

Ein weiteres Beispiel einer fraktalen Kurve ist der sichtbare Rand einer Wolke. Hier ist der Unterschied zwischen minimaler und maximaler Maßeinheit noch größer: Es gibt Daten über Wolken über einige hundert Meter hinweg mit sichtbaren Details von etwa 1 m bis zur Größenordnung der Erde (Tiefdruckgebiete). Die Dimension des Randes einer Wolke ist $D = 1.35$.

Bisher haben wir unsere Diskussionen auf fraktale Kurven beschränkt, d.h. auf extrem verwickelte Kurven wie die Kochsche; unsere geografischen Beispiele waren eher Kuriositäten. Aber es gibt viele physikalische Prozesse, die kompliziertere und auch wichtigere fraktale Strukturen erzeugen.

Zweifellos haben schon viele Leser Kristalle in gesättigten Lösungen gezüchtet. Wenn die Lösung nicht übersättigt und gut gemischt ist, wird ausgehend von einem Keim an einem Faden, der in die Lösung getaucht wird, ein regelmäßiger Kristall wachsen. Der Kristall wächst, weil einige Moleküle im Zuge ihrer thermischen Bewegung Stellen an der Oberfläche erreichen, wo sie „ankleben“, indem sie die bezüglich ihres Energiezustandes günstigste Position besetzen. Natürlich landen die meisten Moleküle an weniger günstigen Plätzen. Aber früher oder später fallen diese zurück in die Lösung, weil ihre Bindung an den Kristall nicht stark genug ist. Wegen dieses Wachstums im Gleichgewicht erhalten wir einen Kristall ohne Hohlräume und mit perfekt glatten und flachen Seitenflächen.

Befinden sich Kristallisation und Auflösung nicht im Gleichgewicht, (was bei schneller Kristallisation aus einer übersättigten Lösung oder bei Kristallisation aus der Gasphase eintreten kann), so entstehen Kristalle eines anderen Typs. Jeder kennt die Frostbeläge, die sich im Gefrierfach von Zeit zu Zeit bilden, und die Eisblumen an Fensterscheiben im Winter. Solche ziemlich porösen Formationen entstehen durch die Kondensation von Wasser aus der Luft. Zunächst entstehen einzelne Molekülhaufen, sodann vervielfachen und verbinden sich diese und bilden Muster. Die Bedingungen für das Wachstum solcher Gebilde ähneln jenen bei der Bildung von Schneeflocken in den Wolken.

Dieser Wachstumsprozess, genannt diffusionsgesteuerte Aggregation, verursacht die Bildung von kleinen fraktal geformten Kristallen, sogenannten Dendriten. Die fraktale Dimension dendritischer Kristalle wird durch den speziellen Mechanismus ihres Wachstums bestimmt. Abhängig von der Wechselwirkung der Moleküle, die den Kristall bilden, kann der Dendrit eine zufällige, unregelmäßige Form haben, oder er kann vollkommen regulär erscheinen – wie zum Beispiel eine Schneeflocke. In Wirklichkeit können wir von der regulären Form einer Schneeflocke nur sprechen, wenn die Maßeinheit (nämlich die Größe der Schneeflocke selbst) hinreichend groß ist; bei kleinerer Maßeinheit gibt es keine Regularität – das spiegelt die zufälligen Prozesse wider, die zu ihrer Bildung führten.

Die Existenz einer minimalen Maßeinheit (welche in diesem Fall von der selben Größenordnung sein mag wie ein Molekül oder auch viel größer) bedeutet, dass die Gesamtzahl der Moleküle in einem Kristall (oder seine Masse) von seiner Größe gemäß der Beziehung $N_{\mathrm{mol}} \sim M \sim l^D$ abhängt. So können wir mit Hilfe der Abhängigkeit der Masse dendritischer Kristalle von ihrer Größe auch die Dimension bestimmen.

Formen, die dendritischen Kristallen sehr ähneln, können in der Dielektrizität auftreten. Wenn ein starker Funke eine dielektrische Platte trifft, hinterlässt er besondere Muster auf der Platte – sogenannte Lichtenberg-Figuren, benannt nach dem deutschen Physiker und Experimentator, der sie im 18. Jahrhundert entdeckte. Die Ähnlichkeit zwischen Lichtenberg-Figuren und dendritischen Kristallen ist nicht zufällig – ihre Bildung wird theoretisch durch ähnliche Gleichungen beschrieben.

Die fraktale Dimension ist eine sehr wichtige und messbare Charakteristik physikalischer Systeme. Sie kann auch mittels verschiedener theoretischer Modelle berechnet werden. Durch Vergleich von gemessenen und berechneten Werten kann man entscheiden, welches Modell besser ist. Zusätzlich können wir bei der Berechnung der physikalischen Eigenschaften fraktaler Systeme (z.B. Elastizität von Schnee oder von anderen porösen Materialien) mathematische Methoden verwenden, die speziell für diese Anwendungen entwickelt worden sind.

Viele Systeme, die lange für praktische Zwecke verwendet wurden, haben fraktale Eigenschaften. Die Oberfläche von Aktivkohle zum Beispiel, die in Schutzmasken als Absorptionsmittel verwendet wird, ist fraktal. Ihre Dimension ist größer als 2; sie hat eine extrem große Oberfläche (formal unendlich, in dem Sinne, in dem die Kochsche Kurve unendlich lang ist); und sie hat Löcher aller Größen, welche Partikel beliebiger Größe einfangen und festhalten können, von einem Staubkorn bis zu großen Molekülen. Die Oberflächen vieler fester Katalysatoren sind fraktal. Ihre katalytische Aktivität hängt von den fraktalen Eigenschaften ihrer Oberflächen ab, die bestimmt sind durch die bei der Herstellung und Verarbeitung verwendeten Methoden.

Wir haben viele Objekte mit gebrochener Dimension kennengelernt. Deshalb entsteht die Frage: Ist der Raum, in dem wir leben, dreidimensional? Wir können eine klare Antwort auf diese Frage geben. Die fraktale Dimension des Raumes bestimmt die Formulierung vieler vertrauter physikalischer Gesetze. Z.B. ist der Exponent 2 im Nenner des Coulombschen Gesetzes $F = q_1 q_2 / 4\pi\varepsilon_0 r^2$ tatsächlich gleich $D-1$, wenn D die fraktale Dimension des Raumes ist. Die Analyse von Daten, die gesammelt wurden, um physikalische Gesetze zu überprüfen, deren Formeln von der Dimension des Raumes abhängen, haben gezeigt, dass seine Dimension von 3 um maximal 10^{-10} abweicht. Unser Raum ist tatsächlich „sehr dreidimensional".

5. Anstatt eines Schlusswortes

Die Geschichte des Studiums fraktaler Systeme ist sehr lehrreich. Zunächst schienen Fraktale wie geistige Spiele von *reinen* Mathematikern, und Forscher in den Naturwissenschaften zeigten kein Interesse an diesen Objekten. Gleichzeitig gab es einige nur schlecht verstandene Tatsachen (wie die Unmöglichkeit, Küstenlinien zu messen), die nicht genügend wichtig waren, um allgemeine Aufmerksamkeit zu erregen, und nicht genügend interessant, als dass man sie um ihrer selbst willen untersucht hätte. Die Zahl solcher Tatsachen wuchs an, aber noch waren sie isoliert und von wenig Interesse. Dann wurde ihnen ein allumfassender Name gegeben und bald (nach nur 10 Jahren!) begann in der Physik der „Boom der Fraktale". Ein Wissenschaftler nannte die Fraktale sogar die „Infektion des späten 20. Jahrhunderts".

Warum fanden die Fraktale so großen Anklang? Vor allem stellte sich heraus, dass wir von solchen Systemen umgeben sind und dass wir ihnen praktisch tagtäglich begegnen. Zweitens haben solche Objekte viele ungewöhnliche Eigenschaften. Ohne diese Eigenschaften zu verstehen, können wir nicht einmal so einfache Dinge wie die Form einer Wolke oder einer Schneeflocke verstehen. Drittens erwies sich alles als komplizierter, als es auf den ersten Blick erschien: Ein Fraktal wird nicht einfach durch eine einzelne fraktale Dimension beschrieben, sondern durch eine Menge, ein Spektrum verschiedener Dimensionen, von denen jede gleich der Dimension eines Euklidischen Raumes ist, sobald wir von Fraktalen zu gewöhnlichen Körpern übergehen. Die verschiedenen Eigenschaften fraktaler Systeme hängen von den unterschiedlichen Dimensionen ab. Viertens ... fünftens ... zehntens ... – neue Fragen entstehen viel schneller, als die alten beantwortet werden.

Viele Theorien sind durch die Phase des Sammelns von Fragen gegangen, bevor sie Harmonie und Vollständigkeit erreicht haben. Deshalb steht uns die Blütezeit der Fraktale noch bevor.

Bemerkungen zur Zeitschrift „Quantum"

Die Zeitschrift „Quantum" wurde von 1990 bis 2001 von der "National Science Teachers Association" in Zusammenarbeit mit der Springer-Verlag New York herausgegeben.

Der Name „Quantum" ist die Übersetzung des Namens des russischen Schwestermagazins „Kvant", das 1970 vom Mathematiker A. N. Kolmogorov und dem Physiker I. K. Kikoyin gegründet wurde. Diese Zeitschrift wendet sich vor allem an interessierte Schüler, wobei die Artikel von Wissenschaftlern verfasst werden.

Die ÖMG hat auf Grund einer Initiative von Peter Michor die Möglichkeit, ausgewählte (und ins Deutsche übersetzte) Artikel von „Quantum" nachzudrucken. Die Redaktion der IMN möchte damit in vermehrtem Maß Schüler sowie AHS- und BHS-Lehrer ansprechen. In den IMN 189 (April 2002, pp. 21–31) ist bereits der Artikel „Funktionalgleichung und Gruppen" von Y.S. Brodsky und A.K. Slipenko und in den IMN 192 (April 2003, pp. 22-29) der Artikel „Kettenbrüche" von Yu. Nesterenko und E. Nikishin; erschienen.

Internat. Math. Nachrichten
Nr. 194 (2003), 13–23

The Digital Mathematics Library*

Allyn Jackson
American Mathematical Society

Not long ago, Keith Dennis, a mathematician at Cornell University, walked into the departmental photocopying room and saw a bunch of old journals with articles tabbed for photocopying. He told the secretary assigned to make the copies that the journals are available electronically through the JSTOR journal storage website. She was delighted not to have to spend time standing in front of the copy machine. For his part, Dennis was puzzled that one of his colleagues evidently did not realize how easily one can get the material on the Web. "You would hope mathematicians would have some idea of where their literature is," he said. "But that's simply not true."

Dennis told this anecdote at a meeting of the Digital Mathematics Library (DML) Planning Group that took place in May this year in Göttingen, Germany. Despite the committee's work, which was supported by a one-year grant from the National Science Foundation (NSF), and despite progress in getting older paper literature online, the mathematical community remains largely unaware of what is available through the Web. Back issues of such major journals as *Inventiones Mathematicae*, *Mathematische Annalen*, and *Publications Mathématiques de l'IHÉS* were recently made available for free online, and there is more to come. This work is mostly being carried out by a few disparate projects that operate independently. The challenge now facing the world mathematical community is not only to secure funding for such projects but also to come up with ways to coordinate them to prevent duplication of effort, encourage adherence to standards, and ensure that the material is widely accessible.

*Reprint from *Notices of the American Mathematical Society* 50/8 (2003), 918–923, with kind permission of the AMS and the author Allyn Jackson.

ISSN 0020-7926

Pursuing a Dream

The grand vision of the DML is to have all of the mathematical literature online and available through a central source to anyone who has a computer and an Internet connection. Much of the current literature is "born-digital", that is, created electronically and available online from the time of publication. Although high subscription fees can hinder access, that material at least exists in electronic form. But the vast majority of mathematics books and journals are still available only on paper.

"Retrodigitization" is the name for the process of creating electronic copies of paper-only works. The initial goal of the DML is the retrodigitization of all of the past mathematics literature.

This goal was strongly pushed by Philippe Tondeur, now retired from the University of Illinois at Urbana-Champaign, who served as director of the NSF's Division of Mathematical Sciences from 1999 until 2002. He used the bully pulpit of his NSF position to proselytize widely for the DML. After discussing the idea with science funding officials in several countries, including officials at the European Commission, Tondeur felt that there was sufficient worldwide support to undertake a program of retrodigitizing all of mathematics. The NSF then provided a one-year grant to Cornell University Library to support meetings of what came to be called the DML Planning Group (the co-principal investigators on the grant were Keith Dennis and Jean Poland, Cornell's associate university librarian for engineering, mathematics, and physical sciences). The group included a steering committee as well as six working groups and two liaisons to the International Mathematical Union (IMU) (see sidebar). Three meetings were held, the most recent on May 21–22, 2003, at the Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek in Göttingen.

To explore the potential and challenges of the DML vision, Tondeur asked AMS executive director John H. Ewing to write a "concept paper", and this paper came to be widely circulated ("Twenty centuries of mathematics: Digitizing and disseminating the past mathematical literature", *Notices*, August 2002, 771—777). Among the hurdles identified in the paper were negotiating permissions for copyrighted works, making editorial decisions about which books and papers should be included, choosing storage formats, and archiving over the long term. Ewing argued that, despite those difficulties, the grand vision of the DML is feasible: with today's technology, it is actually a tractable task to put all 50 million pages of the past mathematical literature online.

One reason the DML idea has gained momentum is that, as Ewing's paper points out, mathematics is an ideal discipline for massive retrodigitization. In a sense, mathematics is indistinguishable from its literature. Unlike researchers in many other disciplines, especially in the sciences and engineering, mathematicians rely heavily on past literature while working at the frontiers of research. Having that literature available electronically would have a large impact on current research in mathematics.

On the other hand, compared to other discsplines, mathematics presents special challenges for retrodigitization. For one thing, the mathematics literature is extremely diffuse. Dennis, who served as executive editor for Mathematical Reviews (MR) from 1995 until 1998, recalled an early conversation with the developers of JSTOR, which has retrodigitized journals in mathematics and other areas. They asked Dennis how many mathematics journals they should put online. Jaws dropped when he replied, "Let's start with five hundred." He was not joking: About six hundred mathematics journals are treated cover-to-cover by MR, and mathematical items are chosen for review from hundreds of other journals not exclusively devoted to mathematics. In some other disciplines, by contrast, it would suffice to retrodigitize as few as a dozen of the most important journals. What is more, mathematics journals are published by commercial publishers, university presses, professional societies, mathematics departments, even ad hoc groups of mathematicians. It would be an enormous legal task to negotiate copyright agreements with such a diverse and geographically dispersed group.

Examples of Retrodigitization Projects

Much of the process of turning paper into electronic files can be automated. Generally, the material is not retyped. Rather, each page is scanned to create an electronic "picture" of the page. Often optical character recognition software is used to produce a text file from the scanned image so that the actual text of the material is searchable electronically. Sometimes the search feature highlights the sought-after word rather than just displaying the page on which the word appears. Users typically retrieve the material in the form of PDF files; other formats such as PostScript or DjVu[1] are sometimes available. Usually the bibliographic data must be typed to ensure standardization and accuracy.

So far retrodigitization projects in mathematics have tended to be fairly small and regionally based. Three examples are JSTOR in the U.S., NUMDAM in France, and WDML-Göttingen (World Digital Mathematical Library) in Germany. JSTOR, which began in 1997, currently offers seventeen journals in the mathematical sciences, most of them based in the U.S., including the *Annals of Mathematics, Journal of the AMS, Transactions of the AMS,* and the *American Mathematical Monthly*; there are also thirteen journals in statistics and probability. The text of the articles is fully searchable, and one can download them in TIFF, PDF, and PostScript formats. Like most retrodigitization projects, JSTOR

[1]The DjVu format, though less well known than PostScript and PDF, is in some ways superior. More information about it may be found at *http://www.djvuzone.org*. The site includes convenient tools for converting from other formats to DjVu.

Digital Mathematical Library Planning Group

Steering Committee
Hans Becker:
Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek in Göttingen
Pierre Bérard:
Université Joseph Fourier, Grenoble
Keith Dennis:
Cornell University
Jean Poland:
Cornell University Library
Bernd Wegner:
Technische Universität Berlin

IMU Liaison Committee
Rolf Jeltsch:
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
David Mumford:
Brown University

Working Groups

Content
Keith Dennis
Steve Rockey:
Cornell University Library
Bernd Wegner:

Technical Standards
Thierry Bouche
Université Joseph Fourier, Grenoble
Ulf Rehmann
Universität Bielefeld

Metadata
Tim Cole:
University of Illinois, Urbana-Champaign
Heike Neuroth:
Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek in Göttingen
Robbie Robson:
Eduworks Corporation

Rights and Licenses
Pierre Bérard
David Tranah:
Cambridge University Press

Archiving
Hans Becker
Kizer Walker:
Cornell University Library

Economic Model
Jonathan Borwein:
Simon Fraser University
James Crowley:
Society for Industrial and Applied Mathematics
John Ewing:
American Mathematical Society
Arnoud de Kemp:
Springer-Verlag
David Tranah:
Cambridge University Press

operates with a “moving wall”: Only material that has been out more than a certain number of years can appear on JSTOR. The number of years varies from journal to journal but is generally three to five years. Publishers have demanded such policies in order to protect journal subscription revenues.

NUMDAM (NUMérisation de Documents Anciens Mathématiques), based at the Université Joseph Fourier in Grenoble and supported by the Centre National de la

Retrodigitized Mathematics Journals

Below is a listing of retrodigitized mathematics journals available on the Web. Not included here are websites providing "born digital" material.

Biblioteka Wirtualna Matematyki — *http://matwbn.icm.edu.pl*

Fundamenta Mathematicae (1920–1993)
Studia Mathematica (1929–1964)
Prace matematyczno-fizyczne (1888–1952)

Departamento de Ingeniería Matemática, Universidad de Chile
http://www.dim.uchile.cl/revmat.html

Revista de Matemáticas Aplicadas (1994-2002) (complete retrodigitization under way)

DIEPER DIgitised European PERiodicals — *http://dieper.aib.uni-linz.ac.at*

Monatshefte für Mathematik und Physik (1890–1918)

EMIS — European Mathematical Information Service, *http://www.emis.de*

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik (1868–1931)

Gallica — Bibliothéque nationale de France, *http://gallica.bnf.fr*

Journal de Mathématiques Pures et Appliquées (1836-1880) (access available through http://www-mathdoc.ujf-grenoble.fr/jmpa)
Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences (1835–1930)

JSTOR — Journal STORage — *http://www.jstor.org*
(paid subscription required)

American Journal of Mathematics (1878–1995)
American Mathematical Monthly (1894–1997)
Annals of Applied Probability (1991–1997)
Annals of Mathematical Statistics (1930–1972)
Annals of Mathematics (1884–1997)
Annals of Probability (1973–1997)
Annals of Statistics (1973–1997)
Applied Statistics (1952–1998)
Biometrika (1901–1997)
Bulletin of Symbolic Logic (1995–2002)
College Mathematics Journal (1984–1997)
Econometrica (1933–1998)
Journal of the American Statistical Association (1922–1997)
Journal of the AMS (1988–1997)
Journal of the Royal Statistical Society. Series A (Statistics in Society) (1988–1998)
Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Statistical Methodology) (1998)
Journal of Symbolic Logic (1936–1998)
Mathematics Magazine (1947–1997)
Mathematics of Computation (1960–1997)
Philosophical Transactions: Mathematical, Physical and Engineering Sciences (1665–1997)
Proceedings: Mathematical, Physical, and Engineering Sciences (1800–1997)
Proceedings of the AMS (1950–1997)
SIAM Journal on Applied Mathematics (1966–1997)
SIAM Journal on Numerical Analysis (1966–1997)
SIAM Review (1959–1997)
Statistical Science (1986–1997)
The Statistician (1962–1998)
Transactions of the AMS (1900–1997)

NUMDAM — NUMérisation de Documents Anciens Mathematiques, *http://www.numdam.org*

Annales de l'Institut Fourier (1949–1997)
Annales Scientifiques de l'École Normale Supérieure (1864–1997) (to be added fall 2003) Bulletin de la Société Mathématique de France (1872–1992)
Journées Équations aux dérivées partielles (1974–2000)
Mémoires de la Société Mathématique de France (1964–1992)
Publications Mathématiques de l'IHÉS (1959–1997)

Project Euclid — *http://ProjectEuclid.org/mmj*

Michigan Mathematical Journal (1952–present)

SciELO — Scientific Electronic Library Online, *http://www.scielo.cl/scielo.php*

Proyecciones-Revista de Mathemática (2000–2002)

WDML-Göttingen — Göttinger Digitalisierungszentrum, *http://www.sub.uni-goettingen.de/gdz*

Abhandlungen der Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen, Mathematisch-Physikalische Klasse (1900–1939)
Abhandlungen der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen (1843–1892)
Acta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Comenianae (1956–1975)
Acta mathematica Universitatis Comenianae (1980–1980)
Aequationes mathematicae (1968–1997)
Archivum mathematicum (1965–1991)
Beiträge zur Algebra und Geometrie (1971–1992)
Casopis pro pestování matematiky (1951–1990)
Casopis pro pestování matematiky a fysiky (1872–1950)
Commentarii mathematici Helvetici (1929–1937/38)
Commentationes mathematicae Universitatis Carolinae (1960–1990)
Geometric and functional analysis (1991–1996)
Inventiones mathematicae (1966–1996)
Matematicki vesnik (1964–1995)
Mathematica Bohemica (1991–1994)
Mathematica Scandinavica (1953–1957)
Mathematische Annalen (1869–1996)
Mathematische Zeitschrift (1918–1996)
Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique (1777–1788; 1847–1897)
Metrika (1958–1971)
Nachrichten von der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Mathematisch-Physikalische Klasse (1895–1933)
Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Augusts-Universität zu Göttingen (1865–1893)
Nouveaux mémoires de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles (1820–1845)
Numerische Mathematik (1959–1982)
Revista colombiana de matematicas (1967–1993)
Seminaire de Théorie des Nombres de Bordeaux (1971–1988)
Vesnik Dru stva Matematicara i Fizicara Narodne Republike Srbije (1949–1963)
Zentralblatt für Mathematik und ihre Grenzgebiete (1931–1978)

Recherche Scientifique (CNRS), came online in December 2002. It offers back issues of five French journals, and there are plans to add more. One can find on NUMDAM, for example, the complete text of the landmark work *Éléments de Géometrie Algébrique*, by Alexandre Grothendieck and Jean Dieudonné, which appeared in *Publications Mathématiques de l'IHÉS* in the 1960s. Articles are available in PDF and DjVu formats, and the text is fully searchable. NUMDAM has a feature similar to the "author identification" feature of MathSciNet: there is a complete alphabetical listing of all authors, organized to account for variations in the spelling and presentation of the authors' names. To the extent possible, NUMDAM has added links from articles to reviews in MathSciNet (the online version of MR) and to reviews in Zentralblatt MATH (the online version of *Zentralblatt für Mathematik und ihre Grenzgebiete*). NUMDAM also provides links from references within articles to reviews in MR and *Zentralblatt*.

The other European example, WDML-Göttingen, is part of a retrodigitization center based at the Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek in Göttingen. This center, the Göttinger Digitalisierungszentrum (GDZ), currently offers access to 4,100 volumes and 1.5 million pages (900,000 of them mathematics), including such culturally significant works as the Gutenberg Bible. The capabilities of WDML-Göttingen are more limited than those of JSTOR and NUMDAM: for one thing, optical character recognition has not been performed on the files, so the actual text of the articles is not searchable (though one can search bibliographic and structural metadata, and there are special tools to navigate within documents). Nevertheless, WDML-Göttingen has brought a large amount of significant material to the Web. It offers twenty-eight journals, including complete pre-1996 runs of such Springer-Verlag journals as *Inventiones Mathematicae*, *Mathematische Annalen*, and *Mathematische Zeitschrift*. In addition, there are almost four hundred monographs and about twenty multivolume works, including the collected works of Carl Friedrich Gauss, Felix Klein, and David Hilbert, and both the 1898 and the 1939 editions of the *Encyklopädie der Mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen*. At the meeting of the DML Planning Group, hopes were high that *Crelle's Journal (Journal für die Reine und Angewandte Mathematik)* would soon be added.

The appearance of the Springer journals on WDML-Göttingen is the result of a project called EMANI (Electronic Mathematical Archiving Network Initiative), which aims to make retrodigitized and born-digital materials available on the Web. Bernd Wegner of the Technische Universität in Berlin, who is editor of *Zentralblatt*, is a main mover behind EMANI. He helped to negotiate the terms with Springer, a commercial publisher in Germany. Similarly, French mathematicians associated with NUMDAM were successful in persuading some French publishers to allow retrodigitization of their journals. Local knowledge was essential in the success of these negotiations. Other commercial publishers, such as Elsevier, have begun their own in-house retrodigitization programs, access to which is not

Retrodigitized Mathematics Books

The Cellule MathDoc at the Université Joseph Fourier in Grenoble provides a centralized catalogue for digitized books in four locations: the Digital Math Books of the Cornell University Library, the mathematics books in the Gallica Collection of the Bibliothèque Nationale de France, the WDML-Göttingen project at the Göttinger Digitalisierungszentrum, and the University of Michigan Historical Mathematics Collection. See *http://math-doc.ujf-grenoble.fr/LiNuM/*.

Some monographs by Polish mathematicians are available on the Biblioteka Wirtualna Matematyki, *http://matwbn.icm.edu.pl/*.

free of charge.

NUMDAM and WDML-Göttingen have received support from the science funding agencies of the French and German governments-the CNRS in France, and the Deutscheforschungsgemeinschaft in Germany. In the U.S., despite the NSF's support for the DML Planning Group, there is essentially no federal funding for such projects. JSTOR got its start with funding through a private foundation, the Andrew W. Mellon Foundation, and, unlike NUMDAM and WDML-Göttingen, charges access fees. These fees run into the thousands of dollars, making JSTOR difficult for many institutions to afford. Nevertheless, JSTOR provides a successful model of a self-supporting, nonprofit organization that raises enough money through access fees to support ongoing maintanance and continued expansion of its database.

The economics of retrodigitzation are somewhat surprising. Scanning in printed material is actually quite cheap. Many retrodigitization projects send material to low-wage countries to be scanned. But even the GDZ, which is located in the exceptionally high-wage country of Germany, can hire local workers for a reasonable cost to scan material on a per-page basis. In fact, the lion's share of the cost of retrodigization is outside of the scanning step; without further processing, the actual content of the scanned works is largely inaccessible. As Ewing put it during the Göttingen meeting, "If you just have a bunch of images, you can't do anything."

During the meeting, representatives from the GDZ outlined the entire process whereby they convert paper materials into accessible electronic archives. Even without performing optical character recognition on the materials they scan, there is a substantial amount of work to be done in performing quality control and in collecting, organizing, and managing bibliographic data and information about the structure of the documents. Creating and maintaining long-term archives is another costly task. Because the GDZ is embedded in a large library, it is difficult to obtain precise estimates of per-page costs of the documents they retrodigitize. But when the figure of $ 2 per page was mentioned during the Göttingen meeting, one of the GDZ team members said that figure was in line with some early estimates they had done. The scanning might comprise just 10 percent of that amount.

Uniting the Literature

As helpful as resources like JSTOR, NUMDAM, and WDML-Göttingen are, mathematicians do not want to have to stop and remember whether a particular journal is on this or that server. What is needed is some kind of centralized access. One natural idea, which was discussed at the Göttingen meeting, is to add the necessary links to the two main bibliographic databases, MathSciNet and Zentralblatt MATH. In fact, this has already begun to happen. For example, for any paper that has been reviewed in MR and is available on JSTOR, MR has added links so that one can click directly from the review on MathSciNet to the paper on JSTOR (assuming one is at an institution subscribing to JSTOR). Many of the papers on JSTOR appeared before MR began in 1940, so those papers have no bibliographic records in MathSciNet. MR has begun the process of adding these records to MathSciNet, together with links to the papers in JSTOR. This process has been completed for all pre-1940 papers in *Transactions of the AMS* and is under way for Annals of Mathematics and for the *American Journal of Mathematics.* Similarly, links have been added from Zentralblatt MATH and from the *Jahrbuch* reviewing journal (which has been retrodigitized and is available online) to the materials available on WDML-Göttingen. At the Göttingen meeting, there was an enthusiastic consensus that such linking should be expanded as much as possible. During the meeting a small group of representatives from MR, Zentralblatt, and some retrodigitization projects agreed to confer on developing technical standards to facilitate this linking.

As the DML is now taking form, it consists of a collection of disparate projects working independently. Would it perhaps make sense to create a central body that would coordinate the entire DML retrodigitization program? Such an approach was described in Ewing's paper and discussed within the DML Planning Group, but it did not take root. Those running existing retrodigitization projects want to continue their work as they see fit rather than follow rules set by a larger authority. Similarly, the idea of raising money for the DML in a centralized way, by asking publishers to contribute 1 or 2 percent of their journal revenues, was discussed by the planning group and abandoned. It was assumed that publishers would simply raise subscription prices to cover the contribution. That the group would propose a plan that could lead to increased journal prices was anathema to the group members.

Nevertheless, the DML Planning Group, through its meetings, has already stimulated better coordination among the various retrodigitization projects. It has also produced a report containing contributions by each working group, thereby bringing together the thoughts and ideas of some of the members of the international mathematical community who are the most knowledgeable about retrodigitization. The report, submitted to the NSF in June, will likely prove useful in helping new projects get off the ground and in providing a starting point for standards. Although the planning group disbanded at the end of the Göttingen meeting, there was a clear consensus that a new body was needed to continue the discussion and coordination the group had begun. This task will now be taken up by the IMU Committee on Electronic Information and Communication (CEIC). The CEIC is considering organizing a meeting about the DML sometime within the next year.

Another coordinating body may emerge from a new retrodigitization program proposed in Europe. In April 2003 a group of European mathematicians submitted a proposal to the European Commission for funding for a DML in Europe, to be called DML-EU. Rolf Jeltsch of the Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, who was an IMU liaison for the DML Planning Group, is the principal investigator on the proposal. The five-year project would involve more than forty groups in about two dozen nations across Europe. The idea is to stimulate in the individual countries new retrodigitization projects, so that each country takes responsibility for converting journals based in that country. The grant would fund only research and start-up efforts; the actual retrodigitizing would be financed by the individual countries. The proposal requests 7.9 million euros (about US$ 9.2 million) from the European Commission; another 2.4 million euros is expected to be contributed by the individual countries. A preliminary meeting for the DML-EU was held May 22–23, 2003, immediately following the meeting of the DML Planning Group; in fact, many members of the group stayed for the DML-EU meeting.

The DML-EU proposal describes the formation of an entity provisionally called the "World Mathematical Library Club." The word "club" is intended to suggest, as the proposal puts it, that the entity "does not itself control the digitization projects nor [sic] the contents." Rather, the club would encourage worldwide coordination of retrodigitization projects, including those under the DML-EU. The club would have representatives from various groups having a stake in retrodigitization efforts: publishers, mathematical societies, libraries, retrodigitization projects, and so forth. In addition to providing a forum for communication among

these groups, the club would, according to the proposal, "function as the body to approve guidelines for the digitization, codes of conduct and so on." The government of Finland has indicated willingness to host the club, provide it with legal status, and support a small office. Membership fees may be collected to provide financial support for the club.

Momentum Is Building

During the Göttingen meeting, IMU president John Ball of Oxford University said that the IMU views the DML as a "vital effort for the mathematical community." He also noted that a good deal of momentum has now built up for the DML, "for mathematicians and for funding agencies," and he urged that this momentum not be lost. Indeed, this is a critical moment in the development of the DML. The next steps taken by the international mathematical community may determine the future of this emerging resource, which could have a profound impact on mathematics research.

Buchbesprechungen

Allgemeines, Einführungen — General and introductory Works — Généralités, ouvrages introductoires

J. Bartsch: Kleine Formelsammlung Mathematik mit Mathcad® 5.0. (!Switch On CD-ROM.) Kombipack aus elektronischer Formel- und Aufgabensammlung, Buch und Mathcad® 5.0 für Windows. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München, 1998. ISBN 3-446-19404-5 DM 49,80.

Die „Kleine Formelsammlung Mathematik“ reicht von der elementaren Arithmetik, Algebra und Geometrie über lineare Algebra, Analysis und Differentialgleichungen bis zu den Fourierreihen, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik und deckt neben der Schulmathematik auch einen guten Teil der Ingenieurmathematik an Fachhochschulen und Universitäten ab. Das Büchlein ist kompakt und übersichtlich gestaltet, ein ausführliches Inhaltsverzeichnis und Sachwortverzeichnis erleichtern den Zugang. Im Vergleich zum großen Bruder, den in unzähligen Auflagen erschienenen „Mathematischen Formeln“ desselben Autors, fehlen die vielen Beispiele, etwa zu bestimmten und unbestimmten Integralen oder zu Fourierreihen. Dafür gibt es zusätzlich eine CD-ROM, welche eine editier- und erweiterbare Aufgabensammlung in *Mathcad* einschließlich Lösungen enthält.

G. Karigl (Wien)

J. Borgmeyer: Grundlagen der Digitaltechnik. 2., verbesserte Auflage. Mit 195 Bildern, 65 Tabellen und 37 Übungsbeispielen mit ausführlichen Lösungen. Carl Hanser Verlag, München, 2001, XIV+318 S. ISBN 3-446-21564-6 P/b DM 49,80.

The book offers an introduction into the mathematical foundations of modern electronics. It starts with polyadic systems of numbers. A chapter on physical representations of transistors and the description of the corresponding logic elements is followed by an introduction into Boolean algebra. Codes, flipflops and frequently used networks of electronic parts and circuits are described in the following chapters.

This textbook is written in a very precise and clear style. This is why I can recommend it to all who want to acquire a deeper knowledge of the mathematical-electronic basics of our computerized world.

O. Röschel (TU Graz)

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

O. Deiser: Einführung in die Mengenlehre. Die Mengenlehre Georg Cantors und ihre Axiomatisierung durch Ernst Zermelo. (Springer Lehrbuch.) Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2002, 336 S. ISBN 3-540-42948-4 P/b € 24,95.

Das Wort „Einführung“ im Titel trifft hier ganz besonders zu: Es werden nicht nur keine Kenntnisse der Mengenlehre vorausgesetzt, es ist auch sonst fast eine mathematische Allgemeinbildung ausreichend, die kaum über die in einem guten Gymnasium vermittelte hinausgeht. Ein großer Vorzug des Buchs sind ferner die zahlreichen eingefügten Originalzitate der Begründer der Disziplin, deren sprachliche Ausdruckskraft und Bildhaftigkeit Wehmut aufkommen lässt.

Das wesentliche Ziel des Buches ist es, von den Grundlagen bis zur Aufstellung des ZFC-Axiomensystems hinzuführen, wobei letzteres zunächst in mathematischer Umgangssprache vorgestellt und dann in die formalen Sprache der Mengenlehre (Prädikatenlogik erster Stufe) gebracht wird. Auf dem Weg dahin werden Begriffe wie Wohlordnung, Ordinalzahlen usw. durch ein ausführliches Eingehen auf die Lehre von den Teilmengen der reellen Geraden motiviert. Biografien von Cantor und Zermelo, ein Verzeichnis ihrer wegbereitenden Arbeiten und ein allerdings etwas lückenhaftes Personenverzeichnis runden das Werk ab. Der Verfasser steht dabei auf dem Boden der platonischen Ideenlehre, was sich wie ein roter Faden durch das lesenswerte Buch zieht. Ein geplanter zweiter Band soll der Vertiefung vor allem der formalen Gesichtspunkte dienen.

W. Bulla (Graz)

Algebra und Zahlentheorie — Algebra and Theory of Numbers — Algèbre et théorie des nombres

F. Borceux, G. Janelidze: Galois Theories. (Cambridge studies in advanced mathematics 72.) Cambridge University Press, 2001, XIV+341 S. ISBN 0-521-80309-8 H/b £ 50,–.

Jedem Mathematiker, der einerseits Galoistheorie und andererseits algebraische Topologie gelernt hat, wird wohl die Verwandtschaft zwischen dem Hauptsatz der Galoistheorie und der universellen Überlagerung aus der algebraischen Topologie aufgefallen sein. Wer sich eine Formalisierung dieser Idee wünscht, dem ist das vorliegende Buch zu empfehlen. Es beginnt mit der klassischen Galoistheorie — der Theorie der endlichen separablen und normalen Körpererweiterungen — und erweitert diese Theorie anschließend in verschiedene Richtungen: Galoistheorie für endlichdimensionale Algebren über Körpern im Sinne von Grothendieck (allerdings ohne Schemata), Galoistheorie von unendlichen Körpererweiterungen und damit proendliche Gruppen, Galoistheorie für kommutative Ringe.

Daran schließt sich der eigentliche Kern des Buchs: Ein Aufbau der Galoistheorie aus kategorientheoretischen Axiomen im Sinn des zweiten Autors, G. Janelidze. In diesem Rahmen bewegen sich alle bis dahin besprochenen Beispiele. Es folgt eine Anwendung dieser kategorischen Galoistheorie auf zentrale Gruppenerweiterungen und die Zusammenhangskomponenten eines kompakten Hausdorffraums. Dann wird die Brücke zur algebraischen Topologie geschlagen, und schließlich erhält der Leser eine Darstellung des Satzes von Joyal-Tierney, der die Grothendiecksche Galoistheorie in die Theorie der Topoi erweitert.

Das Buch ist sehr sorgfältig geschrieben und daher gut lesbar. Der Anspruch der Autoren, dass zum Lesen nur ein Grundkurs in Algebra und einer in allgemeiner Topologie notwendig sei, kann aber nur für das erste Drittel gültig sein. Für den Rest tut der Leser gut daran, ein Nachschlagewerk über Kategorientheorie griffbereit zu haben. M. Lederer (Innsbruck)

P. M. Cohn: Basic Algebra. Groups, Rings and Fields. Springer, London, Berlin, Heidelberg, New York, 2003, XII+465 S. ISBN 1-85233-587-4 H/b € 64,95.

Das Werk ist ein Kurs in Algebra, der eine Neuaufbereitung bekannter, aber inzwischen vergriffener, Bücher des gleichen Autors zur Algebra darstellt. Es ist meines Erachtens geeignet für 2 Semester an Vorlesungen à 4 Stunden, wohl am besten im 3. Studiensemester, nachdem man lineare Algebra gehört hat (das emfiehlt auch der Autor).

Einführung: Mengen, Gruppen, Verbände und Kategorien, danach Ringe und Moduln (u.a. projektive und injektive Moduln, Tensorprodukte, Dualität abelscher Gruppen), Algebren und multilineare Algebra. Nach diesen allgemeinen Grundlagen kommt man zur Körpertheorie: Galoistheorie, endliche Körper, Lösen von Gleichungen durch Radikale. Weiterführend ist die Theorie der quadratischen Formen (u. a. Witt-Ring eines Körpers, Clifford-Algebren, Symplektische Formen. Eine Besonderheit sind quadratische Formen in Charakteristik 2 — nicht uninteressant für gewisse Anwendungen. Nach einer Einführung in die Bewertungstheorie findet sich ein Kapitel über kommutative Ringe (u. a. Primärzerlegung und schlußendlich der Hilbertsche Nullstellensatz). Das letzte Kapitel behandelt unendliche Körpererweiterungen, vornehmlich Funktionenkörper.

Eine unbestritten rigorose, klare und mit viel Hintergrundwissen geschriebene und mit Übungsaufgaben versehene Einführung in das Gebiet der Algebra. Der 'Anwender' wird wohl nach 'konkreten' Anwendungen anderweitig suchen müssen, es sei jedoch auf die nächste Besprechung verwiesen.

W. Herfort (Wien)

P. M. Cohn: Further Algebra and Applications. With 27 Figures. Springer, London, Berlin, Heidelberg, New York, 2003, XI+451 S. ISBN 1-85233-667-6 H/b € 79,95.

Das Werk stützt sich auf die *Basic Algebra* des gleichen Autors (siehe die obige Besprechung), auch wenn es unabhängig davon gelesen werden kann. Zunächst werden als Vertiefung die folgenden Kapitel geboten: Universelle Algebra (Kongruenzen, Varietäten, Ultraprodukte, ...), Homologische Algebra (zum Beispiel das das snake-Lemma, Homotopien — leider ohne topologische Hintergründe, Syzygien, *Ext*, *Tor*, etc.), Gruppentheorie, Algebren (Äquivalenz von Modulkateorien, Morita, Hochschild-Kohomologie), zentral einfache Algebren.

Nun folgen Anwendungen der Algebra in Kapiteln über Darstellungstheorie endlicher Gruppen (vornehmlich im Komplexen), Noethersche Ringe und Polynomidentitäten, Ringe ohne Endlichkeitsbedingungen und Schiefkörper.

Zwar scheinen die beiden letzten Kapitel zur Kodierungstheorie sowie zu Sprachen und Automaten den unmittelbaren Anwendungen am nächsten zu sein, doch sind meines Erachtens auch die vorangegangenen Kapitel unentbehrlich, wenn man z. B. Fragen der Singularitätentheorie (wie Kaustiken in der Optik) algorithmisieren will. Daß die Darstellungstheorie endlicher Gruppen sehr konkrete Anwendungen besitzt, lernt man in jedem Kurs über Festkörperphysik, und man findet sie auch im Zusammenhang mit gewissen numerischen Verfahren. Anwendungen der Homologietheorie gibt es in der Theoretischen Physik/Stringtheorie.

W. Herfort (Wien)

A. Joseph, A. Melnikov, R. Rentschler (eds.): Studies in Memory of Issai Schur. (Progress in Mathematics, Vol. 210.) Birkhäuser, Boston, Basel, Berlin, 2003, CLXXXIII+365 S. ISBN 0-8176-4208-0, 3-7643-4208-0 H/b € 108,00.

Es liegt hier ein außergewöhnlicher Tagungsband vor. Für eine Vielzahl von dargebotenen wissenschaftlichen Artikeln, deren Inhalt in seinen Wurzeln Issai Schurs Werk nahesteht, erlaube ich mir, zunächst auf die Einzelbesprechungen im *Zentralblatt der Mathematik* bzw. in den *Mathematical Reviews* hinzuweisen. Damit verbleibt mir, das Außergewöhnliche zu würdigen zu versuchen. Vom 27.– 31. Dezember 2000 fand am Weizmann-Institut in Rehovot eine Feier zum Gedächtnis an Issai Schur statt, fast 60 Jahre nach dessen Ableben in Tel Aviv. Zu diesem Anlaß haben Anthony Joseph, Berhard Neumann, Walter Ledermann, Hilda Abelin-Schur (die Tochter von Issai Schur), Michael Sonis, Walter Ledermann und Peter M. Neumann in einer kommentierten Sammlung von Briefen und Dokumenten in ihren Beiträgen Zeugnis von der Person, dem akademischen Lehrer und Wissenschaftler gegeben. Zeugnis auch von einem Menschen, der sich (wie so viele andere auch) als Deutscher verstanden hat und unermeßliches Leid erdulden mußte (Bieberbach schrieb unter eine seiner Unterschriften: „Es ist unglaublich, daß noch Juden Akademiegutachten unterzeichnen können“. Die Rede war von der

Preussischen Akademie der Wissenschaften, deren Mitglied Schur auf Vorschlag von Max Planck geworden war). Die Emigration muß Schur, den Berichten zu Folge, tief getroffen haben. Er hielt wohl noch hervorragende Vorlesungen, war aber bereits schwer erkrankt und starb im Winter 1941 in Tel Aviv.

Den Übergang zu den wissenschaftlichen Beiträgen bildet die 90 Seiten umfassende Würdingung der Beiträge Schurs zur Analysis von H. Dym und V. Katsnelson: *Contributions of Issai Schur to Analysis.* Die Autoren führen an: Permutable differential operators and fractional powers of differential operators (Schur nahm Resultate vorweg, die viel später in der Lax-Methode etwa bei KdV-Gleichungen eine Rolle spielten), Limitierungsverfahren (wobei es Nähe auch zu Arbeit von Hans Hahn gibt, im Sinne Tauberscher Sätze), Schur-Multiplikation von Matrizen, Schur-Multiplikatoren (harmonische Analyse), Schur-Konvexität, Inequalities between the eigenvalues and the singular values of a linear operator (Hilbert-Schmidt-Operatoren), Triangular representations of matrices (Matrizen in Hilberträumen), Sequences of multipliers that preserve the class of polynomials with only real zeros, and entire functions of the Laguerre-Polya-Schur class, the Schur class of holomorphic functions, and the Schur Algorithm (auf der Einheitskreisscheibe holomorphe Funktionen mit durch 1 beschränkter Norm, die Schurfunktionen, lassen eine sogenannte Schur-Kettenbruchentwicklung zu, wobei die Näherungen rationale Schurfunktionen sind).

Daran schließen die oben erwähnten Artikel an, die der Algebra näherstehen. Wahrscheinlich fällt einem hier zunächst das Schursche Lemma ein, danach wohl auch die Darstellungstheorie der (endlichen) Gruppen als Hauptwerkzeug der Klassifikation der endlichen einfachen Gruppen. Berhard Neumann untersuchte in seiner Dissertation unter anderem Kranzprodukte.

Hier schließe ich mit einer Äußerung von I. Schur zu seiner eigenen Arbeit, die bei dieser Feier von seiner Tochter vorgetragen worden ist:

> *I feel like somehow moving through outer space. A particular idea leads me to a nearby star on which I decide to land. Upon my arrival I realize that somebody already leaves there. Am I disappointed? Of course not. The inhabitant and I are cordially welcoming each other, and we are happy about our common discovery.*

Als dem Referenten verbleibt mir, der Schriftleitung der IMN zu danken, daß ich diesen Band zur Besprechung erhalten habe. W. Herfort (Wien)

B. S. W. Schröder: Ordered Sets. An Introduction. Birkhäuser, Boston, Basel, Berlin, 2003, XVII+391 S. ISBN 0-8176-4128-9, 3-7643-4128-9 H/b € 68,00.

Das Buch hat die Theorie allgemeiner Halbordnungen zum Thema, wobei besonders endliche derartige Strukturen im Zentrum des Interesses stehen. Unendlicher Kombinatorik und mengentheoretischen Gesichtspunkten wird vergleichsweise knapper Raum gegeben. Ganz besonderes Gewicht wird der Frage nach

Fixpunkten ordnungserhaltender Abbildungen beigemessen. Die Motivation dazu kommt vor allem aus Topologie und Funktionalanalysis.

Dementsprechend bringt das erste einführende Kapitel neben den Grundbegriffen auch einen eigenen Abschnitt über Fixpunkte sowie einen über das Rekonstruktionsproblem, das ein weiteres Leitmotiv des Buches darstellt: Wie weit ist es möglich, eine Ordnung aus gewissen Teilstrukturen zu rekonstruieren?

In den anderen Kapiteln werden Themen wie die folgenden behandelt: Ketten und Antiketten, obere und untere Schranken, Retrakte, Verbände (vor allem in diesem Kapitel und auch einem anderen über kategorientheoretische Gesichtspunkte erhält die sonst eher kombinatorische Darstellung einen stärkeren algebraischen Beigeschmack), Dimensionstheorie geordneter Mengen, Intervallordnungen, lexikographische Summen, Abzählprobleme und algorithmische Aspekte.

Die beiden Anhänge über Algebraische Topologie und über Beziehungen zwischen Ordnung und Analysis bieten eine sehr wertvolle Abrundung dieses in seinen Hauptthemen sehr reichhaltigen Buches. Dadurch wird dem Leser nämlich ein Gefühl dafür vermittelt, dass die hin und wieder auf den ersten Blick sehr speziell anmutenden Fragestellungen des Haupttextes in einem größeren mathematischen Kontext stehen.

R. Winkler (Wien)

N. N. Vorobiev: Fibonacci Numbers. Translated from the Russian by M. Martin. Birkhäuser, Basel, Boston, Berlin, 2002, IX+176 S. ISBN 3-7643-6135-2 P/b € 28,97.

Das Kaninchenmodell des „Sohnes des Bonac“ aus dem Anfang des 13. Jahrhunderts ist das erste mathematisch-biologische Modell der abendländischen Geistesgeschichte. Erst vierhundert Jahre später wurde die mathematischen Forschung wieder dort aufgenommen, wo sie bei Fibonacci stehen geblieben war.

Man kann zahllose Differenzengleichungen aufschreiben — die Fibonacci-Gleichung mit ihrer Lösungsfolge ist wohl eine der berühmtesten. Viele Eigenschaften der Fibonacci-Zahlen finden sich auch in anderen Büchern, in diesem jedoch werden auch Beziehungen zur Spieltheorie, zum zehnten Hilbertschen Problem, zur Suche des Extremwerts einer unimodularen Funktion, zur Fibonacci-Suche und verwandten theoretischen und Berechnungsfragen, zum Spiel *tzyan-she-tzy*, zur Geometrie und manch Anderem beleuchtet.

J. Hertling (Wien)

V. V. Yaschenko (ed.): Cryptography: An Introduction. (Student Mathematical Library, Vol. 18.) American Mathematical Society, Providence, Rhode Island, 2002, IX+229 S. ISBN 0-8218-2986-6 P/b $ 39,00.

Dies ist ein Werk zur Kryptologie für Leser mit mathematischen Vorkenntnissen, wie sie in einem Bakkalaureatsstudium der Mathematik vermittelt werden.

Der Stoff ist in sechs Kapitel gegliedert. An die Präsentation der wichtigsten Grundbegriffe im ersten Kapitel schließt im zweiten Kapitel eine kurze Diskussion komplexitätstheoretischer Aspekte der Sicherheit kryptographischer Systeme an. Kryptographische Protokolle werden im dritten und zweitlängsten Kapitel besprochen. Das vierte Kapitel ist zahlentheoretischen Algorithmen gewidmet, das fünfte Kapitel verteilten Geheimnissen (secret sharing). Das letzte und bei weitem längste Kapitel nennt sich "Cryptography Olympiads for High School Students" und beinhaltet neben Aufgaben zu Substitutions-, Transpositions- und polyalphabetischen Substitutionschiffren auch Lösungen und Lösungsanleitungen.

Dieses Werk unterscheidet sich deutlich von den üblichen Einführungen in die Kryptologie. Gerade das letzte Kapitel mit den Aufgaben zur Kryptographie-Olympiade ist ungewöhnlich und anregend, wenn auch die Verwendung des cyrillischen Alphabets in manchen Aufgaben irritierend wirkt.

Als Einführung in die mathematischen Aspekte der Kryptologie eignen sich nach Meinung des Referenten die Werke von Buchmann ("Einführung in die Kryptographie", Springer-Verlag) und Stinson ("Cryptography — Theory and Practice", CRC Press) wesentlich besser. Die im Umschlagtext genannte Zielgruppe von "advanced high school students" und Bakkalaureatsstudenten dürfte mit den Lehrbüchern von Buchmann und Stinson sowie den einführenden Darstellungen von Beutelspacher ("Kryptologie" und, zusammen mit Schwenk und Wolfenstetter, "Moderne Verfahren der Kryptographie", im Vieweg-Verlag) mehr Freude haben und leichter zu den angestrebten Einsichten kommen, als mit dem vorliegenden Buch. Als Ergänzung zu den genannten Standardwerken kann dieser Band 18 der Student Mathematical Library der AMS jedoch empfohlen werden.

P. Hellekalek (Salzburg)

Geometrie, Topologie — Geometry, Topology — Géométrie, Topologie

C. Pritchard (ed.): The Changing Shape of Geometry. Celebrating a Century of Geometry and Geometry Teaching. The Mathematical Association of America, Cambridge University Press, 2003, XVIII+541 S. ISBN 0-521-53162-4 P/b £ 24,95, ISBN 0-521-82451-6 H/b £ 65,00.

There is an interesting phenomenon showing up in more and more books, particularly those from the United States: they unashamedly exhibit some heartfelt dedication to geometry in its various guises. The volume which I am supposed to describe here is one of them.

The foreword by Douglas Hofstadter is a very personal account of his numerous experiences with geometry. He pleads for an "invitingly visual" approach to geometry and is opposed to the "horribly opaque, utterly algebraic and mind-numbing" treatment of geometric problems.

This book is guided by the overwhelming love for geometry. A number of outstanding mathematicians has been asked by the editor Chris Pritchard to name their "desert island theorem". The question was: If you were cast on a desert island with no prospect of being reunited with the rest of humanity, which geometric theorem would you least want to be without? The answers have been arranged into five chapters, roughly covering ancient Greek geometry, elementary Euclidean geometry of the last four centuries, advanced Euclidean geometry, spherical geometry and topology, and finally geometrical physics. These desert island theorems are embedded in between chapters about the nature of geometry, the history of geometry, Pythagoras' theorem, the golden ratio, recreational geometry, and about the teaching of geometry.

The outcome is as fascinating as it is colourful (not the print, which is black and white). An abundance of geometric topics is being spread out, each and everyone described with utmost affection and competence. Well-known theorems with interesting proofs can be found alongside geometric pastimes which seem to be unheard-of but nonetheless absorbing.

Take chapter E2 (one of the desert island contributions) which is a short but intriguing statement on Clifford parallelism by Michael Atiyah. Or take the chapter about universal games by Hellen Morris or the very philosophical report by Leon Lederman and Chris Hill on "Noether's theorem", to mention but a few.

I can well imagine that students may take a great interest in the matter after having read this volume. The book may as well be able to ignite the love for geometry in mathematicians who have not yet been caught by that passion.

Geometry has always been one of the most enticing parts of mathematics, if not of science. The difference to some decades ago is, however, that it nowadays perfectly chimes with the spirit of time. Let me come back to D. Hofstadter's foreword, where it says: "Today we find ourselves somewhere along a vast swing of a vast pendulum. May this book have a profound effect on the trajectory of the swinging pendulum." There is nothing left to be added from my side.

J. Lang (Graz)

R. G. Bartle: A Modern Theory of Integration. (Graduate Studies in Mathematics, Vol. 32.) American Mathematical Society, Providence, Rhode Island, 2001, XIV+458 S. ISBN 0-8218-0845-1 H/b $ 59,–.

Das Buch beschäftigt sich mit dem verallgemeinerten Riemann-Integral (R^*-Integral, Kurzweil-Henstock-Integral, gauge integral) auf $\mathbb{R}$. Dieser Integralbegriff, den man durch eine geringfügige Veränderung der Definition des klassischen Riemann-Integrals erhält, ist äquivalent zu den Integralen von Perron und Denjoy und somit allgemeiner als das Lebesgue-Integral. Im Vergleich zu den Integralen von Perron und Denjoy benötigt das R^*-Integral kaum Vorwissen und ist wegen seiner „geometrischen" Definition auch sehr anschaulich.

Das Buch nutzt diese Vorteile des R^*-Integrals sehr gut; die grundlegenden Eigenschaften (Fundamentalsatz der Analysis in größter Allgemeinheit, Konvergenzsätze, etc.) werden sehr verständlich und mit den Mitteln einer einführenden Vorlesung über Analysis bewiesen. Der erste Teil des Buches behandelt die Integrationstheorie auf endlichen Intervallen. Im zweiten Teil werden die Resultate auf unendliche Intervalle übertragen, wobei dies in einfachen Fällen dem Leser überlassen wird. Am Ende der Kapitel befindet sich eine Liste ausgewählter Aufgaben.

Das umfassende und schöne Werk ist sowohl als hervorragende Grundlage für Vorlesungen über moderne Integrationstheorie als auch zum Selbststudium dieses eleganten Teilgebietes der Mathematik geeignet.

E. Teufl (Graz)

R. Blei: Analysis in Integer and Fractional Dimensions. (Cambridge Studies in Advanced Mathematics 71.) Cambridge University Press, 2001, XIX+556 S. ISBN 0-521-65084-4 H/b £ 65,00.

Das vorliegende Buch befaßt sich mit Themen aus dem Grenzbereich zwischen harmonischer Analysis, Funktionalanalysis und Wahrscheinlichkeitstheorie. Die Verbindung der verschiedenen Themenbereiche wird über die Grothendiecksche Ungleichung und Verallgemeinerungen derselben hergestellt. Multilineare Verallgemeinerungen dieser Ungleichung erklären auch die im Titel vorkommenden und eher irreführenden "Fractional Dimensions". Um nämlich eine gültige Verallgemeinerung zu finden, werden gewisse eingeschränkte kartesische Produkte definiert, denen aus kombinatorischen Überlegungen gebrochene Dimensionen zugeordnet werden. Diesen Verallgemeinerungen sind die drei letzten Kapitel des Buches gewidmet. Der Rest des Buches dient dem Aufbau der Theorie und gibt eine sehr persönliche Sicht des Autors zu diesem Themenbereich, der sich von Tensorprodukten von Banachräumen über mehrdimensionale Maßtheorie zu Eigenschaften der Brownschen Bewegung erstreckt.

Jedes der 14 Kapitel schließt mit Übungsaufgaben und Hinweisen zur Lösung derselben.

P. Grabner (Graz)

J. Elstrodt: Maß- und Integrationstheorie. Dritte, erweiterte Auflage. (Springer-Lehrbuch.) Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2002, XVI+434 S. ISBN 3-540-43582-4 P/b € 29,95.

Dieses Buch, vorliegend in der dritten Auflage, hat längst einen hervorragenden Platz in der Lehrbuchliteratur erobert.

Es enthält auf über 400 Seiten kompakt und doch leicht lesbar eine Unmenge von Information. Neben ausführlichen Beweisen stehen, durch Kleindruck gekennzeichnet, weiterführende Anmerkungen und Beispiele, die beim ersten Lesen ausgelassen werden können, Übungsaufgaben, und vor allem historische Hintergrundinformationen, sowie Kurzbiographien derjenigen Mathematiker, die wesentliches zum Thema beigetragen haben. An der Kapiteleinteilung hat sich gegenüber der vorherigen Auflage nichts geändert: I. σ-Algebren und Borelsche Mengen, II. Inhalte und Maße, III. Meßbare Funktionen, IV. Das Lebesgue-Integral, V. Produktmaße, Satz von Fubini und Transformationsformel, VI. Konvergenzbegriffe der Maß- und Integrationstheorie, VII. Absolute Stetigkeit, VIII. Maße auf topologischen Räumen; neu in dieser Auflage ist ein Paragraph über Konvergenz und Kompaktheit (Sätze von Helly und Prokhorov).

Die überwältigende Fülle des Materials ist für das Selbststudium etwas unübersichtlich; dem kundigen Leser und wißbegierigen Studenten, der seine Kenntnisse neben einer Vorlesung vertiefen will, wird das Buch reiche Quelle und unentbehrlicher Begleiter sein.

F. Lehner (Graz)

M. A. Robdera: A Concise Approach to Mathematical Analysis. With 47 Figures. Springer, London, Berlin, Heidelberg, New York, 2003, XIII+366 S. ISBN 1-85233-552-1 P/b € 29,95.

Gegenstand des "concise approach" ist der Inhalt der Vorlesungen Analysis 1 und 2, oder — klassisch gesprochen — die Differential- und Integralrechnung ("advanced calculus at the undergraduate level"). Der Autor unterscheidet dabei Kalkül und "rigorous proof-writing". Die Beherrschung des Kalküls wird vorausgesetzt, sodass die Hauptaufgabe des Buches im „Lernen des Beweisens" zu sehen ist.

Das Buch gliedert sich in zwei umfangmäßig etwa gleiche Teile. Im ersten wird das Beweisen der grundlegenden Sätze der Analysis auf $\mathbb{R}$ geübt, während der zweite „mehr oder weniger abstrakte Gegenstände der mathematischen Analysis" behandelt, beispielsweise: halbstetige Funktionen, Bairesche Funktionen, Sätze von Arzelà-Ascoli und Stone-Weierstraß, Lebesgue-Integral (ohne Maßtheorie) und Fourieranalysis.

Mathematikern empfehle ich das Buch als wertvolle Ergänzung der elementaren Analysisausbildung in den ersten zwei Semestern des Universitätsstudiums.

N. Ortner (Innsbruck)

Funktionalanalysis — Functional analysis — Analyse fonctionelle

H. W. Alt: Lineare Funktionalanalysis. Eine anwendungsorientierte Einführung. Vierte, überarbeitete und erweiterte Auflage. Mit 19 Abbildungen. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2002, XIV+411 S. ISBN 3-540-43947-1 P/b € 29,95.

In Auswahl des Stoffes und Breite der Darstellung entspricht dieses Buch weitestgehend den Wünschen, und es erlebt deshalb nicht umsonst seine vierte Auflage. Da das Buch schon in den IMN besprochen worden ist, möchte ich mich auf wenige Hinweise beschränken. Während in der zweiten Auflage lediglich Fehler korrigiert wurden, bot die dritte Auflage eine völlige Überarbeitung, zu der in der vorliegenden vierten Auflage noch Details, Korrekturen, Erläuterungen und einige neue Beweise eingefügt wurden.

J. Hertling (Wien)

P. Blanchard, E. Brüning: Mathematical Methods in Physics. Distributions, Hilbert Space Operators, and Variational Methods. (Progress in Mathematical Physics, Vol. 26.) Birkhäuser, Boston, Basel, Berlin, 2003, XXII+471 S. ISBN 0-8176-4228-5, 3-7643-4228-5 H/b € 98,00.

Der erste Teil dieses Werks gibt eine kurze Einführung in die Schwartzsche Distributionstheorie. Neben Elementen aus der Theorie der Ultradistributionen und Hyperfunktionen werden einige tiefere Ergebnisse der Schwartzschen Distributionen entwickelt, was eine umfassende Einführung in die Theorie verallgemeinerter Funktionen vermittelt. Die Darstellung der Grundeigenschaften von Distributionen dient auch der Anwendung auf gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten. Ebenso wird der Zusammenhang zwischen Distributionen und holomorphen Funktionen beleuchtet.

Der zweite Teil präsentiert grundsätzliche Tatsachen über Hilberträume und ihre Geometrie. Die Entwicklung der Theorie beschränkter und unbeschränkter linearer Operatoren betont Ergebnisse, die für die Theorie der Schrödingeroperatoren benötigt werden. Auch die Spektraltheorie selbstadjungierter Operatoren findet hier ihren Platz.

Teil drei behandelt direkte Methoden der Variationsrechnung und ihre Anwendungen auf Randwert- und Eigenwertprobleme bei linearen und nichtlinearen partiellen Differentialoperatoren und schließt mit einer Diskussion des Variationsprinzips von Hohenberg-Kohn. Die Anhänge bringen Beweise allgemeinerer und tieferer Ergebnisse wie Vervollständigungen, metrisierbare, lokalkonvexe, topologische Hausdorffräume, den Satz von Baire und seine Konsequenzen sowie bilineare Funktionale.

J. Hertling (Wien)

R. A. Ryan: Introduction to Tensor Products of Banach Spaces. With 31 Figures. (Springer Monographs in Mathematics.) Springer, London u.a. 2002, XIV+225 S. ISBN 1-85233-437-1 H/b € 74,95.

Das Buch gibt eine Einführung in die Theorie der Tensorprodukte von Banachräumen. In einem einleitenden Kapitel werden anhand des Tensorproduktes endlichdimensionaler Vektorräume die später verwendeten Begriffe erklärt und motiviert. Danach werden projektive und injektive Tensorprodukte studiert (Kapitel 2 und 3). Ein viertes Kapitel ist der Approximation von Operatoren durch Operatoren endlichen Ranges gewidmet. Kapitel fünf beschäftigt sich mit Banachraum-wertigen Maßen und der Radon-Nikodým-Eigenschaft, das nächste mit Chevet-Saphar-Normen auf Tensorprodukten und bringt einen Beweis der Grothendieckschen Ungleichung. Das siebte Kapitel diskutiert Tensornormen und schließt mit der Grothendieckschen Klassifikation dieser Normen. Im letzten Kapitel werden Bilinearformen und Operatoren behandelt, die durch Tensornormen erzeugt werden. Zwei Anhänge über Summierbarkeit in Banachräumen und Räume von Maßen schließen das Buch ab.

Vorausgesetzt wird nur das Grundwissen aus Funktionalanalysis und Maßtheorie. Jedes Kapitel endet mit einer Liste von Übungsaufgaben, was die Verwendung des Buches zum Selbststudium erleichtert.

P. Grabner (Graz)

L. Saloff-Coste: Aspects of Sobolev-Type Inequalities. (London Mathematical Society Lecture Note Series 289.) Cambridge University Press, 2002, X+190 S. ISBN 0-521-00607-4 P/b £ 24,95.

Während S. L. Sobolev im Jahre 1938 nach ihm benannte Ungleichungen benutzte, um für Lösungen partieller Differentialgleichungen Regularitätsaussagen zu beweisen, hat sich mittlerweile die Theorie Sobolevscher Ungleichungen als eigenes Forschungsgebiet der Funktionalanalysis etabliert wie die Monographien von Adams, Adams-Hedberg und Maz'ya zeigen. Die Fragen nach den besten Konstanten in solchen Ungleichungen führten zu einer Verbindung mit der Theorie der isoperimetrischen Ungleichungen (vgl. T. Aubin: Nonlinear Analysis on Manifolds. Monge-Ampère Equations. Springer, 1982). Die Verknüpfung der Gültigkeit Sobolevscher Ungleichungen mit geometrischen Fragen spielt auch im vorliegenden Forschungsbericht die entscheidende Rolle (2. Hauptteil), beispielsweise: Sobolev-Ungleichungen auf vollständigen, nicht-kompakten Riemannschen Mannigfaltigkeiten.

Im 1. Hauptteil werden die „klassischen" Sobolev-Ungleichungen behandelt und — als Anwendung — der Mosersche Beweis der elliptischen Harnack-Ungleichung für gleichmäßig elliptische Gleichungen in Divergenzform.

Im 3. Hauptteil werden Familien lokaler Sobolev- und Poincaré-Ungleichungen eingeführt, um beispielsweise vollständige Riemannsche Mannigfaltigkeiten, die eine skaleninvariante Harnack-Ungleichung erfüllen, zu charakterisieren, und zwar durch Gültigkeit von Poincaré-Ungleichungen und geeigneten Volumsabschätzungen.

Das Buch ist präzis und elegant.

N. Ortner (Innsbruck)

M. Takesaki: Theory of Operator Algebras II, III. (Encyclopaedia of Mathematical Sciences, Vol. 125, 127.) Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2003, XXII+518 S, XII+548 S. ISBN 3-540-42914-X, 3-540-42913-1 H/b € 99,95 + € 99,95.

Dies ist die lang erwartete Fortsetzung des Standardwerks *Theory of operator algebras I*. Wie schon im ersten Band versteht der Autor des Buches gemäß dem Schwerpunkt seiner Interessen unter „Operatoralgebren" hauptsächlich von Neumann-Algebren.

Band II behandelt im wesentlichen die von Neumann-Algebren vom Typ III, worunter ursprünglich nach dem Ausschlußprinzip die durch die Abwesenheit einer Spur weniger zugänglichen und pathologischen Fälle zusammengefaßt waren. Dies hat sich erst mit der Entdeckung der Theorie von Tomita-Takesaki Ende der sechziger Jahre geändert, die überraschenderweise diese Klasse einer allgemeinen Theorie unterwarf. Die wesentlichen Konzepte sind *nichtkommutative Integration* und *Automorphismen.* Das erstere betont die Analogie mit der Maßtheorie auf lokalkompakten Räumen, die auch schon ein Leitmotiv des ersten Bandes war, während die Automomorphismen in Algebren vom Typ III völlig neue Phänomene zeitigen, die bei Vorhandensein einer Spur verschwinden.

Der Leser sei gewarnt, daß er in Band II vergeblich nach Beispielen suchen wird. Der expliziten Konstruktion der von Neumann-Algebren sind einige Kapitel von Band III gewidmet. Dort werden u.a. Gruppenwirkungen auf Maßräumen, sowie die endlichdimensional approximierbaren von Neumann-Algebren behandelt — das ist die am besten verstandene Teilklasse. Weiters geht es um nukleare C^*-Algebren sowie die fundamentale Äquivalenz von Injektivität und Approximierbarkeit separabler von Neumann-Algebren.

Die abschließenden drei Kapitel behandeln jeweils nichtkommutative Ergodentheorie, die Strukturtheorie der endlichdimensional approximierbaren von Neumann-Algebren sowie eine kurze Einführung in V. Jones' Theorie der Unterfaktoren des hyperfiniten Faktors vom Typ II_1.

Jedes Kapitel wird in bewährter Manier mit einer kurzen Zusammenfassung eingeleitet und mit bibliographischen Anmerkungen abgeschlossen. Die Numerierung der bibliographischen Einträge ist praktischerweise für alle drei Bände einheitlich, allerdings ist es unverständlich, daß der Verlag in den vorliegenden Bänden die Einträge aus Band I eingespart hat, sodaß man letzteren immer zur Hand haben muß, wenn man auf ältere Referenzen verwiesen wird. Die Sprache hätte teilweise noch einen Feinschliff vertragen. Nichtsdestotrotz werden auch die Bände II und III Standardwerke der Zunft werden.

F. Lehner (Graz)

D. Werner: Funktionalanalysis. Vierte, überarbeitete Auflage. Mit 13 Abbildungen. (Springer-Lehrbuch.) Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2002, XIII+503 S. ISBN 3-540-43586-7 P/b € 29,95.

Der euphorischen Beurteilung der ersten 3 Auflagen, nämlich

– „Ein überaus empfehlenswertes Lehrbuch“ (R. Mlitz, IMN 177 (1998), p. 53),
– „nicht nur als Vorlesungsgrundlage, sondern auch zum Selbststudium bestens geeignet“ (H. G. Feichtinger, IMN 179 (1998), p. 60),
– “it definitely is a valuable resource for both students and teachers” (G. Teschl, IMN 187 (2001), p. 70)

ist nichts hinzuzufügen, insbesondere, da sich in der vorliegenden vierten Auflage lediglich marginale Änderungen wie „Glättung“ von Beweisen und Korrekturen von Tippfehlern finden.

N. Ortner (Innsbruck)

Dynamische Systeme — Dynamical Systems — Systèmes dynamiques

A. F. Beardon: Iteration of Rational Functions. Complex Analytic Dynamical Systems. With 35 Illustrations. (Graduate Texts in Mathematics 132.) Springer, New York u. a. 2000, XVI+280 S. ISBN 0-387-95151-2 P/b DM 89,–.

Die erste Ausgabe dieses Werkes erschien 1991; wegen des Erfolges ist es nun auch als Taschenbuch erhältlich. Obwohl es sich um eine inhaltlich unveränderte Neuauflage handelt, ist eine (neuerliche) kurze Würdigung angebracht.

Thema des Buches ist die Dynamik der Vorwärts- und Rückwärtsiterierten einer rationalen Funktion in der komplexen Zahlenenbene. Ausgehend von einfachen und klassischen Beispielen präsentiert der Autor in kristallklarer Systematik alle wesentlichen Grundzüge und Tiefen dieser faszinierenden Theorie: Fatou- und Juliamenge und ihre Struktur, periodische Punkte, invariante Komponenten, wandernde Mengen, kritische Punkte, u.s.w. Auch am Ende des Buches steht ein ausführliches Kapitel mit Beispielen, nunmehr tieferliegend und dem Zweck der Illustration der vorangehenden theoretischen Ausführungen dienend.

A. F. Beardon ist als exzellenter Buchautor bekannt ("The Geometry of Discrete Groups"), an seiner Darstellungskunst kann man sich ein Beispiel nehmen. Im Vorwort sagt er mit typisch britischem Understatement: "This … is a modest attempt to lay down the basic foundations of the iteration of rational maps in a clear, precise, complete and rigorous way." Das Wörtchen "modest" ist natürlich durch "excellent" zu ersetzen. Es ist sehr begrüßenswert, daß diese Neuauflage relativ preisgünstig und somit einem breiteren Publikum zugänglich ist. Dies wäre auch ein geeigneter Anlaß und eine solide Grundlage, um der Iterationstheorie komplexer Funktionen eine Vorlesung zu widmen.

W. Woess (Graz)

Differentialgleichungen — Differential Equations — Équations différentielles

W. Bangerth, R. Rannacher: Adaptive Finite Element Methods for Differential Equations. (Lectures in Mathematics, ETH Zürich.) Birkhäuser, Basel, Boston, Berlin, 2003, VIII+207 S. ISBN 3-7643-7009-2 P/b € 22,00.

Das vorliegende Buch diskutiert die Konzepte der „Selbst-Adaptivität" in der numerischen Lösung von Differentialgleichungen mit Schwerpunkt auf Finite Elemente-Methoden nach Galerkin. Die Betonung liegt auf a posteriori-Abschätzungen und automatischer Gitteradaption.

Neben der traditionellen Methode der Energienorm-Fehlerkontrolle wird eine neue dualitätsbasierte Technik — die gewichtete duale Residuenmethode — präsentiert. Sie zielt auf die ökonomische Berechnung physikalisch relevanter Grössen durch Adaption des Rechengitters, was in den technischen Anwendungen gefordert wird. So wird etwa der Widerstandskoeffizient eines Körpers, der in eine visköse Flüssigkeit taucht, berechnet und danach minimiert, indem gewisse Kontrollparameter variiert werden; schließlich wird die Stabilität der entstehenden Strömung untersucht, indem ein Eigenwertproblem gelöst wird. Es wird gezeigt, wie mit Hilfe zielorientierter Adaptivität diese Aufgaben mit minimalen Kosten gelöst werden können.

J. Hertling (Wien)

R. J. Leveque: Finite Volume Methods for Hyperbolic Problems. (Cambridge Texts in Applied Mathematics.) Cambridge University Press, 2002, XIX+558 S. ISBN 0-521-00924-3 P/b £ 32,95*, ISBN 0-521-81087-6 H/b £ 90,00.

Dieses Buch enthält eine Einführung in hyperbolische partielle Differentialgleichungen und eine effektive Klasse numerischer Methoden, um ihre Lösung zu approximieren, wobei sowohl lineare Probleme wie auch nichtlineare Erhaltungsgesetze eingeschlossen sind. Diese Gleichungen beschreiben ein weites Feld von Wellenfortpflanzungs- und Transportphänomenen, wie sie in nahezu jeder Wissenschafts- und Ingenieurdisziplin auftreten.

Verschiedene Anwendungen sind gemeinsam mit einem beträchtlichen Teil der mathematischen Theorie hyperbolischer Probleme beschrieben, und zwar auf eine vollständige und in sich abgeschlossene Art. Es werden genaue Versionen von Godunovs Methode entwickelt, in denen Riemannprobleme gelöst werden, um die lokale Struktur zu bestimmen, und Methoden, um die lokalen Oszillationen zu eliminieren. Diese wurden ursprünglich entwickelt, um Schockwellen genau zu beschreiben, aber sie sind auch nützliche Werkzeuge, um lineare Wellenfortpflanzungsprobleme, insbesondere in heterogenen Materialien, zu beschreiben.

Die beschriebenen Methoden sind in *CLAWPACK* implementiert. Die Codes können gemeinsam mit Animationen vieler zeitabhängiger Lösungen über das Internet beschafft werden. Beispiele und ein Literaturverzeichnis von 500 Arbeiten ergänzen das Buch.

J. Hertling (Wien)

B. K. Shivamoggi: Perturbation Methods for Differential Equations. Birkhäuser, Boston, Basel, Berlin, 2003, XIV+354 S. ISBN 0-8176-4189-0, 3-7643-4189-0 H/b € 68,00.

Viele Differentialgleichungen mit Nichtlinearitäten oder variablen Koeffizienten erlauben keine Konstruktion exakter Lösungen. Dazu gehören gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen, die in der Festkörpermechanik, Flüssigkeitsdynamik und der Plasmaphysik auftreten. Dieses Buch führt in verschiedene störungstheoretische Methoden ein, die zur Konstruktion von Näherungslösungen solcher Gleichungen verwendet werden können. Das Buch beginnt mit einer Einführung in die Idee asymptotischer Entwicklungen zur Konstruktion transzendenter Funktionen und die Lösung von Differentialgleichungen, wie auch der Diskussion der regulären störungstheoretischen Methode. Es folgt eine einheitliche und systematische Behandlung der Lösung von Abweichungen, die durch die reguläre Störungstheorie erzeugt werden. Weiters werden singuläre Störungsmethoden vorgestellt, einschließlich der folgenden Methoden: deformierte Parameter, Mittelung, passende asymptotische Entwicklungen, Mehrfachskalen und quantentheoretische Renormalisation.

J. Hertling (Wien)

J. S. Cohen: Computer Algebra and Symbolic Computation. Elementary Algorithms. (Mit CD-ROM.) A. K. Peters, Natick, Massachusetts, 2002, XVII+323 S. ISBN 1-56881-158-6 H/b $ 50,00.

J. S. Cohen: Computer Algebra and Symbolic Computation. Mathematical Methods. (Mit CD-ROM.) A. K. Peters, Natick, Massachusetts, 2003, XVII+448 S. ISBN 1-56881-159-4 H/b $ 59,00.

In diesen zwei Büchern werden sowohl mathematische Konzepte und Algorithmen als auch ein systematischer Zugang zu deren Implementierung in Computeralgebrasystemen vorgestellt. Das erste Buch, “Elementary Algorithms”, stellt Grundfragen der Implementierung in den Vordergrund und behandelt damit mathematisch einfache Fragestellungen über Polynome, rationale Funktionen und trigonometrische Funktionen. Das zweite Buch “Mathematical Concepts” stellt grundlegende Algorithmen zum Rechnen mit ganzen, rationalen und algebraischen Zahlen, mit Polynomen in einer Variablen (Division mit Rest, Euklidischer Algorithmus, Chinesischer Restsatz, Faktorisierung von Polynomen mit rationalen Koeffizienten, Resultanten), sowie mit Polynomen in mehreren Variablen dar (Gröbnerbasen, Subresultantenalgorithmus zur Berechnung des größten gemeinsamen Teilers).

Jedem der zwei Bücher ist eine CD-ROM beigelegt, auf der nicht nur das ganze Buch (als *pdf*-Datei) zu finden ist, sondern auch Implementierungen von Algorithmen in *Maple 7.0*, *Mathematica 4.1* und *MuPAD Pro* (Version 2.0).

Diese Bücher sind eine gute Einführung in die Computeralgebra und können von Mathematik- oder Informatikstudierenden bereits im zweiten Studienjahr gelesen werden. Sie sind verständlich geschrieben und enthalten viele Beispiele und Literaturhinweise.

F. Pauer (Innsbruck)

J. Grabmeier, E. Kaltofen, V. Weispfenning (eds.): Computer Algebra Handbook. Foundations, Applications, Systems. (Mit CD-ROM.) Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2003, XX+637 S. ISBN 3-540-65466-6 H/b € 69,95.

A handbook must be considered as well-composed if it addresses “all” issues of the area and if its individual articles provide rough surveys of their subject and point the reader to the relevant recent literature. From this point of view, this Computer Algebra Handbook is certainly well-composed: To strangers of the area it offers easy gathering of information about a particular subject (to be located either through the Table of Contents or the Subject Index); to experts in computer algebra, it provides access to subjects outside their expertise.

Beyond some interesting introductory material, the handbook is arranged in three main parts:

Topics of Computer Algebra: Individual sections and subsections give introductory surveys to a very large number of topics. I have read the articles within my judgement and found them well-written, conveying all the essential information and providing relevant references; the authors of these articles have been well chosen. This lets me assume that the same applies to the majority of the individual articles in this part of the handbook.

Applications of Computer Algebra: Nearly 100 pages are devoted to an overview (composed of individual topics) of applications in Mathematics, Computer Science, Physics, Chemistry, Engineering, and Education. Again it is apparent that the choice of authors was excellent.

Computer Algebra Systems: 9 General Purpose Systems, 43 Special Purpose Systems, and 15 Packages are presented on more than 220 pages. As the editors emphasize, these include some systems no longer in use but whose archival preservation they consider important. It is this part where the enclosed compact disk is particularly helpful — it permits to gather further information about particular systems by mouse clicks.

A list of conferences and proceedings from 1979 to 2001, a bibliography of the cited references, a subject index and an index of the authors' contributions complete the handbook. The team of editors must be congratulated upon succeeding in collecting contributions of more than 200 authors which make a concise and homogeneous volume.

H. Stetter (Wien)

Mathematische Physik — Mathematical Physics — Physique mathématique

J. Mazumdar: An Introduction to Mathematical Physiology and Biology. Second Edition. (Cambridge Studies in Mathematical Biology.) Cambridge University Press, 1999, XIV+226 S. ISBN 0-521-64110-1 H/b £ 50,–, ISBN 0-521-64675-8 P/b £ 18,95*.

Dieses Buch ist aus Vorlesungen über mathematische Biologie entstanden, die der Autor für Mathematikstudenten gehalten hat. Der dargestellte Stoff umfasst vorwiegend mathematische Modelle aus der Medizin, zum Teil auch aus der Ökologie. Zu den Themen der einzelnen Abschnitte zählen Diffusion, Populationsdynamik, Pharmakokinetik, Modelle zur Beschreibung des Blutflusses und der Funktionsweise des menschlichen Herzens, und neu in der zweiten Auflage auch Epidemiologie und AIDS-Modelle. Der Autor ist stets um Ausführlichkeit in der

Modellbildung und um mathematische Strenge in der Darstellung bemüht. Am Ende eines jeden Abschnitts findet man (überwiegend theoretische) Übungsaufgaben — leider ohne Lösungen.

G. Karigl (Wien)

Yoshio Sone: Kinetic Theory and Fluid Dynamics. (Modeling and Simulation in Science, Engineering and Technology.) Birkhäuser, Boston, Basel, Berlin, 2002, X+353 S. ISBN 0-8176-4384-6, 3-7643-4384-6 H/b € 108,90.

Kapitel 1 erklärt den Hintergrund der asymptotischen Studien, die das Thema dieses Buches bilden — der stetige Grenzwert der Gleichungen der kinetischen Gastheorie und seine Beziehungen zu den Gleichungen der Strömungslehre müssen sorgfältig studiert werden.

In den folgenden Kapiteln folgen detaillierte Untersuchungen einzelner physikalischer Situationen. Es fällt auf, dass die klassische Gasdynamik unvollständig ist und nicht ausreicht, um das Verhalten eines Gases im stetigen Grenzwert (die mittlere freie Weglänge der Gasmoleküle verschwindet) zu beschreiben.

Als Anwendung werden zum Beispiel Strömungen behandelt, die von Verdampfung oder Kondensation begleitet werden, und wo die Gleichungen der Strömungslehre und ihre Randbedingungen an der Phasengrenze zwischen Gas und Flüssigkeit von der asymptotischen Theorie beschrieben werden können.

J. Hertling (Wien)

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

H.-O. Georgii: Stochastik. Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. (de Gruyter Lehrbuch.) Walter de Gruyter, Berlin, New York, 2002, IX+356 S. ISBN 3-11-017235-6 P/b € 24,95.

Das vorliegende Lehrbuch ist aus Vorlesungen hervorgegangen, die der Autor in einem zweisemestrigen Vorlesungszyklus für Mathematikstudenten an der Universität München gehalten hat. Der Aufbau ist maßtheoretisch, wobei aber die Grundlagen auf das notwendige Mindestmaß zurückgeschraubt werden. Großer Wert wird vor allem auf die Motivation der Begriffs- und Modellbildung gelegt. Am Ende jedes Kapitels sind Aufgaben unterschiedlichsten Schwierigkeitsgrades aufgeführt. Auf die Angabe von Musterlösungen wird jedoch verzichtet.

Die Wahrscheinlichkeitstheorie beginnt mit dem üblichen Zugang: der Einführung von Wahrscheinlichkeitsräumen und Zufallsvariablen sowie den gängigsten Verteilungsmodellen für diskrete und stetige Zufallsvariable. Der zentrale Begriff der bedingten Wahrscheinlichkeit wird mittels instruktiver Beispiele und durch Wahrscheinlichkeitsbäume gut vermittelt. Unabhängige Zufallsvariable werden über Produktmaße in voller Allgemeinheit konstruiert, dann der Poisson-Prozess diskutiert und das Borel-Cantelli-Lemma für asymptotische Ereignisse formuliert. Die Bedeutung von Erwartungswerten wird anhand des Wartezeitparadoxons sowie an einem Beispiel aus der Optionspreistheorie illustriert. An asymptotischen Resultaten wird sowohl das schwache als auch das starke Gesetz der großen Zahlen hergeleitet. Der zentrale Grenzwertsatz in der klassischen Formulierung von Lyapunov wird mit Hilfe des Satzes von Berry-Esséen, der die Existenz des dritten Moments voraussetzt, bewiesen. Ein Kapitel über Markov-Ketten und deren asymptotischen Eigenschaften beschließt den ersten Teil des Buches.

Der Statistikteil beginnt mit der Formulierung des Parameterschätzproblems, wobei einige zentrale Eigenschaften (Erwartungstreue, Optimalität und Konsistenz) und das Likelihoodprinzip eingeführt werden. Der wichtige Begriff der Suffizienz fehlt hingegen. Es folgt das allgemeine Konstruktionsprinzip für Konfidenzintervalle von Parametern mit einigen Beispielen. Nach der Herleitung von Testverteilungen unter der Normalverteilungsannahme wird die klassische Testtheorie mit dem Konzept der besten Tests (Neyman-Pearson-Lemma) aufgebaut und die entsprechenden Parametertests für Erwartungswert und Varianz hergeleitet. Ergänzt wird die Testproblematik durch den χ^2-Anpassungstest, den χ^2-Test auf Unabhängigkeit und nichtparametrische Tests für das Lokationsproblem. Im letzten Kapitel werden schließlich noch die Grundzüge der Regressions- und Varianzanalyse behandelt.

Das Schwergewicht dieses Lehrbuchs liegt auf einer sauberen und in sich geschlossenen Darstellung der mathematischen Konzepte. Dem Autor gelingt es, den Leser durch geschickte didaktische Fragen und plausible Beispiele zur Mitarbeit anzuregen. Dieser Text kann im Rahmen eines Mathematikstudiums als Grundlage für einführende Lehrveranstaltungen in Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie empfohlen werden.

E. Stadlober (Graz)

O. Häggström: Finite Markov Chains and Algorithmic Applications. (London Mathematical Society Student Texts 52.) Cambridge University Press, 2002, IX+114 S. ISBN 0-521-81357-3 H/b £ 40,00, 0-521-89001-2 P/b £ 14,95*.

In den letzten Jahren sind mehrere neue Bücher über Markovketten erschienen: Norris (Cambridge Univ. Press, 1998), Brémaud (Springer, 1999 — *das* neuere Standard-Textbuch) und Behrends (Vieweg, 2000).

Das liegt wohl daran, daß Markovketten eine der am leichtesten verständlichen Klassen von Zufallsprozessen sind, mit vielen interessanten Fragestellungen in Forschung und Anwendungen, und gleichzeitig bestens für einführende Vorlesungen geeignet, in denen man Studenten an die faszinierende Welt der Stochastik heranführen kann. Häggström — selbst ein hervorragender Spezialist auf dem

Gebiet der Markovketten, Zufallsfelder und Perkolation — legt hier seine Version von überarbeiteten und ausgefeilten Vorlesungsunterlagen vor. Die Themenauswahl ist zeitgemäß. Neben der typischen allgemeinen Einleitung in die Grundlagen der Markovketten mit endlichem Zustandsraum und dem Schlußkapitel über "Simulated annealing" wird hier besonders auf die Erläuterung von Methoden der Computersimulation und auf "Markov chain Monte Carlo"-Algorithmen Wert gelegt. Insbesondere werden der Propp-Wilson-Algorithmus (1996) und mathematische Details seiner Umsetzung präsentiert, wohl zum ersten Mal in einem Lehrbuch dieser Art: Durch diese Neuerung hebt sich das Büchlein von vergleichbaren anderen ab.

Auch dadurch hebt es sich ab, daß es *wirklich* dem Umfang nach als aktuelle Vorlesungsunterlage verwendbar und empfehlenswert ist.

W. Woess (Graz)

S. N. Mishra, B. D. Sharma (eds.): Forum for Interdisciplinary Mathematics, Proceedings on Statistical Inference, Combinatorics and Related Areas. (American Series in Mathematical and Management Sciences, Vol. 43.)[2] American Sciences Press, Columbus, 2000, 215 S. ISBN 0-935950-47-8 P/b $ 195,00.

Dieser Tagungsband enthält 11 Beiträge aus dem Bereich der mathematischen Statistik, Versuchsplanung und Kombinatorik.

M. Aoshima, E. J. Dudewicz und *H. Hyakutake* beschäftigen sich mit dem Problem, aus mehreren normalverteilten Populationen jene mit dem größten Erwartungswert zu auszuwählen. Sie geben eine exakte Lösung an, die für zwei Populationen optimal ist. An einem Beispiel wird demonstriert, dass dieser Vorschlag mit weniger Stichproben auskommt als alternative Lösungen. *B. C. Arnold* und *R. J. Beaver* diskutieren Verteilungseigenschaften einer allgemeinen Familie von schiefen multivariaten Verteilungen, die aus stetigen univariaten Verteilungen (z.B. Normalverteilung, Laplaceverteilung) konstruiert werden. Maximum Likelihood-Schätzer für Matusitas Ähnlichkeitsmaß werden von *M. Minami et al.* für den Fall von zwei bivariaten Normalverteilungen mit fehlenden Beobachtungen theoretisch untersucht und anhand einer Simulationsstudie miteinander verglichen. Exakte Konfidenzintervalle für die Effekte bei nicht-orthogonalen saturierten Versuchsplänen mit nicht-diagonaler Kovarianzmatrix werden von *K. K. J. Kinateder et al.* angegeben.

E. K. Lloyd konstruiert Graphen, die mit der Sieben-Punkte-Ebene (Fano-Ebene) zusammenhängen. Robuste und kleine Versuchspläne für qualitative und quantitative Faktoren werden von *M. L. Aggarwal et al.* vorgeschlagen. *M. Ahmad* und *Y. P. Chaubey* widmen sich dem Problem des sequentiellen Stichprobenziehens

[2]Dieses Werk ist gleichzeitig erschienen als: American Journal of Mathematical and Management Sciences, Vol. **20** (2000).

und untersuchen die Eigenschaften von Bayes-Schätzern für die zufällige Stichprobengröße. *S.-Y. Chen* und *H. J. Chen* geben einen zweistufigen Test für die Gleichheit der Mittelwerte mehrerer normalverteilter Populationen mit ungleichen Varianzen an, bei dem das Niveau und die Güte unabhängig von den unbekannten Varianzen sind. Verteilungsfreie Tests für das Problem, wann der Parameter θ einer Population sowohl Lokations-, als auch Skalierungsparameter ist, werden von *I. D. Shetty* und *P. V. Pandit* erörtert. *D. Roelants van Baronaigien* präsentiert einen schleifenfreien Algorithmus für die Erzeugung aller sogenannten k-Bäume mit n Knoten. Schließlich zeigt *A. Scaringella* einige didaktische Beispiele von Anwendungen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, die im Internet über Java implementiert wurden.

Fachleuten aus dem Bereich der Statistik könnte der Band einerseits für die Allgemeinbildung, andererseits für die weitere Vertiefung in ein spezielles Thema von Nutzen sein.

E. Stadlober (Graz)

Internationale Mathematische Nachrichten

Turing Award 2002

Die Association for Computing Machinery (ACM) hat *Ronald L. Rivest, Adi Shamir* und *Leonard M. Addelman* mit dem “2002 A. M. Turing Award” ausgezeichnet.

(Notices AMS)

Fulkerson-Preis 2003

Der “2003 Delbert Ray Fulkerson Prize”, der hervorragende Artikel der Diskreten Mathematik auszeichnet, wurde am “18th International Symposium on Mathematical Programming” (18.–22. August 2003, Kopenhagen) an die Autoren der Arbeiten

J.F. Geelen, J.G. Oxley, D.L. Vertigan, and G.P. Whittle, On the excluded minors for quaternary matroids. J. Combin. Theory Ser. B **80** (2000), no. 1, 57–68.

Bertrand Guenin, A characterization of weakly bipartite graphs. J. Combin. Theory Ser. B **83** (2001), no. 1, 112–168.

Saturo Iwata, Lisa Fleischer, and Sature Fujishige, A combinatorial strongly polynomial algorithm for minimizing submodular functions, J. ACM **48** (July 2001), 761-777.

Alexander Schrijver, A combinatorial algorithm minimizing submodular functions in strongly polynomial time. J. Combin. Theory Ser. B **80** (2000), no. 2, 346–355.

überreicht.

(Notices AMS)

Schock-Preise 2003

Den „Rolf Schock-Preis für 2003“ erhielten *Solomon Feferman* (Stanford University) und *Richard P. Stanley* (MIT).

(Notices AMS)

Preise der London Mathematical Society 2003

Angus MacIntyre (University of Edinburgh) erhielt den "Pólya Prize", *Tom Bridgeland* (University of Edinburgh) den "Berwick Prize", *Peter Neumann* (Oxford University) den "Senior Whitehead Prize" und *Nicholas Dorey* (University of Wales, Swansea), *Toby Hall*, *Mark Lackerby* (St. Catherine's College und Oxford University) sowie *Maxim Nazarov* (University of York) erhielten die vier "Whitehead Prizes" der London Mathematical Society.

(Notices AMS)

Lóeve-Preis 2003

Der "2003 Line and Michel Lóeve Prize" wurde an *Oded Schramm* (Microsoft Research) verliehen.

(Notices AMS)

Dirac-Medaille 2003

Die "2003 Dirac Medals" des Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics wurden an *Robert H. Kraichnan* (Exa Corporation, Lexington, Massachussetts) und an *Vladimir E. Zakharov* (Landau Institute for Theoretical Physics, Moskau) vergeben.

(Notices AMS)

Salem-Preis

Die Salem-Preise für 2003 erhielten *Elon Lindenstrauss* (University of Michigan und Courant Institute of Mathematical Sciences) und *Kannan Soundararajan* (University of Michigan) für ihre Beiträge in der Ergodentheorie.

(Notices AMS)

Fermat-Preis

Der Fermat-Preis 2003 wurde an *Luigi Ambrosio* (Scuola Normale Superiore) für seine Beträge in der Variationsrechnung und der geometrischen Maßtheorie verliehen.

(Notices AMS)

DMV-Jahrestagung 2004, 13. bis 18. September 2004, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

Das Präsidium der Deutschen Mathematiker-Vereinigung und die örtliche Tagungsleitung laden alle interessierten Kolleginnen und Kollegen herzlich zur Teilnahme an der Jahrestagung 2004 ein. Die Tagung findet vom 13. (Anreise) bis 18. September 2004 (Abreise) an der 617-jährigen Universität Heidelberg statt.

Das wissenschaftliche Programm beginnt am 13. September und endet am Nachmittag des 18. September 2004. Vormittags werden Plenarsitzungen mit den Hauptvorträgen abgehalten. Nachmittags finden Vorträge in folgenden Sektionen statt:

Logik, Algebra, Computeralgebra, Zahlentheorie, Komplexe Analysis, Differentialgeometrie, Differentialgleichungen, dynamische Systeme und Kontrolltheorie, Partielle Differentialgleichungen, Geometrie, Topologie, Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik, Diskrete Mathematik, Optimierung, Numerische Mathematik, Wissenschaftliches Rechnen, Mathematische Physik, Mathematik in den Biowissenschaften, Mathematik in den Finanz- und Wirtschaftswissenschaften, Geschichte der Mathematik, Didaktik, Funktionalanalysis.

Darüber hinaus werden wieder Minisymposien in den Bereichen Mathematik in den Biowissenschaften bzw. Mathematik in den Finanz- und Wirtschaftswissenschaften stattfinden. Weitere Minisymposien sind möglich. Vorschläge richten Sie bitte an die zuständigen Tagungsleiter.

Folgende Hauptvortragende haben bereits zugesagt:

N. Alon (Tel Aviv), *L. Erdös* (München), *G. P. Galdi* (Pittsburgh), *R. H. W. Hoppe* (Augsburg/Houston), *W. Meeks* (Amherst), *G. Papanicolaou* (Stanford), *F. Pop* (Philadelphia), *S. Sauter* (Zürich), *R. J. Stern* (Irvine), *M. van der Put* (Groningen), *H. Fürstenberg* (Jerusalem).

Während der Jahrestagung werden die ordentliche Mitgliederversammlung der DMV sowie Sitzungen der Fachgruppen einberufen. Vom 13. bis 15. September findet parallel zur Tagung die traditionelle Studierendenkonferenz Mathematik sowie am 16. September ein Schüler- und Lehrertag statt.

Ferner wird die Wanderausstellung „Mathematik zum Anfassen“ vom 14. bis 28. September 2004 in Heidelberg gastieren.

Allen Teilnehmern und Begleitpersonen wird ein vielfältiges Rahmenprogramm angeboten.

Die Tagungsgebühren bitten wir der folgenden Aufstellung zu entnehmen:

Mitglieder der DMV, ÖMG	65,– €
Nichtmitglieder	90,– €
Studenten	20,– €
Begleitpersonen	30,– €

Bei Anmeldungen nach dem 15. Juli 2004 werden aufgrund des zusätzlichen Verwaltungsaufwandes erhöhte Gebühren von resp. 80,– €, 110,– €, 30,– €, 40,– € berechnet. Wir bitten dafür um Verständnis.

Die aktuellen Informationen zur Jahrestagung werden in Kürze unter der Adresse *http://www.dmv2004.uni-hd.de* im Internet zu finden sein.

Die Tagungsanmeldung kann schriftlich oder per e-mail, sollte aber bevorzugt über das Internet erfolgen.

Postanschrift: Prof.Dr. R. Weissauer, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Mathematisches Institut INF 288, 69120 Heidelberg, Deutschland, Fax: (+49)6221-54-8312.

(DMV)

Fourth European Congress of Mathematics (4ECM)

Every four years, the European Mathematical Society (EMS) organizes a European Congress of Mathematics. The Fourth European Congress of Mathematics (4ECM) will take place in Stockholm, Sweden, June 27 to July 2, 2004 (see *http://www.math.kth.se/4ecm*).

The theme of the Congress is "Mathematics in Science and Technology".

The programme will be devoted to Pure and Applied Mathematics and highlight the importance of mathematics in scientific areas – themes like physics, biology, chemistry, information and computer science. The content will include interesting mathematical problems that arise from applications in various scientific fields.

One of the novelties of the 4ECM is the organization of "Science Lectures", where the most relevant aspects of mathematics in science and technology will be discussed. So far the following speakers have accepted our invitation: *Richard R. Ernst* (Switzerland, Nobel Prize in Chemistry 1991), *Gerard't Hooft* (The Netherlands, Nobel Prize in Physics 1999), *Walter Kohn* (USA, Nobel Prize in Chemistry 1998), *Martin Nowak* (USA) and *George Oster* (USA).

Another novelty will be information on the work of the EU Research Training Networks in Mathematics and Information Sciences and Programmes from European Science Foundation (ESF) in Physical and Engineering Sciences (PESC). Twelve EU Research Training Networks and PESC projects from Brussels and Strasbourg have been chosen by the Scientific Committee and have already nominated their speakers.

There will be ten EMS prizes of 5000.– € each to young mathematicians who have made a particular contribution to the progress of Mathematics.

Deadline for contributed papers is April 20, 2004. There is a possibility to have an advance registration. The registration form is available at *http://www.math.kth.se/4ecm/registration.html.*

(Ari Laptev, Chairman, Organizing Committee)

Journées Arithmétiques, Graz 2003

Die 23. Journées Arithmétiques wurden vom 6. bis 12. Juli 2003 in Graz veranstaltet. Die der Zahlentheorie gewidmete Tagungsreihe fand erstmals 1960 in Grenoble statt; seit 1981 wird ein zweijähriger Rhythmus eingehalten, wobei abwechselnd französische und europäische Tagungsorte gewählt wurden. Österreich war heuer erstmals an der Reihe.

Insgesamt 235 Teilnehmerinnen und Teilnehmer kamen aus diesem Anlass in die „Kulturhauptstadt Europas 2003".

Als „Scientific Committee" fungierten *E. Bayer-Fluckiger* (Lausanne), *P. Dèbes* (Lille), *J.-M. Deshouillers* (Bordeaux), *G. Frey* (Essen), *R. Heath-Brown* (Oxford), *H. W. Lenstra* (Leiden), *P. Sarnak* (Princeton) und *R. Tijdeman* (Leiden).

Die Hauptvortragenden und ihre Vortragsthemen waren:

Jean-Paul Allouche (Université Paris-Sud): Transcendence properties of automatic, morphic, and Sturmian sequences.

Christine Bachoc (Université de Bordeaux I): Lattices and Designs.

Manjul Bhargava (Princeton University): Finiteness theorems for quadratic forms.

Yuri Bilu (Université de Bordeaux I): Catalan's conjecture (after Mihăilescu).

Christophe Breuil (IHES): Quest for a new Langlands correspondence.

Jörg Brüdern (Universität Stuttgart): New developments in the analytic theory of quadratic forms.

Alan Lauder (Oxford University): Computing the number of solutions to equations over finite fields.

Carl Pomerance (Darmouth College): Primality testing with Gaussian periods.

Jean-Pierre Serre (Collège de France, Paris): Selberg Sieve – An Application.

Kannan Soundararajan (University of Michigan, Ann Arbor): The mollifier method and zeros of L-functions.

Stefan Wewers (Max-Planck-Institut für Mathematik, Bonn): Stable reduction of covers and arithmetic applications.

Umberto Zannier (Università degli Studi di Udine): Diophantine Equations with Linear Recurrences.

Außerdem hielt *Don Zagier* (Max-Planck-Institut für Mathematik, Bonn) einen öffentlichen Plenarvortrag mit dem Titel "Taylor coefficients of modular forms". Vervollständigt wurde das wissenschaftliche Programm durch 127 Sektionsvorträge. Ein Sonderband des „Journal de Théorie des Nombres de Bordeaux" wird der Tagung gewidmet sein.

Die Tagung wurde gemeinsam von den Mathematik-Instituten der Karl-Franzens-Universität und der Technischen Universität Graz organisiert, namentlich von *S. Frisch, A. Geroldinger, P. Grabner, F. Halter-Koch, C. Heuberger, G. Lettl* und *R. Tichy*. Das wissenschaftliche Programm fand in den Räumlichkeiten der Karl-Franzens-Universität statt.

(Clemens Heuberger, TU Graz)

International Mathematical Union (IMU)

Newsletter. The IMU has decided to start a regular electronic newsletter designed to inform mathematicians worldwide about the IMU, important international events, developments in mathematics, and the like. The plan is to release an issue about every two months. This newsletter will be edited by Mireille Chaleyat-Maurel (Paris) who was instrumental in the publicity campaign for the World Mathematical Year 2000.

The mailing list, the archive, and the technological infrastructure of the IMU newsletter will be hosted at Konrad-Zuse-Zentrum (ZIB) in Berlin. ZIB is also hosting the IMU website that is currently undergoing a significant update, see *http://www.mathunion.org/* for the first version of the new website.

World Directory of Mathematicians. The World Directory of Mathematicians has served a very useful purpose for many decades, but because of the cost of production and the lack of sales of the directory, the Executive Committee of the IMU has decided to discontinue publication. Therefore, the 12th Edition of the World Directory of Mathematicians will be the last edition.

In order to make the final edition available to as many people as possible, the IMU, through the American Mathematical Society (AMS), will discount the price from US$ 70.– to US $ 35.– per copy (no further discounts apply). For further information and online ordering please refer to the AMS website at: *http://www.ams.org/bookstore-getitem/item=WRLDIR/12.*

IMU asks every mathematician to set up and maintain a personal homepage. IMU requests that this homepage is presented in a userfriendly way and suggests a structure along the lines of the Mathematician's Professional Homepage (MPH).

IMU plans to set up and maintain an Electronic World Directory of Mathematicians (EWDM). Every mathematician, who has a homepage is asked to register the homepage through the EWDM registration mechanism, see *http://www.mathunion.org/ewdm/join.php*

For detailed information on these suggestions click on *http://www.mathunion.org/MPH-EWDM*.

International Congress of Mathematicians 2006. The ICM 2006 is going to be held in Madrid, Spain, Tuesday, August 22-Wednesday, August 30, 2006. The General Assembly will be Saturday, August 19 and Sunday, August 20, 2006, in Santiago de Compostela. The Program Committee is being chaired by Professor Noga Alon, Baumritter Professor of Mathematics and Computer Science, Tel Aviv University, Israel.

Preregistration is open at: *http://www.icm2006.org/*

Andrey Andreevich Bolibruch. IMU is deeply saddened by the death on 11 November 2003 of Academician Andrey Andreevich Bolibruch, of the Steklov Institute (Moscow, Russia), who was a member of the IMU Executive Committee

Academician D. Anosov writes:

Andrey Andreevich Bolibruch was born in Moscow on 30 January 1950. He graduated from the Moscow State University in 1975. Since 1990 his main workplace has been the Steklov Mathematical Institute of the Russian Academy of Sciences in Moscow; but from 1996 he was also a Professor in the Department of Mathematics and Mechanics of Moscow State University, and in 1999 he became an Honorary Professor there.

A crucial moment in his mathematical career came at the end of the 80's, when he discovered that Hilbert's 21st problem (concerning a certain class of linear ordinary differential equations in the complex domain) generally has a negative solution. This was an unexpected and brilliant achievement. For a long time people were convinced that at the beginning of the 20th century Plemelj had obtained a positive solution to this problem by reducing it to another of his results. Several years before Bolibruch's proof, it was discovered that, although this other result is correct, the reduction does not always work. However, people continued to hope that the answer to the 21st problem was positive. Thus Bolibruch's result was unexpected and made a strong impression.

After this, Bolibruch's scientific work was related to this problem in one way or another. He also studied its connections to other problems, e.g. to the problem of isomonodromy deformations, which became important at that time for other reasons. He wrote about 70 articles and several books.

In 1994 Bolibruch was elected a deputy member of the Russian Academy of Sciences and, in 1997, a full member. In 1995 he was awarded the Lyapounov prize of the Russian Academy of Sciences, and in 2001 a State prize from the Russian Federation (for the cycle of works "Differential equations with meromorphic coefficients"). Besides his scientific work, in the last period of his life Bolibruch turned out to be a prominent organizer. From 1996 he was a Deputy Director of the Steklov Mathematical Institute, then (retaining this position) he became the head of the mathematical subdivision of the Division of Mathematical Sciences of the Russian Academy of Science, Vice-chairman of the Moscow Mathematical

Society, and a member of the Scientific Council of the International Banach Mathematical Center. In 2002 he was elected a member of the Executive Committee of the IMU. In 2003 he was awarded the prize of the Charity foundation for the promotion of the native natural and humanitary sciences, nomination ”Prominent scientists”. It is difficult to overestimate his role in the organization of scientific work in Russia and international collaboration in mathematics.

He participated at many international conferences, often as an invited plenary lecturer, and he always used the opportunity to meet his western colleagues and broaden the international connections concerning not only the fields where he worked himself, but other fields as well. His position, organizing capabilities, and experience allowed him to play an important role in organizing international conferences in Russia.

Besides mathematics, Bolibruch had other interests: literature, painting, theater. It is difficult to convey the warmth of his personality, which earned him many friends all over the world. He was married and had two children, a son and a daughter. He was a loving and devoted husband and father.

Being seriously ill and knowing that there was no guarantee of recovery (although hoping that the possibility was not excluded), he was still trying to play a useful role. He was working on his last mathematical paper, taking part in the supervision of the Steklov Institute and other organizations, writing memoirs on his life, and advising his students. His death is a terrible shock, not only to his relatives but to his friends in many countries. It is a great loss for mathematics and for Russia.

World Year of Physics 2005. For nearly two years, the European Physical Society (EPS) has been engaged in making 2005 the World Year of Physics (WYP), getting support of international organisations for its realisation and success. This initiative was endorsed by the council of EPS and its member societies in 2001. It is also backed by UNESCO.

The main purpose of the WYP is to raise world-wide public awareness of physics and, more generally, of physical sciences.

The perception of physics and its importance in our daily life has decreased in the eyes of the general public to such a low level that the number of physics students in high schools and universities has dramatically declined over the past few years. In order to address this problem, it is important that Physics Societies all over the world become more active in sharing their visions and convictions about physics with politicians and the public in general. The illustration of physics, physical sciences and their achievements, must be a major axis of the WYP and should be the object of numerous and multiform activities aimed at raising the interest of the general public: radio and television programmes, articles in newspapers and specialised magazines, books, action in schools and universities, general colloquia on physical sciences and the physical view of the world, local and itinerant exhibits, action in the street, posters, stamps, advertising in mass transport systems, etc.

Some joint actions between physicists and mathematicians are already planned for this World Year.

For information, see: *http://www.wyp2005.org/*

(Newsletter IMU)

Science Citation Index

Auf der Seite *http://www.isihighlycited.com* des Science Citation Index wird u.a. eine Liste der meistzitierten Mathematiker angegeben. Darunter findet sich als einziger Österreicher *Harald Niederreiter* (National University of Singapore).

(Internet)

Vietorispreis 2003 des Hauses der Mathematik

Der *Vietorispreis* in der Höhe von 400.– € ist nach dem österreichischen Mathematiker und Ehrenmitglied der ÖMG, Leopold Vietoris (1891-2002) benannt. Der Preis wurde 2003 von den Nachkommen von L. Vietoris (5 Töchter, Enkel, Urenkel) gestiftet.

Der Preis wird ab 2003 jährlich an Schüler oder Studenten vergeben, die ein Projekt im *Haus der Mathematik* (HDMA) zur Verbesserung der Struktur des HDMA einreichen. Letzter Einreichungstermin ist der 30. Juni des jeweiligen Jahres. Der 1. Vietorispreis 2003 ist am 3. 12. 2003 von Dr. Burgl Recheis, Enkelin von L. Vietoris, an die Schüler und Schülerinnen der 7. Klasse des BG-Babenbergerring, Wr. Neustadt, überreicht worden. Diese Klasse gestaltet und betreut unter der Leitung von Prof.Mag. Günter Schödl seit 2001 die Homepage des HDMA: *http://www.hausdermathematik.at*.

(Gerhard Lindbichler, Haus der Mathematik)

40. Mersenne-Primzahl entdeckt

Die 40. bekannte Mersenne-Primzahl und damit die größte derzeit bekannte Primzahl überhaupt ist $2^{20.996.011} - 1$, eine Zahl mit 6.320.430 Dezimalstellen. Unabhängige Verifikationsläufe von George Woltman und Guillermo Valor konnten das von einem Teilnehmer des GIMPS-Projektes (Great Internet Mersenne Prime Search *http://www.mersenne.org/prime.htm*) vorher gefundene Ergebnis *http://www.heise.de/newsticker/data/as-18.11.03-000/* auf anderen Rechnerarchitekturen mit anderen Algorithmen verifizieren, sodass die Primalität nun als gesichert gelten kann. Entdeckt wurde die neue Mersenne-Primzahl von dem Pentium-4-Rechner des Chemiestudenten Michael Shafer aus Michigan.

(Heise Zeitschriften Verlag)

Nachrichten der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft

8. Österreichisches Mathematikertreffen: Nachbarschaftstagung in Kooperation mit SIMAI und UMI, 22.-26. September 2003, Bozen-Bolzano

Ihre diesjährige Tagung – das 8. Österreichische Mathematikertreffen – veranstaltete die Österreichische Mathematische Gesellschaft in Kooperation mit den italienischen Schwestergesellschaften Unione Matematica Italiana und Società Italiana di Matematica Applicata e Industriale an der Europäischen Akademie in Bozen, 22.-26. September 2003. Die Organisation wurde unter Vorsitz von Michael Oberguggenberger am Institut für Technische Mathematik, Geometrie und Bauinformatik der Universität Innsbruck durchgeführt, mit Unterstützung des Instituts für Mathematik und des Instituts für Informatik der Universität Innsbruck.

Die im 4-Jahres-Rhythmus stattfindenden Treffen der ÖMG sollen, beginnend mit 2003, als Nachbarschaftstagungen in und mit den angrenzenden Staaten gemeinsam gestaltet werden. Aufgrund der traditionell engen wissenschaftlichen Zusammenarbeit Österreich/Italien war es naheliegend, die erste Tagung unter diesem neuen Konzept in Bozen anzusiedeln. Das erklärte Ziel dieses und der folgenden Treffen ist es, die wissenschaftlichen Beziehungen unserer Länder und Regionen zu verdeutlichen, zu pflegen und zu fördern.

Das Anliegen der Stärkung der regionalen Beziehungen stieß auf große Unterstützung durch Präsident Friedrich Schmidl der Freien Universität Bozen, welche großzügig zur Finanzierung beitrug. Das äußerst attraktive neue Konferenzzentrum der Europäischen Akademie Bozen bot einen hervorragend geeigneten Rahmen für die Tagung; Dank gebührt ihrem Präsidenten Werner Stuflesser für die Förderung der Tagung. Für großzügige Subventionen ist zu danken: dem Österreichische Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur, der Kulturabteilung des Landes Tirol, der Stadt Bozen, dem Raiffeisenverband Südtirol, den Pädagogischen Instituten Südtirols, der Tiroler Sparkasse Innsbruck, der Universität Innsbruck sowie der ÖMG-Landessektion Oberösterreich, gemeinsam mit dem FWF-Forschungsschwerpunkt “Number Theoretic Algorithms and their Applications”.

Die Planung der Tagung erfolgte durch ein gemeinsames Komitee der ÖMG mit Vertretern der UMI und SIMAI. Die Mitglieder des Programmkomitees waren: Franco Brezzi (für SIMAI), Christian Buchta (Salzburg), Christian Krattenthaler

(Wien), Gerhard Larcher (Linz), Michael Oberguggenberger (Innsbruck), Otmar Scherzer (Innsbruck), Aljosa Volcic (Trieste, für UMI), Wolfgang Woess (Graz). Tatkräftig unterstützt wurde die Organisation durch Mitarbeiter der Freien Universität Bozen und der Europäischen Akademie Bozen.

Sieben international hoch angesehene Wissenschaftler konnten als Hauptvortragende gewonnen werden: Es waren dies (mit Vortragstiteln):

Enrico Bombieri (Princeton): The Rosetta stone of L-functions.

Helmut Prodinger (Johannesburg): Analysis of algorithms and its relation to combinatorics, number theory, and probability theory.

Alberto Bressan (Trieste): Hyperbolic Systems of Conservation Laws.

Christian Lubich (Tübingen): Numerical integrators for quantum dynamics.

Helmut Groemer (Tucson): Stability Problems in the Theory of Convex Sets.

Claudio Procesi (Roma): Finite dimensional representations of algebras.

Wolfgang Runggaldier (Padova): Mathematics and the financial markets.

Traditionell wird im Rahmen der Treffen stets ein Vortrag angeboten, der sich an eine breite Öffentlichkeit wendet. Als Vortragender konnte *Bruno Buchberger* (Linz) gewonnen werden. Er trug das Thema „Mathematik und Informatik – eine Liebeserklärung“ nach außen. Dieser öffentliche Vortrag wurde auf Deutsch mit italienischer Simultanübersetzung dargeboten.

Ein weiterer spezieller Zug der Tagung, welcher die Zusammenarbeit Österreich/ Italien weiter unterstrich, waren vier Minisymposien zu speziellen mathematischen Forschungsthemen (Harmonische Analysis, Industriemathematik, Konvexe Geometrie, Mikrolokale Analysis). Die Minisymposien wurden von je einem italienischen und österreichischen Koordinator geleitet, die ihrerseits eine langfristige Zusammenarbeit einbrachten und Vortragende gemischt aus beiden Ländern eingeladen hatten. Die Leiter waren: Leonede De Michele (Milano) und Alessandro Figà-Talamanca (Roma) mit Wolfgang Woess (Graz); Heinz Engl (Linz) mit Mario Primicerio (Firenze); Christian Buchta (Salzburg) mit Aljosa Volcic (Trieste); Michael Oberguggenberger (Innsbruck) mit Luigi Rodino (Torino).

Es ist Tradition der ÖMG, dass die Preisträger des ÖMG-Förderungspreises Gelegenheit erhalten, auf einer der ÖMG-Tagungen einen eigenen Vortrag zu halten. Diesmal trugen die drei Förderungspreisträger der Jahre 2001-2003 über ihre Forschungen vor:

Andreas Cap (Wien): A remarkable class of overdetermined systems of PDE’s.

Jörg Maximilian Thuswaldner (Leoben): Number systems and fractals.

Michael Kunzinger (Wien): Geometric Theory of Generalized Functions.

Der Hauptteil der Tagung wurde durch die angemeldeten Vorträge der Teilnehmer getragen. Die 120 angemeldeten Beiträge waren in vierzehn Sektionen untergebracht.

Ein wichtiges Anliegen der Tagung war der traditionelle Lehrertag, der als Fortbildungstag für Lehrer und Lehrerinnen an den (süd- und nordtiroler) Schulen vorgesehen war. Heuer fand er unter dem Thema „Wolfgang Gröbner - Leben und Werkßtatt. Der weltberühmte Mathematiker Wolfgang Gröbner (1899-1980) ist gebürtiger Südtiroler und wirkte an der Universität Innsbruck. Dazu wurden folgende Vorträge geboten: Heinrich Reitberger (Innsbruck), „Wolfgang Gröbner – ein Südtiroler Mathematiker“; Franz Pauer (Innsbruck), „Gröbnerbasen – das wesentliche Hilfsmittel zum Rechnen mit Polynomen in mehreren Variablen“ und Gerhard Wanner (Genf), „Über das Lösen von Differentialgleichungen“.

Angeschlossen an die Tagung war erstmals ein Fachhochschultreffen, das die immer wichtiger werdende Bildungsinstitution Fachhochschule in die Tagung einbinden sollte. Die Organisation hatten Karl Unterkofler (Dornbirn) und Susanne Teschl (Wien) übernommen. Vorträge von Bruno Buchberger (Linz), „Mathematik an Fachhochschulen: Fachliche und didaktische Überlegungen“; Clemens Heuberger (Graz), „Eine kurze Einführung in die Computeralgebrasysteme Mathematica und Maple“ und Franz Embacher (Wien), „Das Projekt mathe online“ leiteten die Diskussion ein. Das Rahmenprogramm umfasste neben einem Empfang durch die Universität Bozen und einem von der Stadt Bozen getragenen Jazzkonzert (mit Gianluigi Trovesi und Gianna Coscia) Ausflüge zu den Attraktionen der Region Bozen/Meran sowie eine Weinkost.

Das Konzept und die Tagung erwiesen sich als voller Erfolg; die Teilnehmerzahlen sprechen für sich: 205 Tagungsteilnehmer (inklusive Fachhochschultreffen), darunter: 135 aus Österreich, 50 aus Italien, der Rest aus Deutschland, Schweiz, Frankreich, USA, Südafrika. Dazu kamen noch ungefähr 30 Teilnehmer des Lehrertages. Während der fünftägigen Tagungszeit wurden 153 Vorträge gehalten (7 Hauptvorträge, 1 Öffentlicher Vortrag, 3 ÖMG-Preisträgervorträge, 16 Vorträge in vier Minisymposien, 3 Vorträge Lehrerfortbildung, 3 Vorträge Fachhochschultreffen, 120 Sektionsvorträge in vierzehn Sektionen). Weitere Einzelheiten und Informationen sind der Webseite der Tagung *http://www.oemg.ac.at/Bozen2003* zu entnehmen.

Michael Oberguggenberger

Eröffnungsansprache des Vorsitzenden der ÖMG, Prof. Heinz W. Engl

Meine sehr geehrten Damen und Herren, liebe Kolleginnen und Kollegen!

Es ist mir eine Freude, Sie namens der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft auf unserer ÖMG-Tagung 2003 in Bozen zu begrüßen.

Unserem Rhythmus entsprechend liegt diese Tagung in der Mitte zwischen unseren alle 4 Jahre stattfindenden „großen Kongressen“ und wurde in der Vergangenheit meist als „Österreichisches Mathematikertreffen“, zum letzten Mal in Graz, abgehalten. Hier in Bozen stellen wir diese Tagung unter dem Namen „Nachbarschaftstagung“ in einen breiteren Rahmen und widmen sie insbesondere auch dem Kontakt zu unseren Kolleginnen und Kollegen in Italien. Ich begrüße die beiden Präsidenten der italienischen Gesellschaften, Herrn Prof. Primicerio und Herrn Prof. Sbordone.

Die Unione Matematica Italiana und die Societá Italiana di Matematica Applicata ed Industriale waren in die Programmgestaltung der Tagung, auch durch Mitglieder im Programmkomitee, eingebunden. Dies wirkt sich sowohl in der Auswahl der Hauptvortragenden, als auch in den vier Minisymposia aus, die jeweils von einem italienischen und einem österreichischen Mathematiker gemeinsam organisiert werden. Im vollen Bewusstsein für die Geschichte dieses Raums im Schnittpunkt zweier Kulturen, auch für manche Probleme der Vergangenheit, glauben wir, dass Bozen ein idealer Ort für die Begegnung deutschsprachiger und italienischsprachiger Mathematiker ist. Im Rahmen des gemeinsamen Europa wächst der historische Raum vom Trentino über Südtirol bis Nordtirol auch in der Bildung wieder mehr zusammen, wie man etwa an gemeinsamen Informatikinitiativen der Universitäten dieses Raums sieht. Mein Linzer Kollege Bruno Buchberger, der an diesen Initiativen ganz wesentlich beteiligt ist, wird am Donnerstag einen öffentlichen Vortrag zum Thema der Beziehung zwischen Mathematik und Informatik halten. Die Beziehung zwischen diesen beiden Fächern war ja nicht immer nur durch Liebe gekennzeichnet, sodass wir besonders auf den von ihm als „Liebeserklärung“ benannten Vortrag gespannt sein dürfen.

Die Österreichische Mathematische Gesellschaft wird auch bei ihren nächsten Tagungen die Idee des Kontakts zu Kolleginnen und Kollegen der Nachbarländer weiterführen: Unsere nächste „große“ Tagung in Klagenfurt im September 2005, die wie üblich in Kooperation mit der Deutschen Mathematiker Vereinigung abgehalten werden wird, wird einen besonderen Schwerpunkt auf die Kontakte zu Südosteuropa legen. Erste Gespräche dazu mit dem Vorsitzenden der Slowenischen Mathematischen Gesellschaft, Prof. Legisa, hat es bereits gegeben. Für 2007 überlegen wir eine Tagung wie diese in einem grenznahen Ort eines unserer östlichen Nachbarländer.

Beim sicherlich höchst attraktiven wissenschaftlichen Programm dieser Tagung möchte ich noch eigens darauf hinweisen, dass wir auch unseren Förderungspreisträgern der letzten 3 Jahre, den Kollegen Cap, Thuswaldner und Kunzinger, Gelegenheit geben, sich im Rahmen von Plenarvorträgen einer breiten wissenschaftlichen Öffentlichkeit vorzustellen.

Der Tradition der ÖMG-Tagungen entsprechend, wird es auch heuer wieder einen speziellen Lehrertag geben. Eine Innovation, die vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kunst zusätzlich gefördert wurde, ist der von Gerald und Susanne Teschl organisierte Fachhochschultag, mit dem wir einen ersten Schritt zur fachlichen und fachdidaktischen Betreuung von Fachhochschullehreren im

Bereich der Mathematik setzen wollen.

Wenn auch die Attraktivität einer Tagung zuallererst vom wissenschaftlichen Programm bestimmt wird, so ist doch die Bedeutung des persönlichen Gesprächs zwischen den Vorträgen und vor allem im Zusammenhang mit dem Rahmenprogramm nicht zu unterschätzen. Ich glaube, dass diese Tagung auch ein sehr attraktives Rahmenprogramm bietet: vom berühmten Eismann über das Kennenlernen der wunderschönen Natur- und Kulturlandschaft Südtirols über eine Betriebsbesichtigung bis zu Jazz und Weinverkostung bietet uns diese Tagung über das rein wissenschaftliche Programm hinaus viele Gelegenheiten, dieses schöne Land kennenzulernen und auch miteinander in Kontakt zu treten. Die Organisation einer solchen Tagung ist bekanntlich ein enormer Arbeitsaufwand. Ich möchte hier namens der ÖMG und wohl auch in ihrem Namen dem Organisationskomitee und auch dem Programmkomitee für die geleistete Arbeit herzlich danken, wobei ich stellvertretend für alle den Vorsitzenden beider Komitees, Herrn Prof. Michael Oberguggenberger, besonders hervorheben möchte. Ferner danke ich Herrn Präsident Schmidl und den Mitarbeitern der Freien Universität Bozen, vor allem aber der Verwaltungsdirektion, dem Verwaltungssekretariat und der Pressestelle, dem Leiter der Europäischen Akademie, Herrn Präsident Stuflesser und ihrem Direktor Ortner für die hervorragende Kooperation, der Freien Universität zusätzlich auch für die Finanzierung der Tagungsräume. Für die finanzielle Unterstützung der Tagung danken wir zu allererst dem Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kunst, das sich letzten Endes trotz der heurigen schwierigen Budgetlage bereit gefunden hat, diese Tagung zu unterstützen. Für weitere finanzielle Unterstützungen danken wir dem Land Tirol (Nord), der Tiroler Sparkasse und der Raiffeisenbank Südtirol. Ich danke auch der Stadt Bozen für Organisation und Finanzierung des Jazzkonzerts und für den Empfang, zu dem sie uns heute Abend einlädt. Ich wünsche Ihnen namens der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft eine fachlich und persönlich ansprechende Tagung und möchte nun meine italienischen Kollegen um ihre Worte bitten:

Ho il piacere di salutarvi qui a Bolzano in nome della Societa Matematica Austriaca. Vorrei specialmente salutare i nostri vicini Italiani ed i due presidenti delle società italiane, il Professore Primicerio ed il Professore Sbordone.

Abbiamo organizzato questo congresso insieme con la Unione Matematica Italiana e la Società Italiana di Matematica Applicata ed Industriale. Pensiamo che Bolzano sia un luogo ideale per un discorso stimulante fra matematici italiani ed austriaci. Quest' idea, di rinforzare i contatti fra vicini, verrà anche realizzata in Settembre 2005, quando il congresso avrà luogo a Klagenfurt, vicino alla Slovenia. Speriamo che nostro convegno in questa settimana sia un successo non solo dal punto scientifico ma anche dal punto sociale. Adesso vorrei passare la parola ai miei colleghi italiani.

Heinz W. Engl

Protokoll der Generalversammlung der ÖMG

Dienstag, den 23. 9. 2003, 18 Uhr c.t.

Auditorium der Europäischen Akademie, Drususallee 1, Bozen.

Top 1. Feststellung der Beschlussfähigkeit

Es sind 55 Personen anwesend. Die Beschlussfähigkeit ist gegeben.

Top 2. Berichte des Vorsitzenden und weiterer Vorstandsmitglieder, insbesondere des Kassiers

H. Engl berichtet: Seit der letzten Generalversammlung hat es zwei Todesfälle gegeben – Herr Prof. Dr. Hans Gollmann und Herr Prof. Dr. Bernhard Neumann. Die Anwesenden erheben sich zu einer Gedenkminute.

Es hat 17 Neueintritte gegeben, größtenteils Lehrer. Die ÖMG hat derzeit 582 Mitglieder.

Bericht des Vorsitzenden

Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen!

Ich möchte meinen Bericht heuer besonders kurz gestalten, einerseits, weil wir natürlich im Rahmen einer auf der Tagung abgehaltenen Generalversammlung unter besonderem Zeitdruck stehen, andererseits, weil ich ja ohnehin in jedem Heft der IMN über aktuelle Entwicklungen und die Tätigkeit des ÖMG-Vorstands berichtet habe.

Dieser Vorstand ist nun bereits wieder fast zwei Jahre im Amt, zu Jahresbeginn haben auch in einigen Landessektionen neue Vorsitzende ihr Amt angetreten. In den Landessektionen beginnen sich neue Aktivitäten zu entwickeln. Ich möchte hier nochmals, wie bereits bei der letzten Generalversammlung, auf die weitere Öffnung der ÖMG gegenüber Lehrern und Schülern eingehen und hier auf eine von der Innsbrucker Landessektion und der Lehrersektion gemeinsam organisierte Veranstaltung hinweisen, auf der Lehrer und Schüler über aktuelle Entwicklungen in der Reinen und Angewandten Mathematik und über die Schwerpunkte der Innsbrucker Mathematik informiert wurden. Wie eine ähnliche Veranstaltung im Vorjahr in Graz war auch diese sehr gut besucht und wird sicherlich dazu beitragen, dass der Kontakt zwischen Universität bzw. ÖMG einerseits und den Lehrern an höheren Schulen in Tirol andererseits weiter verbessert wird. Es ist geplant, ähnliche Veranstaltungen auch an anderen Orten abzuhalten.

Wie ich bereits anlässlich der Eröffnung der Tagung berichtet habe, planen wir unter Federführung von Herrn und Frau Teschl eine Intensivierung des Kontakts zu den Fachhochschulen. Eine erste Aktivität ist der auf der Tagung stattfindende Fachhochschultag, dem weitere ähnliche Veranstaltungen folgen werden.

Im Jahr 2005 ist die ÖMG an einer Tagung gemeinsam mit DMV und AMS in Mainz beteiligt, andererseits ist dies natürlich wieder das Jahr unserer großen Tagung, die vom 19. bis 23. September 2005 in Klagenfurt stattfinden wird. Ein Schwerpunkt der Tagung wird der Kontakt zu Südosteuropa sein, ich hatte dazu vor kurzem ein Gespräch mit Prof. Legisa, dem Vorsitzenden der Slowenischen Mathematischen Gesellschaft, dem Vertreter der DMV, Prof. Nollau, und den Klagenfurter Kollegen Kautschitsch und Müller, die das Organisations- bzw. das Programmkomitee leiten werden.

Auch die amerikanische Society for Industrial and Applied Mathematics ist daran interessiert, sich durch die Veranstaltung (und hoffentlich auch Finanzierung) von Minisymposia an der Tagung in Klagenfurt zu beteiligen

Die Hilfsaktion der ÖMG für die durch das Hochwasser zerstörte Bibliothek der Karlsuniversität Prag war äußerst erfolgreich, Institute und Mitglieder der ÖMG haben 3.500,– € gespendet, die ÖMG selbst stellte 2.000,– € zur Verfügung. Der Dekan der Mathematischen Fakultät der Karlsuniversität, Prof. Ivan Netuka, hat sich herzlich für 5.500,– € bedankt. Neben diesen Geldspenden organisiert Kollege Gruber die Sammlung und den Transport von Buch- und Zeitschriftenspenden.

Ich möchte Sie neuerlich um Spenden ersuchen und zwar für das vom Kollegen Fleischner im Rahmen der EMS koordinierte Projekt, mathematische Bücher für Länder der Dritten Welt zur Verfügung zu stellen, das aus dem aktuellen Anlass der Zerstörung der Prager Bibliothek etwas ins Hintertreffen geriet. Die ÖMG stellt für diesen Zweck das Vereinskonto zur Verfügung und ersucht bei Geldspenden um den Hinweis „3. Welt“. Spenden können gemeinsam mit anderen Überweisungen (z.B. Mitgliedsbeitrag) an die ÖMG überwiesen werden.[3]

Ein „Dauerbrenner“ in der Diskussion der letzten beiden Jahre waren Ranking und Evaluierung. Wie ich in der letzten Ausgabe der IMN berichtet habe, ist das Ranking-Projekt des Deutschen Zentrums für Hochschulentwicklung inzwischen abgeschlossen, die Ergebnisse sind höchst zweifelhaft und werden auch zunächst nicht publiziert. Mein Eindruck ist allerdings, dass sich die deutschen Autoren der Studie der Mängel sehr wohl bewusst sind und ernsthaft daran arbeiten, die Methodik und damit auch die Resultate zu verbessern. Ich habe dabei unsere Kooperation zugesagt. Die sicherlich ernster zu nehmende Evaluierung wird in Kürze anlaufen, die DMV hat ein Gutachtergremium unter dem gemeinsamen Vorsitz von Karl-Heinz Hoffmann (München/Bonn) und Pierre Bourguignon (Bures-sur-Yvette, Paris) zusammengestellt.

Dieses Gutachtergremium wird zunächst Fragen an die einzelnen Fachbereiche richten, die Antworten in einem ersten Bericht auswerten und diesen den Fachbe-

[3] Kontonummer: 22910 389 200, Bankleitzahl: 12000, Kreditinstitut: Bank Austria-Creditanstalt. Internationale Bankverbindung: IBAN: AT83 1200 0229 1038 9200, BIC: BKAUATWW.

reichen nochmals zur Stellungnahme zukommen lassen. Erst im Anschluss daran wird es, voraussichtlich in der ersten Monaten des Jahres 2004, Besuche des Gutachtergremiums an den einzelnen Standorten geben. Das Ergebnis des gesamten Verfahrens wird dann in einem ausführlichen Bericht zusammengefasst werden, in dem Forschung, Lehrprogramme und Außenwirkung der österreichischen Universitäten, an denen ein mathematisches Studium eingerichtet ist, aus Sicht der Gutachter beurteilt werden sollen. Es ist anzunehmen (und natürlich ein Hauptzweck der Evaluierung), dass aus dieser Beurteilung Schlüsse für die künftige Weiterentwicklung der einzelnen Standorte gezogen und die dafür notwendigen Ressourcen gegenüber den Rektoren und dem Ministerium, die sich ja durch ihre Mitfinanzierung zu dieser Evaluierung bekannt haben, begründet werden können. Die Ergebnisse der Evaluierung sollen dann in geeigneter Form, (möglicherweise gemeinsam mit einer verbesserten Version des erwähnten „Rankings") auch publiziert werden.

Einer der wichtigsten Punkte der heutigen Generalversammlung ist wieder die Verleihung des Förderungspreises und der Studienpreise. Leider gibt es immer noch (auch mangels Vorschlägen) keine neuen Ideen für den Schülerpreis, wenn man von einer Anregung aus dem Ministerium absieht, diesen Preis mit einer Aktivität nach dem Muster von „Jugend forscht", die im Ministerium geplant werden soll, zu verbinden. Es gab dazu allerdings bisher keine weiterführenden Gespräche.

Ich danke allen Kolleginnen und Kollegen im Vorstand und Beirat, insbesondere auch den Landesvorsitzenden, für ihren Einsatz für die ÖMG. Ich danke insbesondere Herrn Kollegen Woess für seine Arbeit im Vorstand, auch im Zusammenhang mit der Organisation dieser Tagung, für die seine italienischen Kontakte und Erfahrungen besonders wichtig waren. Ganz besonders danken möchte ich Frau Kollegin Inge Troch, die leider bei der Tagung nicht anwesend sein kann, die sich nicht nur in ihrer Funktion als Kassier jahrzehntelang für die ÖMG und damit für die Österreichische Mathematik in geradezu unglaublicher Weise eingesetzt hat, sondern auch darüber hinaus durch ihre zahlreichen Anregungen im Vorstand viel zur Weiterentwicklung der ÖMG beigetragen hat.

Ich möchte auch an dieser Stelle nochmals Herrn Kollegen Oberguggenberger und dem gesamten Organisations- und Programmkomitee für ihre Arbeit zum Gelingen dieser Tagung herzlich danken. Ihnen allen möchte ich noch eine schöne Tagung wünschen.

Heinz W. Engl

M. Drmota berichtet: Prof. Peter Flor (Univ. Graz) scheidet nach jahrzehntelanger Arbeit aus der IMN-Redaktion aus. Drmota dankt für die verdienstvolle Arbeit im Namen der Redaktion und des ÖMG-Vorstandes. M. Drmota dankt auch J. Schwaiger (Univ. Graz), der gleichfalls aus der Redaktion ausscheidet. R. Winkler (TU Wien) tritt in die Redaktion ein.

W. Schachermayer berichtet über die Einnahmen und Ausgaben der ÖMG im letzten Jahr (siehe S. 65).

Top 3. Bericht der Vorsitzenden von Didaktikkommission und Lehrersektion

H. Engl präsentiert die Berichte von Schlöglmann (Didaktikkommission) und Geretschläger (Lehrersektion)

Die ÖMG-Lehrersektion – Wie sich eine Idee konkretisiert

Nun gibt es sie also offiziell – die ÖMG-Lehrersektion. Es hat unter den Auspizien dieser bisher eher theoretisch vorhandenen ÖMG-Teilmenge auch schon zwei recht erfolgreiche Veranstaltungen gegeben, nämlich die Schüler/Lehrer-Tage in Graz (am 4. Oktober 2002 mit dem Titel „Faszination der Mathematik – Mathematik in Anwendung und Forschung") und Innsbruck (am 24. Februar 2003 mit dem Titel „Mathematik – faszinierende Forschung und aktuelle Anwendungen"). Jetzt stellen sich aber einige entscheidende Fragen zu dieser Lehrersektion. An dieser Stelle sollen einige Gedanken präsentiert werden, in der Hoffnung, damit eine positive und aktive Richtung für die Tätigkeit der Lehrersektion vorzugeben.

Zunächst einmal stellt sich die Frage nach der Mitgliedschaft. Wer ist nun Mitglied dieser „Sektion"? Meiner Meinung nach sollte dies einfach ein Sammelbegriff für alle ÖMG-Mitglieder sein, die im vortertiären Bereich (also meist in einer AHS oder BHS) aktiv tätig sind oder waren. Für Mathematiker und Lehrer aus diesem Bereich hat es bisher in Österreich (im Gegensatz zu anderen Ländern) keine echte Interessensgemeinschaft gegeben. Es gibt zwar die Arbeitsgemeinschaften in den einzelnen Bundesländern, die je nach Bundesland mehr oder weniger aktiv sind, aber auch deren Tätigkeiten waren bis dato nicht bundesweit koordiniert. (Für eine solche Koordination könnte die ÖMG in Zukunft ein Dach bieten.) Es hat sich gezeigt, dass die ÖMG-Mitgliedszahlen im Bereich der Lehrerschaft nach den Grazer und Innsbrucker Veranstaltungen deutlich angestiegen sind; ein Bedarf nach einer solchen Gruppe ist also sicher vorhanden.

Warum ist eine solche Vereinigung sinnvoll? Die Schuldiskussion in Österreich hat in den letzten Jahren das Fach Mathematik immer stärker unter politischen Rechtfertigungsdruck gebracht. Stundenreduktionen, Einführung von Technologie im Unterricht, Umdenken im didaktischen Bereich – all diese Dinge haben das Bild des Fachs in unserem Schulalltag in den letzten Jahren kräftig verändert.

Es ist wichtig, dass allen interessierten Kräften ein gemeinsames Forum zur Diskussion der Bedeutung und der Entwicklung des Fachs zur Verfügung steht. Im Rahmen der ÖMG besteht die Möglichkeit, Lehrer, Forschungsmathematiker und Didaktiker unter einem Dach zu einer gemeinsam artikulierten Meinung kommen zu lassen. Gemeinsam können wir dann auch mit einer Stimme Druck auf die

ÖMG Einnahmen-Ausgabenrechnung

1. Spalte: Saldo lt. Buchhaltung,
2. Spalte: Nach Ausgliederung außergewöhnlicher Positionen
(jeweils in Euro)

EINNAHMEN	2002	2002
Verkauf Grazer Berichte Inland	1.314,27	
Verkauf Grazer Berichte, EU-Ausland	80,40	
Verkauf Grazer Berichte, sonst. Ausland	105,33	
Annoncen	1.110,84	1.110,84
IMN-Verkauf - Inland	204,56	204,56
IMN-Verkauf - EU-Ausland	1.296,31	1.296,31
IMN-Verkauf - Ausland	78,12	78,12
Mitgliedsbeiträge - Inland	8.948,31	8.948,31
Mitgliedsbeiträge - EU-Ausland	1.001,73	1.001,73
Mitgliedsbeiträge - Ausland	436,75	436,75
Spenden, USt-pflichtig (Buchspenden)	1.799,68	1.799,68
Spenden, USt-frei	148,80	148,80
Spenden, aktuell (Prag)	2.560,00	
Subvention BM für Didaktiktag in Wien	1.815,00	
Div.Subventionen für Didaktiktag in Wien	1.276,00	
Tagung/Kongress	125,54	
Kurswertänderung	388,70	388,70
Zinserträge (abzüglich Kest)	3.541,51	3.541,51
Zwischensumme	26.231,85	18.955,31

AUSGABEN	2002	2002
Grazer Berichte (davon 7006,88 Ausgliederung)	8.506,88	
Büromaterial	386,29	386,29
Mitarbeiterhonorare	5.747,63	5.747,63
Druckkosten IMN	4.763,87	4.763,87
Porto	3.690,83	3.690,83
Preise (Schüler und Förderungspreise)	1.843,08	1.843,08
Bundesstempelmarken	28,34	28,34
Kranz Reichel und Vietoris	274,78	
Video Niederreiter und Schmidt	880,00	
Mitgliedsbeiträge der OeMG	871,29	871,29
Bewirtungen	30,87	30,87
Ersatz von Fahrtspesen	1.898,07	1.898,07
Gäste: Spesenersätze	1.689,14	1.689,14
Ausgaben: Lehrerfortbildungstag-Wien	3.046,73	
Ausgaben: Festkolloquium	2.576,73	
Schülerveranstaltung	1.303,12	
Spenden aktuell (Prag)	3.500,00	
Buchungs- und Bankgebühren, Erlagscheine	947,45	947,45
Summe Ausgaben	41.985,10	21.896,86

ZUSAMMENSTELLUNG		
Einnahmen exkl. Ust	26.231,85	18.955,31
Ausgaben	-41.985,10	-21.896,86
Verlust/Überschuss	-15.753,25	-2.941,55

politischen Kräfte im Interesse der Mathematik ausüben, und so hoffentlich eine optimale Entwicklung der schulmathematischen Infrastruktur erreichen. Es ist dies ein hochgestecktes Ziel, aber nur mit einem gemeinsamen Diskussionsforum besteht überhaupt die Aussicht, etwas in dieser Richtung zu erreichen.

Zu einer solchen Diskussion sollte auch eine breit angelegte Debatte über die künftigen Lehrpläne und Stundentafeln gehören sowie über verwandte Themen wie Studienberechtigung, Bedarf an Fachwissen in der Bevölkerung und so weiter.

In welcher Form soll die Lehrersektion aktiv sein? Auf der ÖMG-Homepage befindet sich jetzt schon ein Abschnitt der Lehrersektion, wo Beiträge zu den zuletzt genannten Themen künftig (hoffentlich) zu finden sein werden. Für Graz ist auch schon eine Diskussionsrunde der lokalen Lehrersektionsmitglieder in Vorbereitung. Was sich allerdings darüber hinaus entwickeln kann, hängt von der Initiative der Mitglieder ab. Es gilt im Moment, die Infrastruktur zu schaffen. Die Organisation mit Inhalt zu füllen, ist dann die Aufgabe der Aktiven. Ideen gibt es schon einige. Es besteht sicher ein Bedarf an Popularisierung der Mathematik. Das sehen wir am Erfolg von Veranstaltungen wie dem *Känguru*-Wettbewerb oder der *Jagd auf Zahlen und Figuren*. Initiativen wie dem *math.space* könnten weitere innovative Dinge folgen. Eventuell könnte die Idee einer mathematischen Schülerzeitschrift auf Internet- oder Printbasis wieder aufgegriffen werden.

Ebenfalls vorhanden ist sicher ein Bedarf an Information über Studienmöglichkeiten im mathematischen Bereich, wie es schon die Reaktionen auf die Grazer und Innsbrucker Mathematiktage gezeigt haben. Jedenfalls wäre es wünschenswert, weitere Veranstaltungen nach diesem Muster durchzuführen; es gibt ja schließlich in jedem Jahr neue Maturanten und Maturantinnen, die es zu informieren gilt. Es gibt viele Möglichkeiten, wohin sich die Lehrersektion entwickeln kann. Einige der großen Träume werden hoffentlich auch Verwirklichung finden.

R. Geretschläger

Bericht der Didaktikkommission für die Generalversammlung der ÖMG in Bozen

Im Berichtszeitraum fanden drei Sitzungen der Didaktikkommission (20. 9. 2002, 31. 1. 2003, 9. 5. 2003) statt. Weiters veranstaltete die Didaktikkommission am 24.4.2003 an der Univ. Wien einen Lehrertag für Mathematiklehrerinnen und Mathematiklehrer an AHS und BHS.

Lehrertag: Der diesjährige Lehrertag an der Universität Wien war sowohl bezüglich der Teilnehmerzahl (mehr als 200), als auch hinsichtlich der anwesenden Ehrengäste sehr erfolgreich. Der Vorsitzende der Didaktikkommission konnte zur Eröffnung des Lehrertages Sektionschef Dr. Dobart (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur), Vizerektor Prof. Vinek, Dekan Prof. Noe sowie die Landesschulinspektoren Mag. Wurm (Stadtschulrat Wien) und Dr. Heugl (Landesschulrat Niederösterreich) begrüßen. Die angebotenen Vorträge fanden durchwegs positive Aufnahme, und es ist auch in diesem Jahr durch finanzielle Unterstützung des Stadtschulrates für Wien wieder möglich, die Vortragsausarbeitungen in einem Heft der Didaktikkommission zu publizieren und den Lehrerinnen und Lehrern zur Verfügung zu stellen. Die Veranstaltung wurde in vorbildlicher Weise von Frau Dr. Koth und Frau Obermaier organisiert.

Diskussionsthemen der Sitzungen:

• Lehrplan für die Oberstufe der AHS: Ein zentrales Thema der Sitzungen war die Diskussion der Entwürfe für einen neuen Lehrplan der Oberstufe der AHS. Da mehrere Mitglieder der Didaktikkommission auch Mitglieder der Lehrplangruppe waren, verfügte die Didaktikkommission stets über die neuesten Informationen zur Lehrplanentwicklung und konnte auch wichtige Punkte in die Diskussion einbringen. Der Vorsitzende hat auch eine Stellungnahme der Arbeitsgemeinschaftsleiter Mathematik an das BMBWK gegen Stundenkürzungen unterstützt.

• Standards für den Mathematikunterricht: Aufgrund der internationalen Untersuchungen TIMSS und PISA ist, wie in anderen Ländern, auch in Österreich eine Diskussion zu den im Mathematikunterricht zu erreichenden Standards entbrannt. Hierbei geht es einerseits um die Festlegung zu erreichender Kompetenzen und andererseits um deren Überprüfung. In der vom BMBWK eingerichteten Arbeitsgruppe ist auch die Didaktikkommission durch einzelne Mitglieder eingebunden. Im Rahmen der Didaktikkommission wurde vor allem das Konzept der Grundvorstellungen intensiv diskutiert, da dieses als Grundlage für Standards dienen könnte.

• Fragen der Lehramtsausbildung an Universitäten: Die Didaktikkommission der ÖMG ist die einzige Kommission, in der sowohl Fachmathematiker, Mathematikdidaktiker, Schulaufsicht, Ministerialbeamte wie auch Lehrer vertreten sind. Aus diesem Grund ist die Kommission hervorragend geeignet, Fragen der Lehramtsausbildung, wie zum Beispiel das Verhältnis von fachmathematischen und fachdidaktischen Lehrveranstaltungen, in der Ausbildung zu diskutieren. Als erster Schritt wurden die Studienpläne der einzelnen Universitäten vorgestellt.

• Über die Aktivitäten der neugegründeten Lehrersektion wurde die Kommission durch deren Vorsitzenden Dr. Geretschläger informiert. Über die künftige Zusammenarbeit zwischen den beiden Kommissionen muss erst entschieden werden.

H. Engl berichtet dazu aus dem Vorstand und Beirat. In diesen Gremien ist man der Meinung, dass die Lehrersektion, wenn sie ihre Ziele erreichen will, zumindest an allen Hochschulorten schon Mitglieder im engeren Sinne haben sollte, die auch bereit wären, für die Ziele der Lehrersektion mit dem Vorsitzenden zusammenzuarbeiten. Nur ein solches Netzwerk kann die geplanten Arbeiten koordinieren. Lehrerinnen und Lehrer, die dazu bereit sind, werden gebeten, mit dem

Vorsitzenden der Lehrersektion oder dem Vorsitzenden der ÖMG Kontakt aufzunehmen.

Top 4. Berichte aus den Landessektionen

H. Engl berichtet: Zwischen dem Vorstand und den Landesvorsitzenden wurden neue Aktivitäten der Landessektionen diskutiert und vorbereitet. Engl verliest den Bericht von P. Hellekalek (Salzburg).

Zusammenfassung: Im Mai 2003 hat das Festkolloquium über Diskrete Geometrie und Konvexgeometrie zu Ehren des 75. Geburtstages von Prof. Dr. August Florian stattgefunden.

Im Februar 2003 unterstützte die Landessektion Salzburg das Projekt „FIT — Frauen in die Technik“ mit Materialien zur Mathematik und personell. 2003 fanden auch Koordinationsgespräche zwischen der Leitung der Landessektion und Fachhochschulmathematikern statt, um eine Zusammenarbeit vorzubereiten. Für das Frühjahr 2004 ist eine Fortbildungsveranstaltung für Lehrer geplant, um die Kontakte zwischen Mathematik-Lehrern und Hochschulmathematikern zu verbessern.

G. Larcher (Oberösterreich): Die „Modellierungswoche“ mit Schülern und Lehrern wurde zunächst verschoben und wird nun definitiv nach Ostern 2004 stattfinden, und zwar in Zusammenarbeit mit der Didaktikkommission.

Es ist Ziel der Landessektion, jährlich eine internationale Persönlichkeit zu einem Vortrag einzuladen. Heuer ist dies E. Bombieri (Princeton), der den Eröffnungsvortrag der Bozner Tagung gehalten hat (kofinanziert durch den FWF-Forschungsschwerpunkt “Number theoretic Algorithmus and their Applications”). Die Öffentlichkeitsarbeit dazu wird verstärkt.

C. Schmeiser (Wien) berichtet, dass es ohne direkte Beteiligung der Landessektion in Wien eine große Anzahl von Veranstaltungen gegeben hat. (*Gödel Lectures*, *math.space*, etc.). Wie in Linz sollen größer angekündigte Vorträge berühmter Mathematiker organisiert werden. Eine Veranstaltung wie „Faszination der Mathematik“ in Graz und Innsbruck (aus Anlass der Gründung der Lehrersektion) soll auch in Wien stattfinden.

L. Reich (Steiermark) berichtet, dass Graz-Aufenthalte wichtiger Mathematiker gefördert wurden. Im Juni 2004 soll eine Tagung über Mathematik und Musiktheorie organisiert werden.

H. Engl ergänzt, dass sich die ÖMG nur an solchen Tagungen und Veranstaltungen finanziell beteiligt, bei denen sie als Hauptorganisator mitwirkt und die an ein breites, nicht rein fachspezifisches Publikum gerichtet sind.

H. Kautschitsch (Kärnten): Es haben zwei Vorträge stattgefunden. Weiters wurden ein Dozentenaustausch mit Magdeburg und die Internationale Arbeitstagung über Algebra gefördert.

M. Oberguggenberger (Tirol): In Innsbruck hat (wie in Graz) die Veranstaltung „Mathematik – faszinierende Forschung und aktuelle Anwendung“ im Rahmen der Gründung der Lehrersektion stattgefunden. Daneben war die Landessektion durch die Vorbereitung der Tagung in Bozen absorbiert. Oberguggenberger dankt allen, die zum Gelingen der Tagung beigetragen haben.

Top 5. Bericht der Rechnungsprüfer und gegebenenfalls Entlastung des Vorstands

Die Rechnungsprüfer (Kuich und Troger) sind entschuldigt. Frau Dr. Fischer präsentiert den Bericht der Rechnungsprüfer und beantragt in deren Namen die Entlastung des Kassiers und seines Stellvertreters. Der Antrag wird bei Stimmenthaltung des Vorstands einstimmig angenommen.

Top 6. Neuwahl des Vorstands

H. Engl übergibt den Vorsitz vorübergehend an R. Tichy und verlässt den Raum. Tichy schlägt vor, Engl als ÖMG-Vorsitzenden wiederzuwählen. Es langen keine weiteren Wahlvorschläge ein. Bei der geheimen Wahl werden 52 Stimmen abgegeben. Davon entfallen 49 auf H. Engl, der somit gewählt ist.

Engl wird wieder hereingebeten. Er nimmt die Wahl an und übernimmt wieder den Vorsitz der Generalversammlung.

Engl präsentiert nun den Wahlvorschlag des Vorstandes für die anderen Vorstandsmitlieder:

stv. Vorsitzender – *R. Tichy*
Kassier – *W. Schachermayer*
stv. Kassier – *H. Pottmann*
Schriftführer – *M. Oberguggenberger*
stv. Schriftführerin – *I. Fischer*
Herausgeber der IMN – *M. Drmota*
Web und Öffentlichkeitsarbeit – *G. Teschl* (kooptiert)

Es werden keine weiteren Wahlvorschläge geäußert. Da kein Wunsch nach einzelner oder geheimer Wahl einlangt, wird offen und im Block abgestimmt. Der Wahlvorschlag wird bei Enthaltung der Vorgeschlagenen einstimmig angenommen. Engl dankt den ausscheidenden Vorstandsmitgliedern Troch und Woess für ihre Arbeit.

Top 7. Neuwahl der Rechnungsprüfer

H. Engl schlägt vor, die bisherigen Rechnungsprüfer, Prof. Kuich und Prof. Troger, wiederzuwählen. Der Vorschlag wird einstimmig angenommen.

M. Kunzinger

J. Michor

E. Teufl

Top 8. Verleihung des Förderungspreises und der Studienpreise, Ehrenmitgliedschaft für W. M. Schmidt

H. Engl berichtet, dass wesentlich mehr Vorschläge als in den Vorjahren eingereicht wurden. Der Förderungspreis wurde von der eingesetzten Kommission (bestehend aus den Professoren Helmberg, Kunisch und Woess) Herrn Ao. Prof. Dr. Michael Kunzinger (Univ. Wien) zugesprochen.

H. Engl überreicht Urkunde, Medaille und Scheck an den Preisträger. M. Grosser verliest die Laudatio (siehe S. 74).

Der Studienpreis für die beste Diplomarbeit wurde von der eingesetzten Kommission (bestehend aus den Professoren P. Kirschenhofer, U. Langer, G. Larcher, L. Reich, B. Thaller) Frau Mag. Johanna Michor (Univ. Wien) zugesprochen. H. Engl überreicht Urkunde, Medaille und Scheck an die Preisträgerin. Von der gleichen Kommission wurde der Preis für die beste Dissertation Herrn Dipl.-Ing. Dr. Elmar Teufl (TU Graz) zugesprochen. Engl übergibt Urkunde, Medaille und Scheck an den Preisträger. Prof. Larcher verliest die Laudatio.

Laudatio

Als Mitglied der Jury darf ich kurz erläutern, wie wir zu unserer Entscheidung über den heurigen Studienpreis gekommen sind: Es waren insgesamt 10 Arbeiten eingereicht worden, und zwar 4 Diplomarbeiten und 6 Dissertationen. Diese Arbeiten waren erfreulicherweise fast durchwegs von sehr hohem Niveau, und es wären fast sämtliche Arbeiten durchaus einer Prämierung würdig gewesen.

In einem ersten Schritt einigte sich die Jury darauf, jeweils eine Diplomarbeit und eine Dissertation auszuzeichnen.

Nach einer ersten eingehenden Diskussion spitzte sich die Entscheidung auf zwei Diplomarbeiten und drei Dissertationen zu.

Während wir bei der Auswahl der zu prämierenden Diplomarbeit dann doch sehr schnell zu einer Entscheidung gelangten, war bei den Dissertationen, aufgrund der wirklich sehr hohen Qualität der drei in die engere Wahl aufgenommenen Arbeiten, eine Entscheidung erst nach einer Abstimmung der Jury möglich.

Das Resultat unserer Beratungen lautete dann:

Der Studienpreis der ÖMG geht an Frau Mag. Johanna Michor für ihre Diplomarbeit: “Trace Formulas and Inversive Spectral Theory for Finite Jacoby Operators” und an Herrn Dr. Elmar Teufl für seine Dissertation: “Asymptotic Problems Related to Self-Similar Graphs and Fractals”.

Kurz zur Begründung der Jury für diese Auswahl: In der von Gerald Teschl von der Universität Wien betreuten Diplomarbeit von *Johanna Michor* wird in knapper und eleganter Weise mit Hilfe anspruchsvollster Techniken aus der Funktionalanalysis und der komplexen Funktionentheorie eine Verallgemeinerung eines tiefen, klassischen Resultats aus dem Bereich der inversen Spektraltheorie von Jacobimatrizen gefunden. Zu betonen ist dabei, dass es sich aber hier nicht lediglich um eine mehr oder weniger auf der Hand liegende Verallgemeinerung handelt, sondern dass durchaus eigenständige und anspruchsvolle neue Ideen zur Behandlung der Thematik nötig waren und dass die erzielten Resultate zum Teil wichtige neue Einsichten erlauben. Die Jury würdigte übrigens in diesem Zusammenhang auch ausdrücklich den Themenvorschlag des Betreuers dieser Arbeit.

Die von Peter Grabner von der TU Graz betreute Dissertation von *Elmar Teufl* stellt eine Sammlung von vier Arbeiten dar, die sämtlich in internationalen Journalen von erstem Rang erschienen sind. Jede dieser Teilarbeiten behandelt erfolgreich einen im Wesentlichen eigenständigen Problemkreis im Umfeld der Thematiken: Irrfahrten auf selbstähnlichen Graphen bzw. Brownsche Bewegung auf selbstähnlichen Fraktalen. Der wesentliche Grund, weshalb diese Arbeit schließlich den beiden engeren Mitbewerbern vorgezogen wurde, liegt in der Vielfalt und fast schon Virtuosität der in dieser Arbeit, bzw. diesen Arbeiten angewendeten technischen Hilfsmittel. Zum Einsatz kommen Methoden aus den Bereichen Kombinatorik, Funktionentheorie, komplexe Dynamik, asymptotische Analysis und Wahrscheinlichkeitstheorie.

Die Jury des diesjährigen Studienpreises gratuliert den beiden Preisträgern ganz herzlich und wünscht ihnen – aber auch allen anderen, wirklich hervorragenden Bewerbern – viel Erfolg bei der weiteren wissenschaftlichen Arbeit.

G. Larcher

H. Engl gratuliert nochmals allen Preisträgern und Preisträgerinnen und dankt den beiden Kommissionen. Die Ausschreibung für die Preise des Jahres 2004 wird zu Jahresbeginn erfolgen. Im Rahmen einer Tagung am Schrödinger-Institut (6.–10. Oktober 2003) aus Anlass des 70. Geburtstages von *Prof. Wolfgang M. Schmidt* wird diesem die Ehrenmitgliedschaft der ÖMG verliehen. R. Tichy verliest eine Darstellung der außerordentlichen mathematischen Leistungen von W. M. Schmidt.

Wolfgang M. Schmidt

— Geboren 1933 in Wien
— Schulausbildung und Studium in Wien
— Promotion und Habilitation an der Universität Wien mit Themen aus der Geometrie der Zahlen.
— Seit den 60erjahren Professor an der University of Colorado; zahlreiche Rufe an andere Universitäten.
— Hauptvortragender bei drei Internationalen Mathematiker Kongressen, eine Ehre die, bisher nur vier anderen Mathematiker zuteil geworden ist.
— Mehrere Ehrendoktorate und Akademiemitgliedschaften sowie andere Auszeichnungen.
— Einer der führenden lebenden Zahlentheoretiker; Erwähnung in der Encyclopedia Britanica.

Forschungsgebiete:

1. Normalität, Konstruktion absolut normaler Zahlen.

2. Theorie der Gleichverteilung. Grundlegende Beiträge zur Irregularity of Distributions. Entwicklung neuartiger Methoden zur Erzielung unterer Diskrepanzabschätzungen. Wesentliche Resultate in der metrischen Theorie der Gleichverteilung.

3. Approximation algebraischer Zahlen. 1955 bewies Roth den folgenden Satz: Sei eine algebraische Zahl, sei $\varepsilon > 0$. Dann besitzt die Ungleichung $|\alpha - p/q| < q^{-2-\varepsilon}$ nur endlich viele rationale Lösungen p/q. Roth wurde für dieses Ergebnis mit der Fields-Medaille ausgezeichnet. Das Problem, ein entsprechendes Resutat für simultane Approximation von n algebraischen Zahlen $\alpha_1, \ldots, \alpha_n$ durch rationale Zahlen $p_1/q, \ldots, p_n/q$ mit gemeinsamen Nenner q zu beweisen, erwies sich als äußerst schwierig. Mit seiner Lösung aus dem Jahre 1969 (Simultaneous approximation to algebraic numbers by rationals, *Acta. Math.* **125** (1970), 189–201) hat Schmidt sich unter die bedeutendsten Mathematiker des zwanzigsten Jahrhunderts eingereiht. Hätte er danach nicht noch ein großes Theorem bewiesen, so wäre sein Name dennoch bereits durch dieses Ergebnis in den Annalen der Mathematik verewigt. 1972 gelang es ihm, mit seinem Teilraumsatz ein abschließendes Ergebnis zu diesem Fragenkreis zu publizieren. (Norm form equations, *Ann. of Math.* **96** (1972), 526–551.)

4. Transzendente Zahlen. In den 30erjahren hat Mahler eine Klasseneinteilung der reellen Zahlen in A-, S-, T- und U-Zahlen eingeführt. Die Klasse der A- Zahlen besteht genau aus der Menge der algebraischen rellen Zahlen. Entsprechend sind also S-, T- und U- Zahlen transzendent. Es ist relativ leicht zu sehen, dass fast alle reellen Zahlen (im Sinne von Lebesgue) S-Zahlen sind. Weiter wurden schon früh explizite Beispiele für U-Zahlen angegeben. Die Frage nach der Existenz von T- Zahlen war über mehrere Jahrzehnte offen geblieben. 1969 gelang Schmidt mit einer bewundernswerten induktiven Konstruktion der Nachweis, dass auch T-Zahlen existieren.

5. Hardy-Littlewood-Methode. Anwendung auf Diophantische Ungleichungen in vielen Variablen, Lösung von Fragestellungen, die u.a. von Davenport aufgeworfen wurden.

6. Diophantische Gleichungen. Mit seinem Teilraumsatz von 1972 hat Schmidt das bis heute stärkste Werkzeug zur Behandlung diophantischer Gleichungen in bliebiger Variablenzahl $n \geq 2$ zur Verfügung gestellt. Eine erste Anwendung hierzu hat er 1972 gegeben, als er nachwies, dass nichtausgeartete Normformgleichungen nur endlich viele Lösungen besitzen. 1989 hat er sich diesem Fragenkreis erneut zugwandt (The subspace theorem in diophantine approximations, *Compos. Math.* **69** (1989), 121–173.) In einer wahren Pionierarbeit gelang ihm die Herleitung einer quantitativen Version des Teilraumsatzes. Dieses Resultat erweist sich als Ausgangspunkt einer Reihe von Arbeiten verschiedener Autoren, in welchen gleichmäßig obere Schranken für die Lösungsanzahl gewisser dio- phantischer Gleichungen angegeben werden.

7. Riemannsche Vermutung über die Kongruenzzetafunktion. André Weil hat in den 40erjahren mittels komplizierter Methoden der algebraischen Geometrie seine Resultate über die Rationalität der Zetafunktion von Kurven über endlichen Körpern bewiesen. Hieraus ergaben sich insbesondere wichtige Anwendungen für Abschätzungen von Exponentialsummen. In den 70erjahren hat Stepanov für spezielle Kurven einen elementaren Ansatz zur Herleitung der Weilschen Ergebnisse angegeben. Schmidt hat diesen Ansatz mit großer Eleganz weiterentwickelt und schließlich einen elementaren Beweis der Weilschen Resultate in voller Allgemeinheit geliefert (Springer Lecture Notes, Lectures on Equations over Finite Fields).

Top 9. Allfälliges

Auf Wortmeldung von F. Pauer (Innsbruck) findet eine Diskussion über die Budgetknappheit und die Sinnhaftigkeit einer diesbezüglichen ÖMG-Resolution an die Wissenschaftsministerin statt.

Die Versammlung endet um 19.50 Uhr. Schriftführung: W. Woess

Laudatio für Michael Kunzinger anlässlich der Verleihung des ÖMG-Förderungspreises 2003

Aufgrund Ihrer Einladung, für die ich Ihnen herzlich danke, komme ich zur Ehre und zugleich zum Vergnügen, Ihnen auf dieser Generalversammlung der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft die wissenschaftliche Leistung und die Mathematikerpersönlichkeit von Herrn Dr. Michael Kunzinger nahezubringen, dem ja der Förderungspreis 2003 zugesprochen wurde.

Wenn man nur eine lineare Skala des Qualitätsniveaus und des Umfangs wissenschaftlicher Arbeiten anlegt, ergibt sich ja schon aus der Entscheidung seitens der ÖMG, dass Michael Kunzinger als Preisträger dieses Jahres in den oberen Rängen anzusiedeln ist. Offenbar ist die Bewertung eines Wissenschaftlers jedoch eine vieldimensionale Angelegenheit, und ich sehe es daher als einen wesentlichen Teil meiner Aufgabe an, Ihnen nicht nur eine Einstufung des Preisträgers auf einer „besser–schlechter"-Skala zu servieren, sondern Ihnen insbesondere einen Blick auf seine spezifischen und vielleicht auch persönlichen Züge zu vermitteln.

Bereits während seiner Studienzeit hatte ich Gelegenheit, Michael Kunzinger kennenzulernen und mich von seinen herausragenden Kenntnissen und Fähigkeiten zu überzeugen. Er wählte er mich zum Betreuer seiner Diplomarbeit (die unmittelbar danach als Band der Serie "Pitman Research Notes in Mathematics" in Buchform veröffentlicht wurde) und dann auch zum Betreuer seiner Dissertation. In weiterer Folge war er von 1995 bis 1999 wissenschaftlicher Mitarbeiter im FWF-Projekt „Nichtlineare Transformationsgruppen und Distributionen", das ich gemeinsam mit Michael Oberguggenberger geleitet habe. Schließlich entstanden aus der Zusammenarbeit in der Gruppe DIANA (Differential Algebras and Nonlinear Analysis) auch eine Reihe gemeinsamer Publikationen.

— *Die wissenschaftliche Leistung von Michael Kunzinger* In den Jahren seit seinem Studienabschluss hat sich Michael Kunzinger zu einem vielseitigen und profunden Mathematiker entwickelt. Seine Beiträge beinhalten Ergebnisse aus den folgenden Gebieten:

Lokalkonvexe topologische Vektorräume. Die mathematische Forschung begann Michael Kunzinger in seiner Diplomarbeit mit dem Einstieg in das Gebiet der topologischen Vektorräume. Er untersuchte Klassen von lokalkonvexen Räumen, die zwischen tonnelierten und Baire-artigen Räumen liegen (sog. Baire-artige Räume) sowie Anwendungen dieser Klassifizierung auf die Strukturtheorie strikter induktiver Limiten.

Algebren verallgemeinerter Funktionen. Im Jahre 1995 konnten M. Oberguggenberger und ich Michael Kunzinger als Mitarbeiter für das FWF-Projekt „Nichtlineare Transformationsgruppen und Distributionen" gewinnen. Dies war der Einstieg in das Forschungsgebiet der Algebren verallgemeinerter Funktionen, besonders der Theorie von J.-F. Colombeau. Michael Kunzinger verfasste eine hervorragende Dissertation und ist seither einer der aktivsten und erfolgreichsten Wissenschaftler auf diesem Gebiet.

Die Colombeauschen Algebren sind Differentialalgebren, die klassische Distributionenräume (im Sinn von L. Schwartz) als Teilräume und den Raum der glatten Funktionen als treue Teilalgebra enthalten. Aufgrund der Tatsache, dass einerseits Differentiation und eine weite Klasse nichtlinearer Operationen in diesen Algebren uneingeschränkt durchführbar sind und andererseits starke Konsistenzeigenschaften mit klassischen Distributionsoperationen bestehen, sind sie besonders geeignet zur Lösung nichtlinearer partieller Differentialgleichungen mit Singularitäten in der mathematischen Physik.

Michael Kunzingers Hauptbeitrag zur Strukturtheorie der Algebren verallgemeinerter Funktionen besteht in einer „Geometrisierung“ der Konstruktion. Von Beginn seiner Tätigkeit auf diesem Gebiet an beschäftigte er sich mit Problemen einer geometrischen Natur, sei es in der Theorie der Symmetriegruppen von Differentialgleichungen oder den Anwendungen auf die mathematische Relativitätstheorie. Er erkannte sehr früh, dass eine grundlegende Restrukturierung der Colombeauschen Theorie benötigt wurde, die den Anforderungen derartiger Anwendungen (insbesondere der Diffeomorphismeninvarianz der Konstruktion) gerecht werden konnte. Zu dieser Neubegründung der Theorie leistete er eine ganze Reihe von zentralen Beiträgen, die jeweils in führenden Journalen veröffentlicht wurden. Besonders hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang das von Michael Kunzinger entwickelte Konzept der mannigfaltigkeits*wertigen* verallgemeinerten Funktionen, das sich als Eckstein in der Entwicklung dieser „nichtlinearen distributionellen Geometrie“ erwiesen hat, indem es erstmals die Behandlung wichtiger geometrischer Konstruktionen (distributionelle Riemannsche Geometrie, verallgemeinerte Zusammenhänge, Flüsse von distributionellen Vektorfeldern ...) in voller Allgemeinheit ermöglichte.

In den kommenden Jahren werden diese Resultate meiner Meinung nach zweifellos die bestimmende Richtung der internationalen Forschung auf dem Gebiet der Colombeauschen Algebren darstellen und die Anwendungen in der Geometrie und Relativitätstheorie substantiell weiterbringen.

Symmetriegruppen partieller Differentialgleichungen. Als Mitarbeiter des oben genannten FWF-Projektes beschäftigte sich Michael Kunzinger mit einer Synthese der Theorie der Symmetriegruppen von Differentialgleichungen mit der Theorie der verallgemeinerten Funktionen. Seine Arbeiten ermöglichten einerseits die Übertragung klassischer Symmetriegruppen auf schwache, distributionelle und Colombeau-Lösungen. Andererseits gelang ihm auch eine Verallgemeinerung der infinitesimalen Methoden der LieGruppen-Analyse von Differentialgleichungen selbst, die erstmals eine Behandlung strikt verallgemeinerter Symmetrien zulässt.

Nichtlineare partielle Differentialgleichungen. In diesem Gebiet befasste sich Michael Kunzinger zunächst in Zusammenarbeit mit Günther Hörmann mit dem Maxwell-Lorentz-System der Elektrodynamik mit singulären Quellen. In jüngster Zeit erweiterte er seine Arbeitsgebiete in Richtung kinetischer Gastheorie. Seine in Zusammenarbeit mit Gerhard Rein, Roland Steinbauer und Gerald Teschl erzielten Ergebnisse zum Vlasov-Klein-Gordon System der Quantenmechanik wurden inzwischen prominent publiziert und geben Anlass zu intensiver Forschungstätigkeit.

Mikrolokale Analysis. Ein weiteres hochaktuelles Forschungsgebiet ist die mikrolokale Analysis von Singularitäten in nichtlinearen partiellen Differentialgleichungen. Hier erzielte Michael Kunzinger gemeinsam mit Günther Hörmann eine Erweiterung des klassischen Wellenfront-Kriteriums von Hörmander für die Multiplikation von Distributionen.

Allgemeine Relativitätstheorie. Das derzeitige Hauptanwendungsgebiet der von Michael Kunzinger entscheidend geprägten „nichtlinearen distributionellen Geometrie" liegt eindeutig im Bereich der Analyse von Raum-Zeit-Singularitäten in der allgemeinen Relativitätstheorie. Obwohl distributionelle Metriken wegen der Nichtlinearität der Einsteinschen Feldgleichungen streng genommen nicht im Rahmen der Distributionentheorie konsistent behandelbar sind, bilden sie doch einen wichtigen Forschungsgegenstand der mathematischen Physik. Erst die nichtlineare distributionelle Geometrie erlaubt eine geschlossene, mathematisch korrekte Behandlung dieser Problemstellungen. Neben der Entwicklung dieser mathematischen Hilfsmittel hat Michael Kunzinger gemeinsam mit Roland Steinbauer auch substantielle Beiträge zu den Anwendungen der Theorie auf konkrete Fragestellungen der Relativitätstheorie geleistet.

Zusammenfassung. Michael Kunzinger hat in wenigen Jahren die moderne Theorie nichtlinearer Operationen mit verallgemeinerten Funktionen und ihrer Anwendungen entscheidend weiterentwickelt und sich damit international einen Namen gemacht. Darüber hinaus ist es ihm gelungen, eine Reihe weiterer junger Mathematiker/innen für dieses Thema zu begeistern. Auch die Gründung der Forschungsgruppe DIANA, die inzwischen sehr erfolgreiche internationale Kooperationen unterhält, wurde maßgeblich von ihm getragen.

— *Michael Kunzinger als wissenschaftliche Persönlichkeit:* Wie sich aus den obigen Beschreibungen seiner Arbeiten vielleicht schon erahnen lässt, ist eine der wesentlichen Stärken Michael Kunzingers seine überragende Fähigkeit, erforderlichenfalls bis ins letzte Detail präzise zu arbeiten, ohne sich dabei mit dieser Ebene zufriedenzugeben oder sich darin zu verlieren; vielmehr zeigt er ein sehr feines Gespür dafür, bis zu welchem Ausmaß diese Arbeitsweise für das Ganze notwendig und förderlich ist und ab wo sie zum Selbstzweck oder gar schädlich wird. Dann orientiert er sich wiederum stark an weitgespannten, manchmal sehr kühnen Perspektiven und lässt sich von seinen mittlerweile reichhaltigen Erfahrungen, aber auch von seinen oft untrüglichen Instinkten leiten, in welcher Richtung sowohl Relevanz, als auch Aussicht auf Erfolg zu finden sein werden.

Es ist ganz offensichtlich diese Ausgewogenheit zwischen detaillierter Präzision und Vision, die ihm seine bisherigen Erfolge ermöglicht hat, die sowohl die Formalisierung und Fundierung bisher nur äußerst waghalsig bis verantwortungslos gehandhabter Konzepte und Verfahren als auch die weitertreibende Arbeit hinsichtlich der großen Strukturen der Theorie und ihrer Anwendungen einschließen.

Verblüffend ist sicherlich auch seine unglaubliche Ausdauer, die den frustrierendsten Rückschlägen trotzt und auch noch seinen Mitarbeitern (mich eingeschlossen) den leisesten Gedanken an ein Aufgeben austreibt. Sicherlich sind seine herzliche, direkte Art und sein immer präsenter Humor für diese seine Stärke wesentlich mitverantwortlich.

— *Michael Kunzinger als Hochschullehrer* Bereits während seiner Studienzeit zeichneten sich neben der fachlichen Brillanz von Michael Kunzinger seine außergewöhnlichen Fähigkeiten auf didaktischem Gebiet deutlich ab.

Drei seiner speziellen Fähigkeiten möchte ich hier besonders hervorheben: Erstens ist er stets in der Lage und auch bereit, sich flexibel auf die Vorkenntnisse und Verhältnisse der Studierenden bzw. allgemeiner seines jeweiligen Auditoriums einzustellen, indem er souverän aus einer immensen Bandbreite der Darstellungmöglichkeiten schöpft, die von geistreicher und anschaulicher Darstellung aus der Vogelperspektive, die die großen Züge und Hauptgedanken plastisch hervortreten läßt, bis zu minutiöser und bis ins letzte Detail korrekter Einzeldarstellung reicht. Zweitens ist er imstande, in sprachlicher Hinsicht das gesamte Spektrum von der Umgangssprache bis zu präziser redundanzfreier Fachterminologie derart ausgewogen einzusetzen, dass er seinen Zuhörer/inne/n stets eine lebendige und anregende Präsentation bietet und sie auf optimale Weise gedanklich mitnimmt beziehungsweise mitreißt. Und drittens hat er das für eine erfolgreiche Lehrtätigkeit absolut erforderliche „feine Gehör“ für die hinter Fragen oder fachlichen Äußerungen stehenden gedanklichen Strukturen, die sich ja meist von den kanonisch vorgegebenen ausgefeiltenm im Endeffekt zu vermittelnden, Lehrinhalten radikal unterscheiden und ohne deren vorangehende Wahrnehmung Antworten oder Erklärungen nicht auf wirklich fruchtbaren Boden fallen können.

— *Schlusswort* Ich hoffe, Ihnen – insbesondere soweit Sie Michael Kunzinger und sein Werk bis jetzt nicht oder kaum kannten – einen entspannten und anregenden Übergang von einem bloßen Namen zum plastischen Bild eines vielseitigen und facettenreichen jungen Wissenschaftlers geboten zu haben, der den Förderungspreis 2003 der ÖMG wirklich verdient hat.

Michael Grosser (Universität Wien)

Vorträge im Bereich Analysis und Zahlentheorie an der TU Graz

31. 1. 2003: *Preda Mihailescu* (Univ. Paderborn, ETH-Zürich): Zooming into Catalan's conjecture.

28. 3. 2003: *Ladislav Misik* (Univ. Ostrava): Some inductive constructions in Elementary Number Theory.

13. 5. 2003: *Gilbert Helmberg* (Univ. Innsbruck): Ein zweidimensionales Gibbssches Phänomen und eine trigonometrische Ungleichung.

16. 5. 2003: *Michael Lacey* (Atlanta): Convergence of Fourier Series: Past, Present and Future.

5. 6. 2003: *Peter Grabner* (TU Graz): Konkrete Mathematik: Fraktale, Ziffernentwicklungen und Punktverteilungen.

5. 6. 2003: *Michael Drmota* (TU Wien): Die Verteilung der Höhe von Suchbäumen.

5. 6. 2003: *Reinhard Winkler* (TU Wien): Rekonstruktion gewisser dynamischer Systeme aus ihrer binären Codierung.

5. 6. 2003: *Jörg Thuswaldner* (Montanuniv. Leoben): Ziffernsysteme und Fraktale.

5. 6. 2003: *Arne Winterhof* (Singapore): Über einige Eigenschaften nichtlinearer Rekursionsfolgen.

18. 6. 2003: *J. Kostra* (Univ. Ostrava): Open problems on the relation between additive and multiplicative structure.

18. 6. 2003: *J.T. Toth* (Univ. Ostrava): Dispersion and distribution of block sequences.

18. 6. 2003: *Ladislav Misik* (Univ. Ostrava): Density sets of sets of positive integers.

2. 10. 2003: *Walter Philipp* (Univ. of Illinois): A Chung-Smirnov LIL for the pseudorandom discrepancy with polynomial subsequences.

17. 10. 2003: *H. Neunzert* (Univ. Kaiserslautern): Mathematik in der Praxis: Erfahrungen aus einem Fraunhofer Institut für Mathematik.

5. 12. 2003: *Laszlo Szalay* (Univ. Sopron): Some polynomial-exponential diophantine equations.

Vorträge im Rahmen der ÖMG in Innsbruck

28. 10. 2003: *Cesar Palencia* (Valladolid): Functional calculus in L_p-norms for self-adjoint operators under Gaussian estimates.

26. 11. 2003: *Johannes Schoißengeier* (Wien): Berechnung gewisser Bruchteilsummen mit Hilfe der Ostrowski-Entwicklung.

Mathematisches Kolloquium der Universität Wien

13. 1. 2003: *A. Wagner* (Univ. of New Mexico u. Santa Fe Institute): The structure of genetic networks: design, history, or (mere) chemistry.

15. 1. 2003: *Hermann Schichl* (Univ. Wien): Globale Optimierung.

21. 1. 2003: *Arndt von Haeseler* (Univ. Düsseldorf u. Forschungszentrum Jülich): Testing substiturin models within a phylogenetic tree.

28. 1. 2003: *V. Hutson* (Univ. of Sheffield): Reaction Diffusion Equations with non-local Dispersal.

29. 1. 2003: *Arnold Neumaier* (Universität Wien): Quantenfeldtheorie als Eigenwertproblem.

4. 3. 2003: *Ulrich Berger* (WU Wien): Fictions Play in $2 \times n$ Spielen.

5. 3. 2003: *Detlef Mueller* (Christian-Albrechts-Universität Kiel): Vom Kakeya-Problem der rotierenden Nadeln zur Wellengleichung.

11. 3. 2003: *Daisuke Oyama* (Tokyo, derzeit Univ. Wien): Monotone Methods for Equilibirium Selection under Perfect Foresight Dynamics.

17. 3. 2003: *Günter Harder* (Univ. Bonn u. Max-Planck-Inst. f. Mathematik Bonn): On a congruence between a Siegel modular form and a classical one.

18. 3. 2003: *Fuhito Kojima* (Tokyo): Equilibirium Selection under Perfect Foresight Dynamics.

26. 3. 2003: *Alexander Komech* (Univ. Wien): Attractors of Nonlinear Wave Equations.

27. 3. 2003: *Peter Sozou* (London School of Economics): Costly but worthless courtship gifts: an evolutionary model.

2. 4. 2003: *Michael Drmota* (TU Wien): Die Lösung von zwei Vermutungen über Zufallsbäume.

9. 4. 2003: *Urs Stammbach* (ETH Zürich): Homologische Algebra und Modulare Darstellungstheorie.

29. 4. 2003: *Reihard Bürger* (Univ. Wien): Ein Multikolus-Modell mit häufigkeitsabhängiger Selektion.

30. 4. 2003: *Monika Dörfler* (Univ. Wien): Gabor-Multiplier als Zeit-Frequenz-Operatoren: Eigenschaften, Eigenwertanalyse und Anwendungen in der Signalverarbeitung.

14. 5. 2003: *Michael Lacey* (Georgia Institute of Technology): Convergence of Fourier Series: Past, Present, Future.

20. 5. 2003: *Reinhard Bürger* (Univ. Wien): Die Effekte von intraspezifischer Konkurrenz und stabilisierender Selektion auf polygene Merkmale.

21. 5. 2003: *Ursula Molter* (Universidad de Buenos Aires): Sequences, Cantor

sets and Hausdorff measure.

28. 5. 2003: *Walter Gutjahr* (Univ. Wien): Interaktionsdynamik von zwei Verstärkungs-Lernern.

28. 5. 2003: *Sigmund Selberg* (Univ. Wien): Regularity properties of the Dirac-Maxwell system and applications ot the non relativistic limit.

4. 6. 2003: *Simone Calogero* (Wolfgang Pauli Institut, Wien): The Nordstrom-Vlasov system.

25. 6. 2003: *Janusz Matkowski* (Univ. of Zielona Góra): Some classical inequalities revisited.

26. 6. 2003: *Knut Petras* (TU Braunschweig): Hochdimensionale numerische Integration mit dem Smolyak-Verfahren.

15. 10. 2003: *Ekkehard Krätzel* (Univ. Wien): Summenformel in der analytischen Zahlentheorie.

22. 10. 2003: *Jens Carsten Jantzen* (Univ. Aarhus): Darstellungen einfacher Lie-Algebren in positiver Charakteristik.

29. 10. 2003: *Reinhard Bürger* (Univ. Wien): Neue Resultate über genetische Modelle frequenzabhängiger Selektion.

29. 10. 2003: *T. Venkataramana* (Tata Institute for Fundamental Research, Bombay): Rigidity Phenomena For Lattices in Semi-Simple Lie Groups.

19. 11. 2003: *Ulrich Berger* (WU Wien): Fictions play in supermodular games.

24. 11. 2003: *Vladimir Maz'ya* (Univ. Linkoeping): Life and Work of Jacques Hadamard.

4. 12. 2003: *Árpád Tóth* (Eötvös Loránd Univ., Budapest): On the Steinberg module of Chevalley groups.

10. 12. 2003: *Peter Yuditskii* (Univ. Linz): On the inverse scattering problem for Jacobi matrices with the spectrum on an interval, a finite system of intervals or a Cantor set of positive length.

Vorträge im Rahmen von Defensiones am Institut für Mathematik der Universität Wien

27. 3. 2003: *Nina Haiden*: Cooperation for three of more players.

28. 4. 2003: *Wilhelm Zugaj*: Nonstandard Proof of the Dunford-Pettis Theorem.

6. 11. 2003: *Tobias Werther*: Optimal Interpolation on Semi-Hilbert Spaces.

19. 11. 2003: *Harald Schwab*: Reconstruction from Averages.

24. 11. 2003: *Yu Shimizu*: Effiziente Bildrekonstruktion und Datenanalyse in funktioneller Magnetresonanztomographie.

26. 11. 2003: *Alexander A. Boukhgueim*: Numerical Algorithms for Attenuated Tomography in Medicine and Industry.

Vortrag im Rahmen der ÖMG in Wien

28. 11. 2003: *Peter Gritzmann* (TU München): Sonden und Orakel – einige inverse Probleme der algorithmischen Geometrie.

Notebook-Aktion der OCG

Die OCG bietet ihren Mitgliedern (und damit auch den Mitgliedern der ÖMG) generalüberholte Notebook-Vorführgeräte mit einem Jahr Garantie kostengünstig an. Kaufinteressenten mögen sich an das OCG-Sekretariat (Frau Pinter, Tel: 01/512 02 35–23, e-mail *pinter@ocg.at*) wenden.

Persönliches

Prof. *Harald Niederreiter* (National University of Singapore) erhielt den "National Science Award 2003", den höchsten Wissenschaftspreis in Singapur.

Prof. *Helmut Prodinger* (University of the Witwatersrand) wurde der "Distinguished Research Award" der South African Mathematical Society für das Jahr 2003 verliehen.

Prof. *Edmund Hlawka* (Wien) und Prof. *Peter Gruber* (TU Wien) wurde am 28. 11. 2003 die Goldene Mitgliedernadel der Deutschen Mathematiker Vereinigung durch deren Präsidenten Prof. Peter Gritzmann (TU München) verliehen.

Prof. *Dietmar Dorninger* (TU Wien) wurde zum Dekan der Fakultät für Mathematik und Geoinformation der TU Wien ernannt und Prof. *Robert Tichy* (TU Graz) wurde zum Dekan der Technisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der TU Graz.

Reciprocity Agreement: Austrian Mathematical Society (ÖMG) and Real Sociedad Matematica Española (RSME)

In accordance with all bylaws and regulations governing both Societies (article §2d of the ÖMG and acticles 3.6 and 23.5 of the RSME), and after consultation and approval of their respective governing bodies, the president of the ÖMG and the president of the RSME hereby sign this Reciprocity Agreement:

1. The ÖMG and the RSME agree:

• To exchange periodical publications:

— The RSME will send to the President of the ÖMG two copies of "La Gaceta" and "Matemáticas en breve";

— The ÖMG will send to the Secretary of RSME two copies of "International Mathematical News".

• To exchange invitations for all relevant activities organized by each society.

• To take part in cogresses organized by the other Society at the member rate of that society.

• To keep frequent contacts aimed to the study and solving of problems associated with teaching and research in mathematics.

• To organize a joint event.

• To carry out all necessary tasks to facilitate the exchange of researchers and graduate students between both countries.

2. This present agreement will lose its validity by lack of fulfillment of its objectives or by simple request of one of the societies, as long as it has the approval of the appropriate governing bodies and be communicated early in advance.

This agreement is signed simultaneously by the Presidents of both Societies in the cities of Linz (Austria) and Madrid (Spain) on October 20, 2003.

Dr. H. Engl by the ÖMG | Dr. C. Andradas by the RSME

Neue Mitglieder

Karl Josef Fuchs, Mag., Dr., Doz. — Hellbrunnerstr.34, A 5020 Salzburg, Österreich. geb. 1957. 1982 Lehramt Mathematik, PPP Univ. Salzburg, 1982 bis 2003 Professor Mathematik, GZ, Informatik und Philosophie am BG/BRG Hallein, 1988 Doktorat Didaktik der Mathematik (Salzburg), 1998 Habilitation Didaktik der Mathematik, seit 2000 Gastprofessor und Lehrbeauftragter an den Instituten für Mathematik und Informatik der Univ. Innsbruck, seit 2003 vollbeschaäftigt an der Univ. Salzburg. e-mail *karl.fuchs@sbg.ac.at*.

Gerhard Oberressl, Dipl.Ing. — Glasg. 5, A 4550 Kremsmünster, Österreich. geb. 1940. Konstrukteur, Ingenieur für Patente, EDV-Beauftragter, CAD-Programmierer, Pensionist. e-mail *gerhard.oberress@aon.at*.

Markus Rosenkranz, Dipl.Ing., Mag. — Lindenstr. 12, A 4600 Wels, Österreich. geb. 1971. 1990 Matura, 1997 Dipl.Ing. Technische Mathematik, 1998 Mag. Lehramt Mathematik/Physik, 1998 bis 2000 Tätigkeit in Industriemathematik, 2000 bis 2003 Doktoratsstudium am RISC. e-mail *markus.rosenkranz@risc.uni-linz.ac.at*.

Jörn Saß, Dr. — Johann Radon Institute for Applied and Computational Mathematics (RICAM), Altenbergerstr. 69, A 4040 Linz, Österreich. geb. 1969. 1990 bis 1998 Studium Mathematik, Physik in Clausthal, Marburg, Kiel, 1998 Erstes Staatsexamen für das Höhere Lehramt Mathematik/Physik, 1998 Diplom in Mathematik, 1998 bis 2001 Wissenschaftlicher Mitarbeiter Univ. Kiel, 2001 Promotion Mathematik Kiel, 2001 bis 2003 Postdoktorat am Department of Mathematics, University of British Columbia, Vancouver, seit 2003 in Linz. e-mail *jsass@math.ubc.ca*.

Georg Stadler, Mag. — Institut für Mathematik, Universität Graz, Heinrichstr. 36, A 8010 Graz, Österreich. geb. 1977. Studium Mathematik Univ. Graz, 2001 Diplom und Lehramt Mathematik, Darstellende Geometrie (auch TU Graz), 2001 bis 2003 Forschungsassistent im SFB 03 *Optimierung und Kontrolle*, seit 2003 Universitätsassistent. e-mail *ge.stadler@uni-graz.at*.

Ausschreibung der ÖMG-Studienpreise 2004

Die Österreichische Mathematische Gesellschaft vergibt auch 2004 wieder zwei Studienpreise. Die Preisträger sollen junge österreichische Mathematikerinnen und Mathematiker sein, die seit Beginn des Studienjahrs 2002/03 eine überdurchschnittliche Diplomarbeit bzw. Dissertation eingereicht haben. Jeder an einer österreichischen Universität lehrende Betreuer einer mathematischen Diplomarbeit bzw. Dissertation ist berechtigt, Kandidaten oder Kandidatinnen vorzuschlagen.

Der Vorschlag muss bis spätestens 19. 3. 2004 bei mir einlangen und folgende Unterlagen enthalten:

1. Ein Exemplar der als besonders hoch qualifiziert bewerteten mathematischen Diplomarbeit bzw. Dissertation;
2. zwei begründete Bewertungen dieser Diplomarbeit bzw. Dissertation durch mathematische Universitätslehrer;
3. einen Lebenslauf des Kandidaten einschließlich kurzer Beschreibung des Studienablaufes.

Aus den eingereichten Vorschlägen werden durch eine vom Vorstand der ÖMG eingesetzte Begutachtungskommission die Preisträger ermittelt. Jeder ÖMG-Studienpreis ist mit € 500,– dotiert. Jeder Preisträger erhält eine Urkunde.

Sollte der Preisträger oder die Preisträgerin noch nicht Mitglied der ÖMG sein, so wird sie (er) auf Wunsch in die ÖMG aufgenommen und vom Mitgliedsbeitrag für das erste Jahr befreit.

Heinz W. Engl

Adresse:

o.Univ.-Prof. Dr. Heinz W. Engl
Vorsitzender der ÖMG
Institut für Industriemathematik
Johannes Kepler Universität Linz
Altenbergerstraße 69
4040 Linz
e-mail *engl@indmath.uni-linz.ac.at*

Ausschreibung des ÖMG-Förderungspreises 2004

Die Österreichische Mathematische Gesellschaft vergibt auch 2004 wieder ihren jährlichen Förderungspreis. In Frage kommen junge österreichische Mathematiker oder Mathematikerinnen, die in überdurchschnittlichem Maße durch ihre mathematische Forschung hervorgetreten sind. Alle an einer österreichischen Universität lehrenden Universitätsprofessorinnen und -professoren sind berechtigt, Kandidaten vorzuschlagen.

Der Vorschlag muss bis spätestens 19. 3. 2004 bei mir einlangen und folgende Unterlagen enthalten:

1. Beschreibung und Wertung der wissenschaftlichen Leistung;
2. Publikationsliste;
3. Wissenschaftlicher Lebenslauf.

Aus den eingereichten Vorschlägen wählt eine Begutachtungskommission den Preisträger oder die Preiträgerin aus. Der Preis ist mit € 1.000,– und einer Ehrenmedaille dotiert. Außerdem wird der Preisträger oder die Preisträgerin eingeladen, beim nächsten ÖMG-Kongress in einem Vortrag über die erzielten Forschungsergebnisse zu berichten.

Sollte der Preisträger oder die Preisträgerin noch nicht Mitglied der ÖMG sein, so wird sie (er) auf Wunsch in die ÖMG aufgenommen und vom Mitgliedsbeitrag für das erste Jahr befreit.

Heinz W. Engl

Adresse:

o.Univ.-Prof. Dr. Heinz W. Engl
Vorsitzender der ÖMG
Institut für Industriemathematik
Johannes Kepler Universität Linz
Altenbergerstraße 69
4040 Linz
e-mail *engl@indmath.uni-linz.ac.at*