NACHRICHTEN

DER

ÖSTERREICHISCHEN MATHEMATISCHEN GESELLSCHAFT

BEILAGE ZU

„INTERNATIONALE MATHEMATISCHE NACHRICHTEN"

*

SONDERHEFT

BERICHT ÜBER DAS

ÖSTERREICHISCHE MATHEMATIKERTREFFEN

LINZ, 26. – 28. FEBRUAR 1975

Nr. 110 Mai 1975

WIEN

NACHRICHTEN

DER

ÖSTERREICHISCHEN

MATHEMATISCHEN GESELLSCHAFT

SEKRETARIAT: KARLSPLATZ 13 1040 WIEN (Technische Hochschule)
TELEPHON 65 76 41 POSTSPARKASSENKONTO 7 823 950

29. Jahrgang Mai 1975 Nr. 110

ÖSTERREICHISCHES MATHEMATIKERTREFFEN

26. — 28. Februar 1975

in Linz

veranstaltet

von der

Österreichischen Mathematischen Gesellschaft

FÖRDERER

Folgende Institutionen haben die Durchführung der Tagung durch ihre Unterstützung ermöglicht:

Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung
Firma IBM-Österreich
Johannes-Kepler-Hochschule
Kammer der gewerblichen Wirtschaft für Oberösterreich
Land Oberösterreich
Linzer Bankenverband
Stadt Linz

Ihnen allen sei sehr herzlich gedankt.

PROGRAMM

Dienstag, 25. 2. 1975

18.00—21.00: Zwangloser Begrüßungsabend im Blauen Salon der Mensa

Mittwoch, 26. 2. 1975

9.00: Eröffnung im Hörsaal 2 der Johannes-Kepler-Hochschule:
Begrüßung durch den Vorsitzenden der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft Prof. Dr. K.-H. Wolff
Begrüßung durch den Rektor der Johannes-Kepler-Hochschule Magn. Prof. Dr. H. Paul

9.30: Eröffnungsvortrag von Prof. Dr. W. Nöbauer über das Thema: „Die Mathematik und der Mathematiker in unserer Welt“

11.00—12.40: Vorträge in den Sektionen
14.00—17.40: Vorträge in den Sektionen
19.00: Gemeinsamer Kegelabend im Sportkasino

Donnerstag, 27. 2. 1975

9.00—12.40: Vorträge in den Sektionen
14.00—17.40: Vorträge in den Sektionen
19.30: Empfang durch das Land Oberösterreich und die Stadt Linz in den Repräsentationsräumen der Johannes-Kepler-Hochschule

Freitag, 28. 2. 1975

9.00—10.40: Vorträge in den Sektionen
11.00—12.00: Abschlußvortrag von Prof. Dr. G. Helmberg über das Thema: „Erfahrungen mit einigen unkonventionellen Ideen"
12.00: Gemeinsames Mittagessen in der Mensa

ÜBERSICHT ÜBER DIE SEKTIONEN

SEKTION ZAHLENTHEORIE UND MENGENLEHRE

Vorsitz: Hlawka/Prachar

Vorträge:
Binder: Über das große Sieb
Fischer: Optimale Ziffernentwicklungen
Halter-Koch: Konstruktion stetiger Idel-Charaktere in quadratischen Zahlkörpern
Prachar: Über einige Folgerungen aus der Riemannschen Vermutung
Razen: Über die Hallsche Bedingung in der Transversalentheorie
Schmitt: Lineare Gleichverteilung im R^n
Wolff: Zur Problematik der Überabzählbarkeit

SEKTION ALGEBRA

Vorsitz: Hofreiter/Nöbauer

Vorträge:
Dörfler: Graphen von Quasigruppen
Dorninger: Über Polynomfunktionen auf Verbänden
Flor: Über einige ungelöste Probleme auf dem Gebiet der Matrixungleichungen
Gronau: Die Hilbertfunktion der Grassmannschen Mannigfaltigkeit
Imrich: Gruppen und Graphen
Kautschitsch: Die Operation des Einsetzens in Ringen formaler Potenzreihen
Kowol: Polynome über Abelschen Halbgruppen
Mitsch: Über die Zerlegung von Kompositionsverbänden in Gruppen
Mlitz: Kurosch-Radikale in der universalen Algebra
Müller: Derivationen in Kompositionsalgebren
Pilz: Zur Struktur von Ringen und Fastringen

SEKTION FUNKTIONENTHEORIE

Vorsitz: Hahn/Hornich

Vorträge:
Doppel: Einige Bemerkungen zur Theorie der schlichten Funktionen
Hornich: Die Möbiusfunktion in der Funktionentheorie
Kopetzky: Kanonische Normalformen einer Klasse von formal-holomorphen Abbildungen des C^2
Reich: Formale Aspekte der holomorphen Dynamik
Schwaiger: Normalformen biholomorpher Abbildungen in der nicht-archimedischen Analysis
Schwarz: Zur partiellen Differentialgleichung im Zusammenhang mit schlichten Funktionen
Withalm: Über das Ähnlichkeitsprinzip in der Theorie der hyperpseudoholomorphen Funktionen
Zinterhof: Über Eindeutigkeitsmengen einiger spezieller Klassen analytischer Funktionen

SEKTION DIFFERENTIALGLEICHUNGEN

Vorsitz: Hahn/Hornich

Vorträge:
Jank: Über eine Abschätzungsmethode bei einer Klasse pseudoanalytischer Funktionen
Perko: Briot-Bouquetsche Differentialgleichungen und Normalformen von Differentialgleichungssystemen über p-adisch bewerteten Körpern
Spindelböck: Singularitäten von Lösungen einer linearen partiellen Differentialgleichung zweiter Ordnung
Watzlawek: Zum Cauchy-Problem bei der verallgemeinerten Wärmeleitungsgleichung
Stettner: Eindeutigkeitsprobleme bei Funktional-Differentialgleichungen

SEKTION TOPOLOGISCHE GRUPPEN

Vorsitz: Lochs/Vietoris

Vorträge:
Kotzmann: Harmonische Analyse auf Gruppen vom Heisenbergtyp
Reichel: Uniforme Räume mit einer linear geordneten Basis und eine Anwendung aus der Theorie der topologischen Gruppen
Rindler: Einige neue Ergebnisse und Probleme aus der Theorie der Gleichverteilung
Strambach: Eine Charakterisierung Hurwitzscher Ternärkörper

SEKTION FUNKTIONALANALYSIS

Vorsitz: Schatz/Vietoris

Vorträge:
Feichtinger: Folgenräume und Faltungsalgebren
Michor: Operatorideale und Funktoren auf Kategorien von Banachräumen
Viertl: Ideale in Ringen meßbarer Funktionen

SEKTION ANALYSIS (ALLGEMEINES)

Vorsitz: Schatz/Vietoris

Vorträge:
Gerl: Wahrscheinlichkeitsmaße auf Gruppen
Hejtmanek: Streutheorie — Störungstheorie linearer Operatoren mit kontinuierlichem Spektrum

Herfort: Ein Identitätssatz für fastperiodische Funktionen der reellen Zahlengeraden
Schappacher: Abstraktes Cauchy-Problem in lokalkonvexen Räumen
Sigmund: Allgemeine Eigenschaften statistischer Zustände bei stabilen dynamischen Systemen
Steiner: Zur Geometrisierung mehrdimensionaler Variationsprobleme
Vietoris: Verallgemeinerung eines Satzes von Tschebyscheff

SEKTION GEOMETRIE

Vorsitz: Brauner/Wunderlich

Vorträge: Florian: Reguläre Mosaike und Newtonsche Zahlen
Linhart: Maximalpackungen
Stachel: Mehrfach zerlegbare zweiparametrige ebene Bewegungsvorgänge
Tschupik: Simultane Projektionen in projektiven Räumen
Wunderlich: Ein Transmissionsproblem

SEKTION NUMERIK

Vorsitz: Schatz/Vietoris

Vorträge: Frank: Die Methode der iterierten Defektkorrektur zur Lösung von Zweipunkt-Randwertaufgaben und Anfangswertaufgaben
Hairer/Wanner: Methoden für gewöhnliche Differentialgleichungen
Überhuber: Entwicklung mathematischer Software
Wacker: Globalisierung lokaler Verfahren

SEKTION STATISTIK

Vorsitz: Knödel

Vorträge: Hafner: Niveauschnitte Gaußscher Felder
Österreicher: Eine Bemerkung über Battacharryya-Schranken
Weiss: Zur Theorie der Punktprozesse

SEKTION INFORMATIK

Vorsitz: Knödel

Vorträge: Buchberger: Der Begriff des effektiven Systems als Rahmen für die digitale Informatik
Gruber: Ein didaktischer Versuch zur Einführung in die Theorie der Systemprogrammierung
Knödel: Tratsch am Telefon

SEKTION UNTERNEHMENSFORSCHUNG

Vorsitz: Hofreiter/Wolff

Vorträge: Burkard: Eine algebraische Behandlung kombinatorischer Optimierungsprobleme

SEKTION DIVERSES

Vorsitz: Runck/Schnitzer

Vorträge: Adam: Geschichte der Mathematik in Oberösterreich
Dolezal: Hilbert Networks

EINDRÜCKE VOM ÖSTERREICHISCHEN MATHEMATIKERTREFFEN IN LINZ

N. Hofreiter

Die Österreichische Mathematische Gesellschaft hat schon eine Reihe von Kongressen durchgeführt, die internationale Mathematikertagungen waren. Es war daher eine gute Idee des Vorstandes der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft, einmal ein rein österreichisches Mathematikertreffen zu veranstalten, damit sich die österreichischen Mathematiker besser kennenlernen und einen intensiveren Gedankenaustausch pflegen konnten. Zur Durchführung einer Tagung braucht man einen Tagungsort und in diesem Ort eine fähige und arbeitsfreudige Kongreßleitung. Diese hat sich in Linz gefunden. An der noch jungen Hochschule in Linz besteht neben einer juridischen, sozial- und wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät auch eine naturwissenschaftliche Fakultät, in der die Mathematik einschließlich ihrer Anwendungen durch mehrere Professoren vertreten ist. Herr Prof. Dr. Peter Gruber, der Inhaber der zweiten Lehrkanzel für Mathematik, war bereit, sich, zusammen mit seinen Assistenten und weiteren Mitarbeitern, der Vorbereitung und Durchführung einer Tagung zu widmen. Die Hochschule liegt im Auhof, einem früheren Vorort und Ausflugsziel der Linzer. Dort kann sich die Hochschule noch ausbreiten. Außerdem ist die Lage klimatisch günstig, was in Linz besonders hervorgehoben werden muß. Linz kann sich nicht mit landschaftlich besonders schön gelegenen Städten wie Salzburg oder Innsbruck vergleichen und wird daher als Tagungsort noch relativ wenig gewählt. Vorläufig ist die Unterbringung der Teilnehmer eines großen Kongresses schwierig. Bei dem Mathematikertreffen wurden alle diese Schwierigkeiten überwunden. Es ist eine alte und bekannte Tatsache, daß es zur gelungenen Durchführung einer Tagung nicht in erster Linie auf den Ort, sondern auf die Leitung ankommt. Diesbezüglich war alles bestens vorbereitet und alles hat geklappt. Es war der erste Versuch, eine rein österreichische Tagung zu veranstalten. Daher war die Teilnahme zunächst noch recht unsicher. Es kamen aber erfreulicherweise etwa 130 Mathematiker, von denen rund 70 einen Vortrag aus ihrem Arbeitsgebiet gehalten haben. Die Tagung wurde am 26. Februar 1975 durch den Vorsitzenden der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft, Prof. Dr. K.-H. Wolff und den Rektor der Hochschule Magn. Prof. Dr. H. Paul eröffnet. Den Eröffnungsvortrag hielt Prof. Dr. W. Nöbauer (Wien) über das Thema: „Die Mathematik und der Mathematiker in unserer Welt". Dieser vielseitige und leicht verständliche Vortrag fand größtes Interesse. Wer nicht dabei sein konnte, möge den gedruckten Vortrag lesen. Dann folgten die Vorträge in den Sektionen. Sie zeigten erfreulich hohes Niveau und waren bis zuletzt sehr gut besucht. Den Vorsitz führten meist ehrwürdige Professoren, die bemüht waren, zum leichteren Verständnis wünschenswerte Erklärungen zu geben und auf Pünktlichkeit zu achten. Die Vortragsauszüge liegen bei und es ist daher nicht notwendig, näher darauf einzugehen. Den Abschlußvortrag hielt Prof. Dr. G. Helmberg (Innsbruck) über das Thema: „Erfahrungen mit einigen unkonventionellen Ideen". Er sprach über die mathematische Bibliothek, den Übungsbetrieb an der Universität Innsbruck und den dort am 7. Oktober 1974 stattgefundenen Mathematikertag. Dieser Vortrag brachte nach den vorangegangenen Anstrengungen eine wohltuend empfundene Erleichterung. Zu einer gelunge-

nen Tagung in Österreich gehört auch ein gesellschaftliches Programm. Es begann mit einem zwanglosen Begrüßungsabend. Am nächsten Tag fand ein Kegelabend statt. Das Land Oberösterreich und die Stadt Linz gaben einen Empfang in den Repräsentationsräumen der Hochschule. Zuletzt wurde ein gemeinsames Mittagessen in der Mensa geboten. Nach dem äußerst gelungenen Mathematikertreffen bleibt den Teilnehmern nur noch übrig, der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft, Herrn Prof. Dr. P. Gruber und seinen Mitarbeitern herzlich zu danken und die Versicherung abzugeben: Wir möchten sehr gerne bald wieder nach Linz kommen.

ANSPRACHE DES VORSITZENDEN ZUR ERÖFFNUNG

K.-H. Wolff

Meine sehr geehrten Damen und Herren,

die Österreichische Mathematische Gesellschaft beginnt heute ihr erstes österreichisches Forschungssymposion. Wie ist es zu dieser Veranstaltung gekommen?

Als Basiswissenschaft für zahlreiche andere Wissensgebiete gewinnt die Mathematik an den österreichischen Hochschulen immer größere Bedeutung. Dies geht u. a. auch sehr eindrucksvoll aus der Entwicklung der Zahl der an den österreichischen Hochschulen wissenschaftlich tätigen Mathematiker hervor. Waren es im Jahre 1955 noch 35 Professoren, Dozenten, Assistenten und wissenschaftliche Hilfskräfte, so sind es heuer bereits 207. Die Zahl der Mathematiker ist also in den letzten 20 Jahren auf das sechsfache gestiegen.

Es ist verständlich, daß diese größere Zahl, die auch eine breitere Streuung über das Bundesgebiet beinhaltet, zu einem verstärkten Bedürfnis nach Erfahrungsaustausch führt. Eine solche Gelegenheit war etwa der letzte internationale Kongreß 1973, der an der Technischen Hochschule in Wien stattgefunden hat. Allerdings war die Zahl der Teilnehmer an diesem Kongreß so groß, daß eine Aufteilung in 8 Sektionen notwendig wurde und der Erfahrungsaustausch wiederum vorwiegend nur im engeren Fachbereich stattfand.

Wir hatten ursprünglich gedacht, bei der heute beginnenden Veranstaltung auf die Bildung von Sektionen verzichten zu können. Das überraschend große Interesse führte aber zu einer so großen Zahl von Teilnehmern — rund 130 — und vor allem zu einer so großen Zahl von Vorträgen — rund 70 —, daß auch diesmal eine Einteilung in Sektionen, allerdings nur in drei Parallelsektionen, notwendig wurde. Wir erwarten aber, daß es diesmal jedenfalls möglich sein wird, über den engeren Fachbereich hinaus die Arbeiten der Kollegen und auch die Kollegen selbst näher kennenzulernen.

Gestatten Sie mir, bei dieser Gelegenheit einige Überlegungen über die Aufgaben des Mathematikers an den Hochschulen anzustellen. Erschöpft sich die Aufgabe eines Mathematikprofessors wirklich im Vermitteln des Lehrstoffes und im Entdecken bzw. Aufdecken weiterer Strukturen der Mathematik, Strukturen, die wohl niemals in ihrer Gesamtheit überschaubar sein werden? Wo bleibt dann die „universitas" der klassischen Hochschulen?

Diese leicht rhetorische Frage soll nicht vom Ausdruck des Bedauerns gefolgt sein, daß es heute keinen Leibniz mehr gibt. Sie beruht nicht auf der Unmöglichkeit, das Wissen der Zeit in einem Kopf zusammenzufassen. Sie zielt in eine andere Richtung. Wie kaum eine andere Wissenschaft ist die Mathematik auf exaktes, auf richtiges Denken angewiesen. Und wie sehr mangelt es daran in unserem öffentlichen, politischen und in unserem privaten und familiären Leben! Wäre es da nicht eine vornehme Aufgabe des Mathematikers, aus dem Schatz seines Wissens zur allgemeinen Verbesserung des Denkens beizutragen? Ich möchte dieser Frage eine zweite folgen lassen: Sind Mathematiker auch bessere Denker des täglichen Lebens? Sind oder wären sie bessere Politiker und Familienmitglieder?

Die Lage des Mathematikers bei seinen Untersuchungen ist eine besondere. Er bewegt sich im allgemeinen in Axiomensystemen, die ihm eine gewisse Sicherheit gewähren, welche in der Welt der täglichen Probleme von jeher nicht im selben Ausmaß vorhanden ist. Um die Unrichtigkeit einer Behauptung zu beweisen, genügt es im allgemeinen, innerhalb eines Axiomensystems einen aus dieser Behauptung folgenden Widerspruch herzuleiten. Die Fragen, mit denen wir im täglichen Leben konfrontiert werden, die großen in der Politik und die kleinen in der Familie, sind aber in den seltensten Fällen von dieser Art. Widersprüche beruhen meist gerade auf unterschiedlichen Ansichten über solche Axiome. Viel seltener als es Streitgesprächspartnern lieb ist, beruht die gegenteilige Meinung des anderen auf einem Irrtum, den nachzuweisen man emsig bestrebt ist, viel öfter beruht sie auf einer unterschiedlichen Bewertungsskala. Zwar ist der Mensch das Maß aller Dinge, aber welcher Mensch, darüber gehen die Meinungen auseinander.

Dieser neue Adam, der das Maß aller Dinge dieser Welt sein soll, ist noch nicht gefunden. Um aber bei seinem Erscheinen gerüstet zu sein, sind die Mathematiker dabei, die Modelle des Messens weiterzuentwickeln. Freilich droht ihnen dabei eine biblische Gefahr: die babylonische Sprachverwirrung, die auch vor der Mathematik nicht Halt zu machen scheint. Wie anders wäre es zu erklären, daß die Vortragenden dieser Tagung — die von den an Hochschulen tätigen Mathematikern abgehalten wird — ausdrücklich gebeten wurden, ihre Vorträge „allgemein verständlich" zu halten. Wenn man berücksichtigt, welch enger und homogener Personenkreis hier als „Allgemeinheit" angesprochen wird, muß man die Gefahr, daß sich Mathematiker untereinander nicht mehr verstehen, als nicht so absurd ansehen.

Gerade diese Überlegungen zeigen aber, wie notwendig eine Mathematikertagung ist. Sie soll den Blick über das engste Fachgebiet hinaus weiten und damit wenigstens einen Schritt in Richtung auf jene in ihrer Vollständigkeit wohl unwiderbringlich verloren gegangene Universitas klassischer Prägung hin bedeuten.

Dem Bundesministerium für Wirtschaft und Forschung und allen, die das Zustandekommen dieser Tagung durch ihre Unterstützung ermöglichten, sei an dieser Stelle herzlichst gedankt.

Ihnen allen, meine Damen und Herren, wünsche ich einen interessanten und wertvollen Erfahrungsaustausch.

ERÖFFNUNGSVORTRAG

DIE MATHEMATIK UND DER MATHEMATIKER IN UNSERER WELT

W. Nöbauer

In den letzten Jahren war es modern, über das Thema „Mathematik und Gesellschaft" zu sprechen. Speziell in deutschen Landen gab es eine Zeit lang bei mathematischen Kolloquien und Tagungen fast immer Vorträge oder Diskussionen über dieses Thema. Es haben aber sicher auch alle von uns, die am letzten Kongreß der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft in Wien teilgenommen haben, noch die glänzende Eröffnungsansprache unseres Kollegen Hans Stetter in bester Erinnerung. Sehr gut ist mir auch eine Tagung der Deutschen Mathematikervereinigung im Gedächtnis, bei der man die Basisgruppe oder rote Zelle Mathematik — ich weiß nicht mehr, wie sich dieser Klub nannte — zu einem Referat eingeladen hatte. Die Kollegen und Kolleginnen — solche waren auch dabei — der Gruppe kamen einmarschiert: Haare, Bart, Kostüm, alles war stilgerecht. Mit grimmigen, zum Äußersten entschlossenen Mienen trugen sie ihre Thesen über die Abhängigkeit der Mathematik der einzelnen historischen Perioden vom jeweiligen Gesellschaftssystem vor: Die griechische Mathematik bezeichneten sie als ein Nebenprodukt der damaligen Sklavenhaltergesellschaft; da nämlich die Sklaven alle Arbeiten verrichteten, hatten die reichen Bürger Athens und der anderen griechischen Handelsstädte nichts zu tun und erfanden daher zum Zeitvertreib die Mathematik. Die Bürger Spartas hatten dies nicht notwendig, denn sie waren durch Exerzieren und Kriegsführen voll ausgelastet. Die Mathematik der Aufklärung hingegen sei auf Grund der Bedürfnisse des aufsteigenden Frühkapitalismus entstanden. Die heutige Mathematik der westlichen Länder aber sei ein Instrument der Profitmaximierung innerhalb des spätkapitalistischen Systems. Die an das Referat anschließende Diskussion führte zu keinem Ergebnis, da die Kollegen von der Basisgruppe nicht um Haaresbreite von ihren Ansichten abwichen. So konnte auch meine bescheidene Frage, auf welche Weise die homologische Algebra dem Spätkapitalismus nütze, nicht geklärt werden.

Nun seit damals — es sind jetzt schon fast zehn Jahre her — ist einige Zeit vergangen, und etliches Wasser die Donau — oder besser gesagt, den Rhein — hinuntergeflossen. Die konkrete Weltsituation, aber auch die geistige Atmosphäre und die allgemeine Stimmung haben sich seit dieser Zeit beträchtlich geändert. Die Frage: „Wie finde ich einen Studienplatz?", die Frage: „Wie sind meine Berufsaussichten als Mathematiker?", oder die Frage: „Wie erhalte ich eine Berufung?" und die Frage: „Wie wird sich die Wirtschaftslage weiter entwickeln?", haben bei der Masse der Studenten und der anderen Hochschulangehörigen das Thema „Mathematik und Gesellschaft" in den Hintergrund gedrängt.

Es wäre aber sehr bedauerlich, wenn die Frage nach der Stellung der Mathematik und damit auch des Mathematikers in unserer heutigen Zivilisation wieder ganz ad acta gelegt würde. Der Einfluß der Mathematik auf die Welt und das Leben von heute sind nämlich weit größer, als es fast allen Menschen, ja sogar den meisten von uns Mathematikern selbst, bewußt ist. Es ist ja doch unsere ganze Zivilisation in wesentlichem Maße mit der Mathematik verbunden. Ich möchte daher einige Gedanken zur Position der Mathematik und des Mathematikers in der Welt in ihrer gegenwärtigen Situation entwickeln. Sie werden vielleicht in verschiedenen der von mir behandelten Fragen anderer Meinung sein. Ich bin aber schon zufrieden, wenn es mir gelingt, zum Nachdenken über diese Fragen anzuregen oder, wie das Modewort dafür heißt, Denkanstöße zu geben.

Der Einfluß der Mathematik auf die menschliche Zivilisation ist ein indirekter. Auf der Mathematik baut die Physik und Chemie auf, und diese bilden die Grundlage der Technik. Auf der Mathematik, zum Großteil sogar auf der elementaren Arithmetik, die auch ein Teil der Mathematik ist, beruht auch unser ganzes Wirtschaftssystem: Handel, Geldwesen, Versicherungswesen usw.

Eine wesentliche Verstärkung des indirekten Einflusses der Mathematik auf die menschlichen Lebensbereiche ergab sich in den letzten Jahren dadurch, daß an die Seite der von Anfang an mathematisierten Wissenschaften Physik und Chemie einige andere traten und treten, in denen mathematische Methoden mehr und mehr verwendet werden, vor allem Biologie, Medizin und Volkswirtschaftslehre. Die Mathematisierung dieser Gebiete wurde ermöglicht durch die Erfindung des Computers. Es war dies ein folgenschweres Ereignis, dessen Auswirkungen noch nicht voll zum Tragen gekommen sind, das aber in seiner Bedeutung sicher mit der technischen Realisierung der Kernspaltung vergleichbar ist. Der zunehmende Computereinsatz in Wirtschaft und Verwaltung führt dazu, daß immer mehr Menschen mit Aktivitäten eines Computers konfrontiert werden und bringt dadurch ebenfalls eine Verstärkung des Einflusses der Mathematik auf unser Leben. Dieser Einfluß entwickelt sich auf Grund seiner indirekten Wirkung über die exakten Naturwissenschaften natürlich Hand in Hand mit dem Aufstieg dieser Wissenschaften. Er begann daher erst vor etwa einem halben Jahrtausend wirksam zu werden. Im klassischen Altertum hingegen — wo es bereits eine hochentwickelte Mathematik gab — war er kaum vorhanden. Man lebte in einer konkreten Welt, die abstrakten Wissenschaften waren Sache einiger weniger Philosophen. Es gab zwar bemerkenswerte Leistungen auf naturwissenschaftlich-technischem Gebiet, die sich auch praktisch auswirkten. Sie bleiben aber örtlich und zeitlich beschränkte Einzelfälle. So vollbrachte etwa Archimedes, der bedeutendste Mathematiker des Altertums, bei der Verteidigung von Syrakus gegen die Römer Wunderdinge. Nach den Erzählungen der klassischen Schriftsteller weigerten sich die römischen Legionäre in panischer Angst, weitere Aktionen gegen eine Stadt durchzuführen, die mit ihnen übernatürlich erscheinenden Mitteln — eben den Maschinen des Archimedes — verteidigt wurde. Nur durch eine Kriegslist konnte der römische Feldherr Marcellus Syrakus schließlich erobern. Bei dieser Gelegenheit leisteten die Römer ihren einzigen allgemein bekannten Beitrag zur Geschichte der Mathematik: Ein plündernder Legionär erschlug Archimedes. Die Römer zeigten aber, daß es möglich ist, ein großes Reich auch ohne Mathematik durch Jahrhunderte hindurch tadellos zu verwalten. Später taten es ihnen die Osmanen gleich. Die zeitlich nächstfolgenden erwähnenswerten Mathematikerschulen, nämlich die Mathematik der ostarabischen Kalifate um die Jahrtausendwende und die europäische Mathematik des Spätmittelalters, die eines ihrer

Zentren in Wien hatte, waren hochentwickelt. Praktische Bedeutung hatten sie jedoch kaum.

Wie bereits erwähnt, begann der Einbruch der Mathematik in das menschliche Leben mit der Wende zur Neuzeit. Er vollzog sich auf zwei Ebenen: Einerseits fällt in diese Zeit die Einführung der Algorithmen der elementaren Arithmetik, also der heute noch in der Volksschule gelehrten Rechenverfahren zur Ausführung der vier Grundrechenarten. Ich sage „heute noch", denn gewisse Tendenzen in der Schulmathematik, auf die ich später zurückkommen werde, lassen befürchten, daß die Mathematik der Grundschule bald zu einem Bastard aus „general abstract nonsens" und Trivialitäten werden wird. Vor Einführung dieser Algorithmen hatte man im Kopf, mit den Fingern oder dem Rechenbrett gerechnet. Die Einführung dieser Rechenverfahren führte zunächst zur Entstehung eines eigenen Berufsstandes, des Standes der Rechenmeister. Sie galten als Handwerker, bildeten Zünfte wie andere Handwerker auch und führten gegen entsprechendes Honorar Rechnungen für Kaufleute und andere Interessenten aus. Diese beherrschten die neuen Rechenverfahren ja noch nicht. Bald wurde die elementare Arithmetik aber in den Lehrstoff der Bürgerschulen aufgenommen und ihre Kenntnis verbreitete sich im Volk. Die Rechenmeister wurden dadurch überflüssig und verschwanden. Die neuen Rechenverfahren ermöglichten es, Handwerk und Handel, Banken- und Versicherungswesen wesentlich effektiver als vorher zu betreiben. In diesem Zusammenhang ist insbesondere auch die Erfindung der doppelten Buchführung durch die Italiener zu erwähnen; kurz vor 1500 wurde sie durch die Bücher von Borghi, Pacioli und Widmann allgemein bekannt. Dieses Ereignis wird von manchen Kollegen der Neuen Linken als Geburtsstunde des Kapitalismus betrachtet; man denke nur an das Theaterstück von Dieter Forte, das den Titel trägt: „Martin Luther und Thomas Münzer oder die Einführung der Buchhaltung".

Die zweite Einbruchsstelle der Mathematik schließt sich an die Einführung der experimentellen Methoden in der Physik an, welche vor allem mit dem Namen Galilei verbunden ist. Die damit begonnene Entwicklung brauchte längere Zeit. Aber nach zweihundert Jahren war die klassische Infinitesimalrechnung voll entwickelt. Weitere zweihundert Jahre später war der mathematische Apparat der Analysis zur Perfektion gediehen. Die klassische Physik war auf dem Höhepunkt und hatte als Ableger die Chemie hervorgebracht. Auf technischem Gebiet gab es großartige Leistungen. Es war dies um die Wende des 20. Jhd. Um diese Zeit beherrschte Europa mit seiner Technik — entstanden aus der Synthese von Physik und Mathematik — und mit seinem Wirtschaftssystem — dessen Grundlage die gründliche Beherrschung und die konsequente Anwendung der elementaren Arithmetik ist — die Welt.

Dieser Herrschaft wurde ein Ende gesetzt durch die beiden Weltkriege. Als Folge davon ging die Führung in der Welt von Europa über auf die Vereinigten Staaten von Amerika und die Sowjetunion. Die beiden Staaten entwickelten sich zu Supermächten, deren militärisches und wirtschaftliches Potential das der übrigen Länder um eine Größenordnung überstieg. Beide Supermächte haben aber die europäische Zivilisation, die europäische Technik und das europäische Wirtschaftssystem übernommen. Ihre dominierende Stellung baut in wesentlichem Ausmaß auf der Beherrschung dieser Technik und dieses Wirtschaftssystems auf, also letzten Endes wieder auf den Naturwissenschaften und

der Mathematik. Umgekehrt trug die Rivalität der beiden Supermächte bei zum weiteren Aufstieg der Mathematik und der Naturwissenschaften. In der Tat hat sich seit Ende des 2. Weltkrieges die Bedeutung der Mathematik für und ihr Einfluß auf die menschliche Gesellschaft erheblich verstärkt. Die Entwicklung, die sich hier vollzogen hat, zeigt gewisse Parallelen zu dem vorher geschilderten Prozeß zu Beginn der Neuzeit, mit dem dieser Einfluß der Mathematik eingeleitet wurde. Auch jetzt ging die Entwicklung wieder auf zwei Ebenen vor sich:

So wie damals durch die Entdeckung der Algorithmen der Arithmetik kam es nun durch die Erfindung des Computers zu einer sprunghaften Erweiterung der Rechenkapazität. So wie es damals im Zusammenhang mit den neuen Rechenmethoden zur Entstehung der Rechenmeisterzunft kam, so führte nun das Vordringen des Computers zur Ausbildung einer eigenen Wissenschaft, der Informatik. So wie früher die vier Grundrechnungsarten drangen und dringen nun die Computermethoden in alle Bereiche des Wirtschaftslebens und der Wirtschaftswissenschaften ein.

Auf der zweiten Ebene hingegen steht der damals in Gang gekommenen Mathematisierung der Physik heute die Einführung mathematischer Methoden in den Biowissenschaften einschließlich der Medizin gegenüber.

Allerdings geht die Entwicklung auf beiden Ebenen im Vergleich zu damals ungeheuer schnell vor sich. Wie bereits erwähnt, trägt zu diesem großen Tempo nicht zuletzt auch der Hegemoniestreit der Supermächte bei. Brennpunkt dieses Streites waren und sind u. a. das atomare Wettrüsten, der Konkurrenzkampf um die Wirtschaftsmärkte der dritten Welt und der Wettlauf zum Mond. Gerade das Rennen im Weltraum führte dazu, daß die Mathematik in den sechziger Jahren unseres Jahrhunderts weltweit einen Boom erlebte wie nie zuvor. Auf den sogenannten Sputnikschock reagierten die Vereinigten Staaten mit einer gewaltigen Ausweitung der naturwissenschaftlichen und mathematischen Basis. Sie erinnern sich wohl alle an die Zeiten, wo jedem halbwegs qualifizierten Mathematiker in Amerika Stellen nahezu dutzendweise angeboten wurden. Diese Zeiten sind total vorbei. Damals aber — zu Anfang der Sechziger-Jahre — griff der Boom allmählich auch auf Europa über. Die Bedürfnisse der expandierenden Wirtschaft, die bis auf kurzzeitige Unterbrechungen gute Konjunkturlage und die im Zusammenhang damit gefüllten Staatskassen, wohl auch das Bestreben, es Amerika nachzumachen, führten in Europa, besonders in Deutschland, zu einem gewaltigen Aufblasen des Hochschulsystems. In etwas abgeschwächtem Ausmaß trat dies auch in Österreich ein: Bei uns schossen Lehrkanzeln, Institute ja sogar ganze Hochschulen aus dem Boden wie Pilze nach einem warmen Sommerregen. Die Mathematik bekam überall von dem Segen ein tüchtiges Stück ab. Speziell in Deutschland wurden einige mathematische oder mit der Mathematik verwandte Modegebiete in gigantischer Weise forciert. Boshafte Kollegen haben bereits Parallelen gezogen zu der stellenweise den Charakter einer Landplage annehmenden Vermehrung mancher geisteswissenschaftlicher oder pseudogeisteswissenschaftlicher Modefächer.

Die Ausweitung der Lehrkapazität und der Studentenzahl auf dem Gebiet der Mathematik stand natürlich in engem Zusammenhang mit der Computerisierung von Industrie und Wirtschaft, durch die sich ein großes Stellenangebot für Mathematiker und Informatiker ergab. An

den damaligen Bedarf anschließende kühne Extrapolationen führten Optimisten zu astronomisch anmutenden Bedarfszahlen für die Zukunft. Auf Grund dieser Zahlen trieb man den Ausbau der Mathematik und Informatik an den Hochschulen weiter voran. Im Lichte der gegenwärtigen Entwicklung haben diese Zahlen aber eher historischen Wert.

Die großzügige Vermehrung des wissenschaftlichen Personals auf dem Gebiet der Mathematik an vielen Hochschulen der Welt hätte, so könnte man zunächst annehmen, auch zu einer entsprechenden Qualitätsverbesserung der mathematischen Ausbildung und zu großen Erfolgen auf dem Gebiet der Forschung führen müssen. Tatsächlich war der diesbezügliche Effekt jedoch gering. Nicht zuletzt ist dies eine Folge der diversen Hochschulreformen. Ausgelöst oder zumindest wesentlich beeinflußt wurden Hochschulreformen durch die Studentenunruhen, welche in den Sechziger-Jahren wie eine Grippewelle um die Welt rollten. Diese Studentenunruhen, die in Amerika zumindest zum Teil aus sehr konkretem Anlaß entstanden sind, nämlich der Angst der Studenten, an der Front in Vietnam verheizt zu werden, strebten in Europa im Großen und Ganzen doch eher nach irrationalen und utopischen Zielen. Sie waren Ausdruck eines allgemeinen Unbehagens der studentischen Jugend. Die Studenten waren, um das dafür eigens erfundene Modewort zu verwenden, frustriert. Speziell in Deutschland verlor sich die Strukturreform der Hochschulen, die, wenn sie vernünftig durchgeführt worden wäre, sicher viel Gutes gebracht hätte, in zum Großteil völlig sinnlosen, aber ungeheure Mengen von Zeit und Nervenkraft fressenden Diskussionen und Streitereien, wobei das Schlagwort der Drittelparität eine in ihrer idealistischen Starrheit typisch deutsche Erfindung, eine entscheidende Rolle spielte. Hiezu kamen eine manchmal groteske Formalisierung — man denke nur an die berüchtigten Geschäftsordnungsdiskussionen — und Verbürokratisierung. Auch die Abkapselung der einzelnen Wissenschaftsgebiete voneinander war eine markante Begleiterscheinung der Reform. Zu der Zeit, als man in Deutschland die Hochschulreform durchführte, war man überzeugt, sich die damit verbundene Verschwendung an geistigem Potential leisten zu können. Ein Großteil dessen, was man an Leistungsfähigkeit der Forschung, an verbesserter Qualität der Ausbildung, durch den Hochschulausbau hätte gewinnen können, wurde so durch von Grund auf verfehlte Organisationsmodelle zunichte gemacht. Wenn man etwa die heutige Position Deutschlands in der Mathematik der Welt mit der vor hundert Jahren vergleicht, und dazu die damalige Kapazität der Hochschulen mit der heutigen, so wird man erkennen, daß meine Behauptungen nicht aus der Luft gegriffen sind.

Die Diskussion über die Hochschulreform und darüber hinaus über die Reform des Bildungssystems überhaupt, die ihren Höhepunkt etwa um 1970 erreichte, baute nämlich auf dem damals allgemein verbreiteten Zukunftsoptimismus auf. Für diesen Optimismus schien man speziell in Europa gute Gründe zu haben. Damals waren nämlich Konjunktur, Wirtschaftswachstum und allgemeiner Wohlstand in steilem Anstieg begriffen, und man glaubte noch weiterhin daran, daß es ewig oder zumindest noch sehr lange so weitergehen könnte. Seither ist dieser Optimismus aber in das Gegenteil umgeschlagen. Auch das ist verständlich. In diese Zeit fällt nämlich die weltweit in Gang gekommene Diskussion über die durch Umweltverschmutzung, Insektizide und Kunstdünger global und lokal drohenden Gefahren. In diese Zeit fällt

auch das Erscheinen der berühmten Studie von Forrester und Meadows über die Grenzen des Wachstums mit ihren düsteren Prognosen. Vor allem aber begann sich in dieser Zeit die vorher nur schleichende Inflation in Trab zu setzen und brachte das Weltwirtschaftssystem in Unordnung. Als dann der vierte Nahostkrieg die Energiekrise ausgelöst hatte und im Anschluß daran in den meisten westlichen Ländern die Rezession einsetzte, war es mit dem Zukunftsoptimismus vorbei. Man begann einzusehen, daß die Lage der Mathematik in den nächsten Jahren zunehmend schwieriger werden wird, und daß die Bewältigung der Weltprobleme den Einsatz aller moralischen und geistigen Fähigkeiten der Menschheit erfordern wird. Daß den Naturwissenschaften und technischen Wissenschaften dabei eine entscheidende Rolle zukommen wird, zeigt auch eine Modifikation des Weltmodells von Forrester und Meadows, wo der Einbau einer entsprechenden Innovationsrate zur Vermeidung der im ursprünglichen Weltmodell auftretenden Katastrophen führt. Allerdings beginnt man nun der Wissenschaft eine eher defensive Rolle zuzuschreiben und glaubt nicht mehr, daß sie das Paradies auf Erden verwirklichen wird.

Die heute vorherrschende Skepsis bezieht sich nämlich nicht nur auf die Weltwirtschaft, sondern darüber hinaus, speziell in Kreisen der Wissenschaftler, auf den technisch-naturwissenschaftlichen Fortschritt überhaupt. In der Tat gibt es, abgesehen von der Wirtschaftskrise, verschiedene Fakten, die diese Skepsis rechtfertigen, wie die in den letzten Jahren signifikant gefallene Lebenserwartung oder abnehmende Ernteerträge. Die Skepsis bezieht sich auch auf den Einfluß der Mathematik: So hat erst vor kurzem ein schwedischer Nobelpreisträger der Physik den Computer als die neben der Atombombe größte Gefahr für die Menschheit bezeichnet. Wenn dies auch derzeit noch reichlich übertrieben scheint, so wird vielen von uns der Computer zeitweilig doch recht lästig, da er den Verwaltungsaufwand eher erhöht statt verringert. Man denke nur an die vielen Fragebogen, Statistiken usw. mit denen er gefüttert werden will. Und daß bereits in vielen Ländern — auch bei uns in Österreich — Datenschutzgesetze, also letzten Endes Gesetze zum Schutz vor dem Computer, vorbereitet werden, zeigt, daß die Sache doch nicht so ganz geheuer ist.

Die Schwierigkeiten, die im Zusammenhang mit dem Computer auftreten, werden durch folgende Anekdote illustriert: Ein Computerfachmann wurde von einer großen amerikanischen Firma zur Rationalisierung der Gehaltsauszahlung aufgenommen. Er erstellte dafür ein hervorragendes Programm. Als das Programm einige Monate zur vollen Zufriedenheit gelaufen war, feuerte die Firma den Mann, da sie, wie sie glaubte, ihn nicht mehr brauchte. Die Strafe folgte auf dem Fuß: Der Mann hatte das Programm so erstellt, daß es in dem Moment, wo er nicht mehr auf der Gehaltsliste stand, sich selbst löschte.

Ein anderes, sozusagen innermathematisches, als solches aber recht interessantes Problem, ist die Frage nach der Zulässigkeit von Computerrechnungen bei mathematischen Beweisen. Von einem der bedeutendsten lebenden Mathematiker wird erzählt, daß er vor kurzem eine zahlentheoretische Arbeit zur Begutachtung erhielt, in der an entscheidender Stelle des Beweises mit einem Computer durchgeführte Berechnungen auftraten. Der Mathematiker weigerte sich, die Begutachtung der Arbeit durchzuführen und begründet dies damit, daß er nur Beweise anerkenne, in denen alle Beweisschritte direkt überprüft werden

könnten. So habe er, als in einer Arbeit von ihm selbst Werte von Logarithmen auftraten, diese nicht einer Tafel entnommen, sondern mit Hilfe einer Reihenentwicklung selbst berechnet. Er sei aber nicht in der Lage, die Richtigkeit der Computerrechnung nachzuprüfen. Es scheint sich hier eine ähnliche Entwicklung anzubahnen, wie vor 2500 Jahren, als Plato die Forderung erhob, bei geometrischen Konstruktionen nur Zirkel und Lineal als Hilfsmittel zuzulassen.

Wenn wir schon bei bedenklichen Anwendungsmöglichkeiten der Mathematik sind, dürfen wir auch die Statistik nicht vergessen. Vor etwa zwanzig Jahren ist ein Buch mit dem Titel „How to lie with statistics" erschienen. Die Kunst, mit Statistiken zu lügen, ist seither beträchtlich weiterentwickelt worden. Daß die Statistik jedenfalls nicht immer die volle Wahrheit sagt, folgt zwingend aus den sich total widersprechenden Ergebnissen von zu gleicher Zeit zum selben Thema von verschiedenen Instituten durchgeführten Meinungsumfragen.

Es rückt also auch die Mathematik, ebenso wie die Biologie, vor in den Kreis jener menschlichen Fähigkeiten und Künste, deren mißbräuchliche Verwendung der Menschheit — wenn schon nicht zum Untergang, wie die Technik, Physik oder Chemie — so doch zum Schaden gereichen kann, und damit wird auch die Verantwortung des Mathematikers größer.

Das schwerwiegendste Problem zwar nicht für die Mathematik, wohl aber für die Stellung des Mathematikers in der Welt von heute ist zweifellos die unsichere Wirtschaftslage. Dieser Lage entsprechend sind nämlich heute die Berufsaussichten für Naturwissenschaftler und Mathematiker nicht mehr so rosig wie vor wenigen Jahren. Wie Sie alle wissen, ist es in manchen westlichen Ländern für Absolventen der naturwissenschaftlichen Fächer schon ausgesprochen schwierig geworden, Stellen zu finden. So spricht man dort bereits von einem Physikerproletariat. Auch bei den Chemikern steht es schlecht und bei den Mathematikern sieht es kaum besser aus, wie jeder erfahren muß, der heute etwa eine Stelle in den USA haben möchte. Unter derartigen Verhältnissen sind das Können und die Leistung wieder entscheidende Faktoren im Lebenskampf geworden. Dementsprechend ist überall das Interesse der Studenten am Studium, aber auch das Desinteresse an allen Dinge, die davon ablenken, dabei aber keinerlei Vergnügen bereiten, viel größer geworden. Dies bezieht sich nicht zuletzt auch auf die Mitbestimmung in akademischen Gremien mit ihren langweiligen Sitzungen über Dinge, die den Studenten zum Großteil kaum irgendwie berühren.

Die wirtschaftlichen Schwierigkeiten betreffen nicht nur jene Mathematiker, die in der Industrie oder Wirtschaft tätig sind oder dort eine Stelle suchen. Sie wirken sich auch auf solche aus, die eine akademische Laufbahn eingeschlagen haben, speziell die jüngeren unter ihnen. Auch hier scheinen die goldenen Zeiten wohl zu Ende zu sein. Daß es wirklich gute Zeiten waren, läßt sich auch objektiv belegen. So hatten wir etwa in Österreich auf dem Gebiet der Mathematik im weiteren Sinn an Lehrkanzeln: 1954 insgesamt 18, 1964 insgesamt 24, 1974 insgesamt 59, und an Assistentenstellen 1954 insgesamt 26, 1964 insgesamt 54, 1974 insgesamt 187. In anderen Ländern, besonders in Deutschland, war das Wachstum sogar noch stärker. So lange dieses Wachstum anhielt, gab es auf akademischem Boden auch auf dem Gebiet der Mathematik zum Teil wahre Blitzkarrieren. Nicht wenige Kollegen waren so glücklich,

schon mit 30 Jahren oder noch früher ein Ordinariat zu erreichen, auch ohne überragende wissenschaftliche Leistungen und ohne besondere Protektion. Dies wäre in der Zeit vor und auch in den ersten fünfzehn Jahren nach dem zweiten Weltkrieg unmöglich gewesen und wird wohl auch in Zukunft bald wieder recht schwierig sein. Denn einerseits sind die meisten Stellen nun mit jüngeren Kollegen besetzt, und andererseits werden die neuen Lehrkanzeln immer weniger werden. Der Konkurrenzkampf wird daher auch hier härter werden. Das „publish or perish" — einst und heute wieder kategorischer Imperativ der amerikanischen Hochschulmathematiker — wird auch bei uns wieder stärker an Bedeutung gewinnen. Dabei wird es mehr und mehr wieder nicht nur auf das „Wieviel", sondern auf das „Was" ankommen, allein schon deshalb, weil in den letzten Jahren die Zahl der publizierenden Mathematiker stärker gewachsen ist als die der mathematischen Zeitschriften. Diese werden daher bei der Annahme von Manuskripten zum Druck zunehmend kritischer.

Am günstigsten ist die Lage derzeit noch auf dem dritten Haupttätigkeitsgebiet des Mathematikers, der Schulmathematik. Aber auch hier werden die Zeiten, wo man schon im siebenten Studiensemester einen Sondervertrag an einer Mittelschule erhält, dann fünf oder sechs Jahre ohne Lehramtsprüfung mit etlichen Überstunden frischfröhlich darauf los unterrichtet und schließlich — als Frau mit entsprechender Tränenflut, als Mann mit etwas Glück und ein bißchen Lernen — durch die Lehramtsprüfung rutscht, nicht ewig dauern. Schon zeigt sich zunehmendes Interesse von promovierten Physikern, ja sogar Chemikern, am Lehramt für Mathematik. Darüberhinaus wird an der Unterstufe die Konkurrenz der Absolventen der Pädagogischen Akademie wirksam werden. Schließlich werden die Schülerzahlen an den Mittelschulen bald zu sinken beginnen. Denn ab 1965 beginnt der Geburtenknick, und derzeit ist ja die Geburtenrate in Mitteleuropa auf dem tiefsten Stand seit langem. So muß man als Mathematiker mit gedämpften Erwartungen in die Zukunft blicken. Meiner Meinung nach sind die derzeitigen Zukunftsaussichten auf diesem Gebiet zwar keineswegs schlecht. Solange nämlich unsere Zivilisation besteht, wird man Mathematiker brauchen. Sie sind aber auch keineswegs so glänzend, wie es noch vor wenigen Jahren ausgesehen hat: Man wird sicher nicht unendlich viele Mathematiker brauchen. Dies wird sich mit der Zeit bei den Maturanten, die ihr Studium beginnen, herumsprechen. Dementsprechend werden die Hörerzahlen eher wieder sinken — wenn auch etwa in Deutschland derzeit Mathematik noch ein ausgesprochenes Modefach ist, das von rund 5 % der Abiturenten als Berufswunsch angegeben wird. Andererseits wird dieses Absinken der Studentenzahl hoffentlich dazu führen, daß die Studenten besser werden. Es werden dann ja nur noch jene Maturanten sich der Mathematik zuwenden, die mathematisch interessiert sind und die Mathematik um ihrer selbst willen, nicht als reines Brotstudium, studieren. Und gerade gutausgebildete Mathematiker, die sich auch in Anwendungsgebieten der Mathematik etwas auskennen, und so ausgebildet sind, daß sie sich an neue Entwicklungen anpassen können, werden sich auch in einer stagnierenden Wirtschaft behaupten können.

Als verantwortungsbewußter akademischer Lehrer sollte man alle Studenten, die mit dem Mathematikstudium beginnen, vor zu großen Zukunftserwartungen warnen. Man sollte ihnen klar sagen, daß sie die

Finger von der Mathematik lassen sollten, wenn sie dieses Gebiet nicht wirklich interessiert und anzieht. Besonders aber sollte man als akademischer Lehrer mit Verantwortungsbewußtsein es sich heute sehr gut überlegen, Hochschulabsolventen in eine akademische Laufbahn zu lenken. Man sollte allen Anwärtern auf eine Assistentenstelle, allen Habilitationsbewerbern klar und offen sagen, daß eine akademische Karriere auf dem Gebiet der Mathematik in Zukunft wohl wieder überdurchschnittliche Begabung und überdurchschnittlichen Einsatz erfordern wird.

In der Öffentlichkeit tritt die Mathematik — abgesehen von dem zunehmenden Einfluß des Computers — hauptsächlich in Form der Schulmathematik in Erscheinung. Die in den letzten Jahren auf diesem Gebiet durchgeführten Neuerungen und Veränderungen wurden und werden immer wieder diskutiert. In der Tat ist im Mathematikunterricht von der ersten Klasse der Volksschule bis zur achten Klasse des Gymnasiums nicht nur in inhaltlicher, sondern auch in methodischer Hinsicht vieles anders geworden. Das dominierende Schlagwort bei der Reform des Mathematikunterrichtes war und ist „Mengenlehre". Dieses Schlagwort wurde zum Alptraum und Schreckgespenst vieler Eltern, aber auch Lehrer, am wenigsten wohl der Kinder.

Daß eine Anpassung der Schulmathematik an die in den letzten Jahrzehnten erfolgte Entwicklung der mathematischen Wissenschaft und ihrer Anwendungsmöglichkeiten unbedingt notwendig war, ist unbestreitbar. Allerdings hat man dabei erheblich über das Ziel hinausgeschossen. So halte ich es zum Beispiel für völlig überflüssig, mengentheoretische Begriffe schon in der ersten Klasse der Grundschule zu verwenden; manche Kollegen sprechen in diesem Zusammenhang sogar von „grobem Unfug". Hier hätte man ruhig bei der traditionellen Form des Unterrichtes bleiben können. Und die neuen Mittelschullehrpläne hat man in stofflicher Hinsicht vielzusehr überladen und wesentlich mehr hineingestopft, als bei der beschränkten Stundenanzahl bewältigt werden kann. Es scheint überhaupt so zu sein, daß die Reform des Mathematikunterrichtes in den Sog der zu Beginn unseres Jahrzehntes herrschenden allgemeinen Reformwut hineingezogen wurde und daß sich — besonders auf der Ebene der Grund- und Unterstufe — hier auch Leute eingeschaltet haben, die von der Mathematik selbst wenig verstehen.

Die Reform des Mathematikunterrichtes führt daher leider dazu, daß der durchschnittlich begabte Student im ersten Semester jetzt eher weniger Mathematik kann als vorher. Die Reform scheint vor allem den Spitzenkönnern zugute gekommen zu sein. Diese glänzen nun manchmal schon als Studienanfänger durch phänomenale Kenntnisse und Leistungen. Daß die Mathematikkenntnisse der Maturanten im Mittel eher schlechter werden, hat seine Ursachen wohl nur zum geringen Teil in den neuen Lehrstoffen und Methoden des Mathematikunterrichtes. Zum größeren Teil liegen die Ursachen in der allgemeinen Entwicklung des Schulwesens, die sich auch in den neuen Schulbüchern widerspiegelt.

So mußte ich etwa ein vor kurzem in Deutschland erschienenes Mathematiklehrbuch der Mittelschule folgendermaßen rezensieren: „Die im vorliegenden, von einer Expertengruppe erarbeiteten Unterrichtshefte enthaltenen Stoffgebiete werden in einer für die angesprochene Altersstufe oft viel zu komplizierten Form dargeboten, die zugehörigen Übungsaufgaben hingegen sind — auch für das durchschnittlich begabte

Kind — fast durchwegs trivial. Es ist zu befürchten, daß Schüler, die nach diesem Behelf unterrichtet worden sind, im Normalfall weder Mathematik noch Rechnen können werden."

Kein Wunder, daß sich — nachdem die bei der Einführung der neuen Lehrpläne vor etwa zehn Jahren auftretenden kritischen Stimmen eine Zeitlang ziemlich verstummt waren — nun erneut Widerstände gegen die neue Art des Mathematikunterrichtes regen. Typisch dafür ist etwa der folgende, vor kurzem in der „Presse" erschienene Leserbrief eines Hauptschullehrers: „Ich bin lehrplanmäßig verpflichtet, heuer zum erstenmal, ohne genügende Vorschulung und Vorbereitung, jene Mathematik zu unterrichten. Mit jahrzehntelanger Tätigkeit und methodischer Erfahrung, die ich mir doch zumuten darf, bin ich an die gestellte Aufgabe mit gutem Willen herangegangen, fürchte aber jetzt schon, daß es ein Fiasko geben wird. Die ertragreichsten und fruchtbarsten Monate des Schuljahres, jene bis Weihnachten, mußten mit jenen Stoffkapiteln vertan werden, die zwar den Kindern Spaß machen und von ihnen gern gemacht werden, die aber rechnerisch kaum etwas bringen. Da aber auch diese Dinge laut Lehrplan gemacht werden müssen, wird es dann zu einer sinnlosen Hudelei und zu wertlosem Gedränge kommen, an deren Ende die Kinder eben nicht wissen werden, wieviel Geld sie beim Einkaufen zurückbekommen müssen."

Es ist wohl anzunehmen, daß es auf Grund der geschilderten Sachlage auf dem Gebiet des Mathematikunterrichtes früher oder später zu einer Reform der Reform kommen wird. Man kann nur hoffen, daß diese auf vernünftige Weise erfolgt, und daß man nicht die zweifellos in erheblichem Ausmaß durch die Reform erzielten Verbesserungen wieder über Bord wirft. Wichtige Voraussetzungen für einen gediegenen Mathematikunterricht ist eine solide und umfassende Ausbildung der angehenden Mittelschulprofessoren. Es liegt an uns akademischen Lehrern, dafür zu sorgen.

Die Mathematik ist also auf manigfache Weise mit der Zeit und der Lage der Menschheit verbunden und umgekehrt wirkt sie selbst in mannigfacher Weise darauf ein.

Andererseits aber ist sie, als gedankliches System, von einer Geschlossenheit und Schönheit wie kaum etwas anderes, das der Mensch geschaffen hat, als Königin der Wissenschaften zweifellos eine der größten Leistungen des menschlichen Geistes. Sicher wird sie die Schicksale der einzelnen Menschen und Völker überdauern und wird bestehen, so lange es menschliche Zivilisation und Kultur gibt.

Vor rund 500 Jahren hat der Aufstieg der modernen Naturwissenschaften und damit eine neue — vielleicht die letzte — Phase in der zehntausende von Jahren zählenden Entwicklung der Menschheit begonnen. Die Mathematik gewann damals — wie ich schon ausgeführt habe — allmählich praktische Bedeutung. Als theoretische Wissenschaft war sie jedoch, nachdem sie in der Zeit vom Ausgang der Antike bis zum Hochmittelalter im Abendland kaum existiert hatte — auch in Europa wieder hoch entwickelt. Das Weltzentrum der Mathematik befand sich damals an der Universität in Wien. Dort war auf Johannes von Gmunden Georg Peuerbach und auf diesen sein Schüler Johannes Müller von Königsberg, genannt Regiomontanus, gefolgt. Auch zu dieser Zeit machte man sich schon Gedanken über das Thema „Mathematik und Gesellschaft". Ein Beweis dafür ist die Antrittsvorlesung des Regio-

montanus in Padua, von der unser Kollege Paul Funk kurz vor seinem Tode noch eine Übersetzung herstellen ließ. In dieser Vorlesung gibt Regiomontanus eine eindrucksvolle Laudatio unserer Wissenschaft, der Mathematik, und zwar führt er in seiner Rede aus:

„Mich, der ich hier das Lob der Mathematik künden will, mahnt so Vieles und so Wichtiges, daß es schwieriger erscheint, der Rede ein Maß zu setzen, als neu zu erfinden, was man sagen soll. Denn wer wird auf diesem unendlichen Ozean nicht den Eindruck wortreicher Fülle erwecken? Wen, beim unsterblichen Gott, scheinen diese wertvollen Studien nicht nur nützlich, sondern in vieler Hinsicht unerläßlich? Ich erwähne hier gar nicht erst die Mechaniker und alle anderen Handwerker, die die Geometrie aufs beste beraten würde, hätten sie sich nur mit ihren Lehren vertraut gemacht, ob es sich nun darum handelt, Gebäude zu errichten, Wasserleitungen anzulegen oder Lasten zu bewegen; ich könnte davon erzählen, wie oft neue Kirchengewölbe eingestürzt sind infolge der Nachlässigkeit der Baumeister, indem diese eine ungeeignete Bauform wählten. Daß neuerlich in Venedig mehrere Mönche verschüttet wurden, als ein Turm einstürzte, ist der Unkenntnis des Baumeisters, der ihn zu errichten versuchte, zuzuschreiben. Ein gewisser König hätte den Versuch unternommen, den Arabischen Meeresbusen, das sogenannte Rote Meer, mit unserem Mittelmeer zu verbinden, wäre er nicht durch die Geometrie gewarnt worden und hätte er sich nicht belehren lassen, daß dann ganz Ägypten durch die hereinströmenden Wassermassen überflutet würde.

Ich spreche nicht von den Kaufleuten, die durch die Kenntnis der Zahlen ihr Vermögen gewaltig vermehren können; nicht von der Menge der Waffenträger und Soldaten, denen die Erfindungen der Geometrie beim Schleudern ihrer Geschosse und bei der Lenkung ihrer Maschinen zustatten kommen. Was soll ich endlich noch die Instrumentenbauer erwähnen? Diesen habe ich wiederholt ihre Fehler bei der Einteilung der Maße vorgeworfen. Unerwähnt lasse ich auch sämtliche Mechaniker, weil es sich ja deutlich genug zeigt, wieviel Nutzen die Mathematik in den freien Künsten zeitigt. Oder wißt ihr etwa nicht, wie häufig sich jener große Peripatetiker mathematischer Beispiele bedient? Fast alle seine Schriften riechen sozusagen nach Mathematik, so daß man jedem die Eignung zum Verständnis des Aristoteles absprechen möchte, der das Quadrivium liberale vernachlässigt hat. Vergeblich wird man sich an das Studium der „Meteora" machen, wenn man sich nicht zuvor die Grundbegriffe der Geometrie angeeignet hat und gründliche Kenntnisse auf dem Gebiet der Perspektive erworben hat. Niemals kann man das zweite Buch „Über Himmel und Kosmos" verstehen, wenn man aus Nachlässigkeit die Lehre von den Gestirnen übergangen hat. Auch kann niemand meines Erachtens das 7. Buch der „Physik" verstehen, ohne genaue Kenntnis von den Proportionen. Schien sich nicht für Aristoteles eine große Schwierigkeit zu ergeben, im 12. Buch seiner Metaphysik die Natur der himmlischen Intelligenz zu demonstrieren, weil er nicht genug von Astronomie verstand? Und scheint es nicht Beweis genug, daß er bei der exakten Beweisführung unseren Künsten den ersten Rang eingeräumt hat? Nur jemand, der diesen gelehrig gefolgt war, hielt er für gebildet und informiert.

Auf Aristoteles spielt auch der Akademiker Plotin an, wenn er sagt: „Ach wäre doch alles ein geordnetes exaktes System!" so sehr verdrossen ihn die übrigen Künste, die man fürwahr nur für einen wirren

Haufen vager Meinungen halten kann. Denn wer wäre nicht zuvor Anhänger des Anaxagoras oder Demokrit gewesen oder von anderen, die sich über die Substanz der Seele verbreitet haben, ehe er sich den Lehren der Peripatetiker anschloß? Plündern nicht die Nachläufer des Aristoteles heute schamlos genug dessen Schriften? Sie können sich nicht darüber klar werden, ob er nun die Begriffe oder die Dinge gemeint hat. Wieviele Zweige, die sich voneinander und von ihrem gemeinsamen Stamm unterscheiden, hat diese Schule hervorgebracht! Ein Teil sind Anhänger des Johannes Scotus, andere wieder des Hl. Thomas. Einige wieder schwanken in unterschiedener Haltung bald dahin, bald dorthin, erklären sich als Skotisten für besiegt und kehren, sobald ihnen Gelegenheit geboten wird, frei ihre Meinung zu sagen, wieder zu Thomas zurück. Je mehr Schulhäupter die Philosophie besitzt, desto weniger kann man heutzutage dazulernen. Indessen wird der Urheber und Ahnherr der Philosophie völlig aus den Augen verloren, und wer die übrigen in Sophismen übertrifft, erhebt Anspruch auf seinen Namen. Entstiege Aristoteles heute dem Grab, er würde wahrscheinlich selbst seine eigenen Schüler und Nachläufer nicht mehr erkennen.

Das wagte von unseren Disziplinen wahrlich niemand zu behaupten, es sei denn, er wäre wahnsinnig. Weder Zeit noch Sitten der Menschen nämlich sind imstande, ihnen irgend etwas anzuhaben. Die Theoremata des Euklid haben heute dieselbe unerschütterliche Gültigkeit wie vor tausend Jahren. Die Erfindungen des Archimedes werden den Menschen noch nach tausend Jahren dieselbe Bewunderung einflößen, wie sie uns, wenn wir sie lesen, entzücken. O ihr ewigen Begleiter der Sterblichen, nicht eher werdet ihr vergehen, als bis das All selbst aufhört zu bestehen! Erhabene Götter der Philosophen, wert, daß man euch mit den höchsten Ehren das Geleit gibt? O süße Lehrmeisterinnen der Schüler, die ihr vor keinem Wagnis zurückscheut! Ihr durchmeßt die Tiefe der Erde, ihr steigt zum höchsten Punkt der Himmel empor. Ihr zeigt, daß die Sonne 166-mal größer ist als die Erde, der Mond dagegen gleich dem vierzigsten Teil der Erde. Alle Sterne vergleicht ihr in ihren bestimmten Verhältnissen zur Größe der Erde. Ihr erforscht die Dichte der Himmel, ihr versprecht, die Masse des in der obersten Ätherregion entflammten Erdnebels, des sogenannten Kometen, und seine Wiederentfernung von der Erde zu messen. Ihr habt den Menschen gezeigt, welche Grenze die Wasserdünste nicht zu überschreiten wagen. Ihr beweist, daß die Meinung derer irrig war, die den Elementen eine kontinuierliche Proportionalität zuschrieben, und gebt nimmermehr zu, daß sie sich bei einem Zehntel ihrer Proportion noch weiter ausdehnen. Wievielen großen Männern der Vergangenheit habt ihr ewigen Ruhm erworben!"

Soweit Regiomontanus. Seine Worte haben in ihrem eigentlichen Kern heute genausoviel Gültigkeit wie damals, und ich möchte damit meinen Vortrag beschließen.

VORTRAGSAUSZÜGE

Adam Adolf: *Zur Geschichte der Mathematik in Oberösterreich* (01)

Mit *Johannes (Satorius) von Gmunden* (geb. vor 1385, gest. am 23. 2. 1442) beginnt nicht nur die Geschichte der Mathematik in Oberösterreich, sondern auch die Geschichte der ersten Wiener mathematischen und astronomischen Schule, die damals in Europa (nach Ausspruch des Papstes Pius II.) die führende war. *Johannes von Gmunden* hat auch die instrumentelle Datenverarbeitung im Donauraum inauguriert (z. B. mit dem Instrumentum solemne, 1429). Sein unmittelbarer Schüler *Johannes Wielant von Stuttgart* gab das Lebenswerk des Gmundners an den Oberösterreicher *Georg (Aunpeck) von Peuerbach* (1423—1461) weiter, der auch als der erste Humanist deutscher Zunge angesprochen werden darf. Peuerbachs Meisterschüler war *Johannes Müller*, genannt *Regiomontanus*. Peuerbach war auch der erste donauländische „Renaissanceingenieur" und sein Wirken und das seiner Schüler läßt sich auch bei Kopernikus, Leonardo da Vinci und Christophorus Kolumbus feststellen.

Eine weitere oberösterreichische Leuchte der Mathematik war *Johannes Stabius* von Steyr, der Erfinder der flächentreuen Landkarte und auch gekrönter Dichter des „Collegium poetarum et mathematicorum", das von dem Humanisten Konrad Celtis am 4. 2. 1502 gegründet wurde. Um diese Zeit sind bereits die ersten Ansätze einer Universitätsstatistik feststellbar.

Der überaus fruchtbare Linzer Aufenthalt des Wahloberösterreichers *Johannes Kepler* (1571—1630) bescherte uns unter anderem die Faßmeßkunde, die heuer den 360. Geburtstag begeht, Krönung und Beschluß der Kopernikanischen Wende und die Vervollständigung des berühmten Axiomensystems der Planetenkinetik, bzw. grundlegende Beiträge zur hardware (Zahnradgetriebe) und software (Additionsalgorithmen) der Schickard-Rechenmaschine, die u. a. zur Berechnung der Rudolphinischen Tabellen bestimmt war. Dieses Tafelwerk ist vermutlich das erste „modellgestützte Werk wissenschaftlicher Datenverarbeitung": die Gestalt der Planetenbahnen wurde nach dem Verfahren des statistischen Prüfens von Hypothesen festgestellt.

Binder Christa: *Über das große Sieb* (10 H 30)

Ziel des Referates ist es, einen Überblick über die Entwicklungen der Siebmethoden in der Zahlentheorie zu geben, ausgehend vom Sieb des Erathostenes über die Methoden von Brun und Selberg bis zum großen Sieb von Linnik und andere neuere Ungleichungen, die unter dem Namen „großes Sieb" bekannt sind. Speziell behandelt werden Verallgemeinerungen auf den mehrdimensionalen Fall von E. Hlawka und den Fall der lokalkompakten Gruppen von Ch. Binder.

Einige Anwendungen auf zahlentheoretische Probleme, wie der Anzahl der Primzahlzwillinge und der Goldbachschen Vermutung, werden skizziert.

Buchberger Bruno: *Der Begriff des effektiven Systems als Rahmen für die digitale Informatik* (68 A 25)

Grammatiken, abstrakte Automaten zur Definition der Semantik von Programmiersprachen, Computer, Ableitungssysteme zur Programmverifikation, ideale Berechnungsformalismen zum Studium von Komplexitätsphänomenen sind typische Beispiele von Systemen, mit denen sich die digitale Informatik beschäftigt und für die es eine große Fülle spezieller Resultate gibt. Als Grundlage einer allgemeinen Theorie solcher Systeme schlagen wir den folgenden Begriff eines „effektiven Systems" vor:

(Z,R) heißt effektives System, wenn gilt

Z Teilmenge von N (Zustandsmenge)

R Teilmenge des kartesischen Produktes von Z mit sich (Überführungsrelation)

Z, R, Def(R) entscheidbar.

Wir zeigen, wie die angeführten Systeme als spezielle effektive Systeme im Sinne der Definition aufgefaßt werden können und geben einige Beispiele erster Resultate einer allgemeinen Theorie effektiver Systeme (Charakterisierung der abstrakten Blum'schen Komplexitätsmaße als konkrete Schrittzählfunktionen universeller, deterministischer, effektiver Systeme (universeller „Automaten"); kombinatorische Charakterisierung universeller Automaten durch Eigenschaften ihres Zustandsgraphen; Isomorphiesatz für die Mengen jener Zustände universeller Automaten, die zum gleichen Resultat führen).

Abschließend skizzieren wir einige Probleme, die für allgemeine effektive Systeme noch nicht behandelt wurden (sinnvolle Definition des Programmbegriffs; Auffinden einer „natürlichen" Klasse von Überführungsrelationen; Untersuchung der Rolle jener Zustände in deterministischen Systemen, die zu „zyklischen" Berechnungen führen).

Burkard Rainer: *Eine algebraische Behandlung kombinatorischer Optimierungsprobleme* (90 C 10)

Durch eine Algebraisierung der Zielfunktion bei kombinatorischen Optimierungsproblemen können nicht nur bisher getrennt behandelte Fälle kombinatorischer Optimierungsaufgaben unter einen Hut gebracht werden, sondern es eröffnen sich auch weitere neue Anwendungsmöglichkeiten. Die algebraische Theorie klärt auch, warum Engpaßprobleme gegenüber Problemen mit Summenzielfunktionen wesentlich leichter lösbar sind.

Dolezal Vaclav: *Hilbert Networks* (93 A 99)

A brief survey of recent results concerning Hilbert networks will be given. By a Hilbert network we understand a finite or countable infinite network, whose elements are described by generally nonlinear, multivalued operators defined on a subset of some Hilbert space. The model of a Hilbert network we will discuss encompasses all electrical, mechanical, etc. networks having the property that energies associated with such a network are finite. Several theorems on the existence and uniqueness of a regime in a Hilbert network will be given. Moreover, some qualitative properties and causality in Hilbert networks will be discussed.

Doppel Karl: *Einige Bemerkungen zur Theorie der schlichten Funktionen* (30 A 36)

Ein Punkt a des offenen Einheitskreises heißt Fixpunkt einer dort regulären Funktion $w = f(z)$, wenn gilt: $a = f(a)$. Eine Folge (a_k) $k = 1,2,\ldots$, die im offenen Einheitskreis keinen Häufungspunkt besitzt (d. h.: $|a_k|$ gegen 1 für k gegen unendlich) nennen wir eine Fixpunktfolge einer dort regulären und schlichten Funktion $w = f(z)$, wenn jeder Punkt $a_k, k = 1,2,\ldots$ Fixpunkt der Funktion $w = f(z)$ ist. Es wird eine Charakterisierung jener Folgen gegeben, die Fixpunktfolge einer regulären und schlichten Funktion sein können. Weiters wird auf den Zusammenhang mit einem Eindeutigkeitsproblem für schlichte Funktionen verwiesen und im Anschluß an die obigen Ergebnisse werden einige Aussagen dazu gemacht.

Dörfler Willibald: *Graphen in Quasigruppen* (05 C 25)

In Verallgemeinerung des Begriffes des Cayley-Graphen einer Gruppe wird jeder Quasigruppe Q und jeder Teilmenge $H \subset Q$ ein gerichteter Graph $D = (V,E)$ mit der Knotenmenge $V = Q$ und der Kantenmenge $E = \{(x,xa) \mid x \text{ in } Q,\ a \text{ in } H\}$ zugeordnet. Ähnlich wird ein ungerichteter Graph mit der Kantenmenge $E = \{[x,xa] \mid x \text{ in } Q,\ a \text{ in } H\}$ gebildet. Während nicht jeder reguläre Graph ein Cayley- Graph ist, läßt sich jeder reguläre (gerichtete oder ungerichtete) Graph auf obige Weise aus einer Quasigruppe erhalten. Im Beweis werden der Satz von Petersen über Faktoren in regulären Graphen und ein Resultat über Lateinische Rechtecke verwendet.

Dorninger Dietmar: *Über Polynomfunktionen auf Verbänden* (06 A 20)

Ist V ein Verband und $F_n(V)$ der Verband aller n-stelligen Funktionen auf V, dann werden die Elemente des Unterverbandes von $F_n(V)$, welche durch die konstanten Funktionen und Projektionen aus $F_n(V)$ erzeugt werden, n-stellige Polynomfunktionen auf V genannt. — Es wird die Frage diskutiert, auf welche Weise man sämtliche Polynomfunktionen eines Verbandes erhalten kann. Dabei spielen die Begriffe Normalformensystem, Ordnungspolynomvollständigkeit sowie insbesondere Grad und Wortlänge einer Polynomfunktion eine wesentliche Rolle.

Feichtinger Hans: *Folgenräume und Faltungsalgebren* (46 A 45, 43 A 15)

Ein Banach-Folgenraum ist ein Banachraum von Folgen, der alle endlichen Folgen enthält, und in dem mit jeder Folge $x = (x_i)$ auch jede Folge y mit $|y_i| \leqq |x_i|$ liegt und eine kleinere Norm hat. Die folgende relativ einfache und allgemeine Konstruktion erlaubt es, aus solchen Räumen neue zu konstruieren. Seien X,Y gegeben und $E = (E_n)_n \geqq 1$ eine Überdeckung der Menge N der natürlichen Zahlen, dann sei: $F(E,X,Y) := \{x \mid x[E_n]$ aus X für $n = 1,\ldots,$ und $(|x[E_n]|_X)$ aus $Y\}$. $x[E_n]$ sei dabei diejenige Folge, die für i aus E_n dieselben Koordinaten wie x hat und sonst Nullen. Dann ist $F(E,X,Y)$ mit der Norm $\|x\| := |(|x[E_n]|_X)|_Y$ ebenfalls ein Banach-Folgenraum. Wenn Y vollkommen ist, dann ist auch $F(E,X,Y)$ vollkommen, wenn nur alle E_n endlich sind oder X vollkommen ist.

Als Überdeckung E kommen vor allem Folgen von Intervallen $E_n = \{i$ aus $N \mid a_n \leqq i \leqq b_n\}$ in Frage, wobei ohne weiteres alle b_n unendliche oder alle $a_n = 1$ sein können, doch muß im letzteren Fall Y alle konstanten Folgen enthalten, z. B. $Y = \{y \mid (y_n n^{-s})$ in $l^q\}$ für ein s, $1/q < s$. Unter geringen Einschränkungen ist $F(E,X,Y)$ invariant unter den Operatoren D ($Dx = (O,x_1,\ldots)$) und G ($Gx = (x_2,x_3,\ldots)$), und diese operieren daher stetig.

Ersetzt man N durch Z und wählt man $E_1 = Z$ und für $n \geqq 2$ $E_n = \{i$ aus $Z,\ |i| \geqq 2^n\}$, dann ist $L^1(Z) \cap F(E,X,Y)$ eine Banachalgebra bezüglich der in $L^1(Z)$ üblichen Faltung, wenn nur D und G auf Y stetig wirken. Eine analoge Methode erlaubt die Konstruktion von Teilalgebren von $L^1(G)$ für gewisse lokalkompakte Gruppen.

Fischer Roland: *Optimale Ziffernentwicklungen* (10 K 10)

Versteht man unter einer Ziffernentwicklung auf (0,1) eine injektive Abbildung, die jeder reellen Zahl aus diesem Intervall eine Folge von Symbolen („Ziffern") einer festen Menge („Alphabet") zuordnet, so sind Dezimal- und Kettenbruchentwicklung Spezialfälle.

Eine Verallgemeinerung dieser speziellen Darstellungen sind die sogenannten f-Entwicklungen, wobei f eine auf (0,1) definierte reellwertige Funktion ist (für die Dezimalbruchentwicklung wäre $f(x) = 10.x$).

Die Entropie einer Ziffernentwicklung ist ein Maß für die durchschnittliche Information, die in der Angabe einer Ziffer steckt. Sucht man unter gewissen f-Entwicklungen, bei denen die Menge der zulässigen Ziffernfolgen vorgegeben ist, diejenigen, für die die Entropie maximal ist, so erhält man gerade die absolut stetigen Verzerrungen der linearen f-Entwicklungen, d. s. die, wo f von der Form: $f(x) = s.x$ ist.

Flor Peter: *Über einige ungelöste Probleme auf dem Gebiet der Matrixungleichungen* (15 A 15)

Der Vortrag beschäftigt sich mit neueren Ergebnissen und Vermutungen, welche mit dem Problem von van der Waerden über die Permanente einer doppeltstochastischen Matrix zusammenhängen.

Florian August: *Reguläre Mosaike und Newtonsche Zahlen* (52)

Unter der Newtonschen Zahl $N(s)$ einer konvexen Scheibe s versteht man die Maximalzahl kongruenter Exemplare von s, die sich ohne gegenseitige Überlappung berührend an s anlegen lassen. Eine Packung zu s kongruenter Scheiben wird Maximalpackung genannt, wenn jede Scheibe von $N(s)$ Nachbarn berührt wird. Im gleichen Sinn spricht man von einem Maximalmosaik. Wie L. Fejes Tóth vermutete und K. Böröczky bewies, ist jedes reguläre euklidische oder sphärische Mosaik Maximalmosaik. Fejes Tóth bemerkte, daß dies nicht für die regulären hyperbolischen Mosaike zutrifft, und warf die Frage auf, ob die Anzahl der regulären hyperbolischen Maximalmosaike endlich oder unendlich ist. Der Vortragende und H. Florian bewiesen, daß die genannte Anzahl endlich und nicht größer als 47 ist, wobei diese Schranke vermutlich noch vermindert werden kann.

Frank Reinhard: *Die Methode der iterierten Defektkorrektur zur Lösung von Zweipunkt-Randwertaufgaben und Anfangswertaufgaben* (65)

Es wird zunächst eine Methode zur Schätzung des globalen Diskretisierungsfehlers bei klassischen numerischen Methoden dargestellt und es werden asymptotische Aussagen über die Qualität der Fehlerschätzung gemacht. Der iterierte Einsatz dieser Methode liefert dann immer bessere Näherungswerte, sodaß sich ein sehr effektives numerisches Verfahren zur Lösung von Anfangswert- und Randwertaufgaben ergibt.

Gerl Peter: *Wahrscheinlichkeitsmaße auf Gruppen* (43 A 05, 43 A 07)

Asymptotisches Verhalten der Faltungspotenzen von Wahrscheinlichkeitsmaßen auf Gruppen und Halbgruppen — Mittelbare Gruppen und Halbgruppen.

Gronau Detlef: *Die Hilbertfunktion der Graßmannschen Mannigfaltigkeit* (14 M 15)

Die Graßmannschen Koordinaten der k-dimensionalen Unterräume eines n-dimensionalen projektiven Raumes über einem Körper K bilden eine algebraische Mannigfaltigkeit, die sogenannte Graßmannsche Mannigfaltigkeit. — Hier wird über eine Methode berichtet, wie (unter sehr allgemeinen Bedingungen über den Körper K) die Hilbertfunktion dieser Mannigfaltigkeit berechnet werden kann.

Gruber Hieronymus: *Ein didaktischer Versuch zur Einführung in die Theorie der Systemprogrammierung* (98)

Der Verfasser hat im Wintersemester 1974/75 eine zweistündige Vorlesung zur Theorie der Systemprogrammierung gehalten. Diese hatte folgenden Aufbau:

Teil 1: Beschreibung eines vereinfachten Rechnermodells.

Teil 2: Untersuchung einiger grundlegender Fragen mittels eines mathematischen Modells.

Teil 3: Darstellung konkreter Lösungen zu den theoretisch behandelten Fragen am Rechnermodell.

Das mathematische Modell ist im wesentlichen gegeben durch eine Menge von Tasks mit einer Relation (Ablaufrelation) und einer Beschreibung des Systems, auf dem die Tasks ablaufen, in Form von Speicherzuständen oder Betriebsmittelbelegungszuständen, je nach der Fragestellung. Eine Task ist eine elementare Bearbeitungseinheit mit bekanntem externen Verhalten. Das Modell ist dem Buch Operating Systems Theory von E. G. Coffman jr. und P. J. Denning entnommen. — Der Vortrag gibt die Erfahrung mit dieser Vorlesung und insbesondere mit dem mathematischen Modell wieder.

Hafner Robert: *Niveauschnitte Gaußscher Felder* (62)

Gegeben sei ein Gaußsches Feld ($x(t)$:t in R^m), dessen Realisierungen $x(t,u)$ man sich etwa im Falle $m=2$ als zufällige Gebirge denken kann, und ein Niveau a. Die Menge $C(u,a) := \{t : x(t,u) = a\}$ ist der Niveauschnitt von $x(t,u)$ zum Niveau a. Bezeichnet l_m das Lebesgue-Maß im R^m und ist A eine feste Borelmenge des R^m mit $l_m(A) < \infty$, dann betrachte man das Funktional $l_m(A \cap C(u,a))$, das m-dimensionale Volumen des Niveauschnittes $C(u,a)$, soweit er in A liegt. Es werden Ausdrücke für die Momente von $l_m(A \cap C(u,a))$, sowie Resultate betreffend die asymptotische Verteilung dieses in A additiven Funktionals angegeben.

Halter-Koch Franz: *Konstruktion stetiger Idelcharaktere in quadratischen Zahlkörpern* (12 A 35)

Es wird ein Verfahren angegeben, in einem quadratischen Zahlkörper alle stetigen Idelcharaktere von Primzahlpotenzgrad explizit zu konstruieren. Durch Anwendung dieses Verfahrens ergeben sich u. a. notwendige und hinreichende Kriterien für alle Einbettungsprobleme in Zusammenhang mit Dieder- und Quaternionenkörpern.

Hejtmanek Johann: *Streutheorie — Störungstheorie linearer Operatoren mit kontinuierlichem Spektrum* (47)

Die mathematische Streutheorie behandelt die physikalisch interessanten Probleme, die bei der Streuung von Wasserwellen oder elektromagnetischen Wellen durch Streukörper (Wellengleichung) und bei der Streuung von Teilchen an Potentialen (Schrödinger- und Diracgleichung) auftreten. In beiden Fällen handelt es sich um eine additive Störung eines linearen Operators T mit kontinuierlichem Spektrum in einem Hilbertraum. Die zwei wichtigsten Fragen, die auftreten, sind hinreichende Bedingungen für die Existenz der Mölleroperatoren und die Unitarität des Streuoperators.

Ein weiteres Beispiel ist die Mehrfachstreuung von Neutronen an einem Streukörper (lineare Boltzmanngleichung). In diesem Fall handelt es sich um eine additive Störung eines linearen Operators T mit kontinuierlichem Spektrum im positiven Kegel eines Banachverbandes.

Herfort Wolfgang: *Ein Identitätssatz für fastperiodische Funktionen der reellen Zahlengeraden* (42 A 84)

Zwei auf R erklärte Bohr-fastperiodische Funktionen $f(x)$ und $g(x)$, deren Fourierexponenten im halboffenen Intervall $[0,2\pi)$ liegen, sind identisch für x aus R, wenn $f(n) = g(n)$ für alle natürlichen Zahlen n gilt. Einige mit diesem Identitätssatz verbundene Fragen sollen erörtert werden.

Hornich Hans: *Die Möbiusfunktion in der Funktionentheorie* (30)

In einer Note (Anzeiger Österr. Akad. Wiss., 1974) wurde gezeigt, daß das Produkt $\prod (1 + z^j)^{c_j}$ mit j aus N für $\limsup |c_j|^{1/j} \leq 1$ im Einheitskreis $|z| < 1$ konvergiert und dort eine nirgendsverschwindende holomorphe Funktion darstellt; umgekehrt läßt sich jede solche Funktion durch ein solches Produkt darstellen. In einer weiteren, in kurzem erscheinenden Note wird gezeigt, daß für die Exponentialfunktion e^z, in dieser Weise als Produkt dargestellt, die Exponenten c_j in engem Zusammenhang zur Möbiusfunktion u stehen.

Imrich Wilfried: *Gruppen und Graphen* (20)

Es ist möglich, viele bekannte Sätze über Untergruppen von freien Gruppen und freien Produkten von Gruppen durch Anwendung der Theorie der universalen Überlagerungen topologischer Räume auf Graphen zu beweisen. Da die dabei verwendeten topologischen Sätze für Graphen meist einfach direkt zu beweisen sind, führt dies oft auf neue, ziemlich kurze graphentheoretische Beweise, über die hier ein Überblick gegeben werden soll.

Jank Gerhard: *Über eine Abschätzungsmethode bei einer Klasse pseudoanalytischer Funktionen*

Vortragsauszug nicht eingelangt.

Kautschitsch Hermann: *Die Operation des Einsetzens in Ringen formaler Potenzreihen* (12 A 20, 13 F 20)

Im Ring R_1 der formalen Potenzreihen positiver Ordnung über einem kommutativen Ring r kann man je zwei Potenzreihen außer durch Addition und Multiplikation auch noch dadurch verknüpfen, daß man eine Potenzreihe in die andere einsetzt. Diese Operation $^\circ$ des Einsetzens ist im allgemeinen nicht kommutativ, es können jedoch alle mit einer Potenzreihe positiver Ordnung vertauschbaren Potenzreihen angegeben werden. Zählt man zu den Operationen der Addition und Multiplikation noch die Operation des Einsetzens, dann kann man R_1 als eine Algebra vom Typ (2,2,2) auffassen und nach deren homomorphen Bildern fragen. Diese sind isomorph zu Restklassenringen nach jenen Idealen A, für die gilt:

Ist $f_1 \equiv f_2 \bmod A$ und $g_1 \equiv g_2 \bmod A$, dann ist $f_1 \circ g_1 \equiv f_2 \circ g_2 \bmod A$.

Diese Ideale heißen nach Nöbauer Vollideale und es wird dann der Zusammenhang der Algebra aller Vollideale mit der Idealalgebra in r und im Polynomring $r[x]$ untersucht.

Zu jedem Vollideal A kann man eine Ringgruppe $R(A)$ bilden, das ist die Menge aller bezüglich $^\circ$ invertierbaren Elemente von R_1/A. Für bestimmte Vollideale können diese Ringgruppen als Permutationsgruppen des Restklassenrings r nach bestimmten Idealen dargestellt werden. Der gleiche Sachverhalt kann auch auf den Polynomring übertragen werden.

Knödel Walter: *Tratsch am Telefon* (94)

Gegeben sind n Personen. Jede von ihnen besitzt ein Stück Information, das sie durch Telefongespräche weitergeben will. Jedes Gespräch beansprucht die Zeit 1. Wie lange dauert es mindestens, bis jeder alles weiß? Die Antwort lautet: $[\log_2 n]$ für gerades n und $[\log_2 n]+1$ für ungerades n.

Dieses Problem ergänzt die Bestimmung der Minimalzahl von notwendigen Gesprächen, welche von Baker und Shostak 1972 untersucht wurde.

Kopetzky Günther: *Kanonische Normalformen einer Klasse von formal-holomorphen Abbildungen des C^2*

Für formal-holomorphe Abbildungen des C^2: $x_k' = A_k(x_1, x_2)$, A_k in $C[x_1, x_2]$, ord $A_k = 2$, $k = 1,2$, wobei die Vektoren $(a_{20}^{(k)}, a_{11}^{(k)}, a_{02}^{(k)})$ linear unabhängig sind ($a_{ij}^{(k)}$ die Koeffizienten von $x_1^i x_2^j$ in A_k), findet man gegenüber formal-biholomorphen Transformationen: $x_k = T_k(y_1, y_2)$, $x_k' = T_k(y_1', y_2')$, T_k Einheit in $C[y]$, die kanonischen Normalformen: $y_k' = Q_k(y_1, y_2) + P_k(y_{\pi k})$, Q_k ein homogenes quadratisches Polynom, P_k in $C[y]$, ord $P_k \geq 3$, $k = 1,2$. r_k hängt nur vom quadratischen Anteil der Abbildung ab, Q_k liegt in kanonischer Normalform (7 Typen) gegenüber linearen Transformationen vor. Für die Koeffizienten der P_k gelten gewisse Normierungen. Insgesamt ergeben sich 24 Typen kanonischer Normalformen.

Kotzmann Ernst: *Harmonische Analyse auf Gruppen vom Heisenbergtyp* (43 A 20, 22 D 15)

Seien $(X_i, +)$ $1 \leq i \leq 3$ lokalkompakte, abelsche Gruppen. Ferner sei B eine über den ganzen Zahlen bilineare stetige Abbildung vom kartesischen Produkt von x_1, x_2 nach x_3. Es sei G das kartesische Produkt von x_1, x_2, x_3, versehen mit der Produkttopologie. G ist mit der Multiplikation $(x_1, x_2, x_3)(y_1, y_2, y_3) = (x_1 + y_1, x_2 + y_2, x_3 + y_3 + B(x_1, y_2))$ eine lokalkompakte Gruppe. Gruppen dieser Art nennt man Gruppen vom Heisenbergtyp.

Der Raum $\mathfrak{G}$ der Maximalideale von $L^1(G)$ trägt in natürlicher Weise eine Topologie. Falls $\mathfrak{T}$ eine Teilmenge von $\mathfrak{G}$ ist, deren Rand keine nichtleere perfekte Menge enthält, dann ist $\mathfrak{T}$ eine Wiener-Menge, d. h. der Durchschnitt aller I aus $\mathfrak{T}$ ist das einzige Ideal von $L^1(G)$, das genau in den Maximalidealen von $\mathfrak{T}$ enthalten ist. Dies entspricht genau dem verallgemeinerten Satz von Wiener für abelsche Gruppen. Ferner besteht ein enger Zusammenhang zwischen den Wiener-Mengen von $L^1(G)$ und $L^1(G+)$, wobei $G+$ die abelsche Gruppe auf G bezeichnet.

Kowol Gerhard: *Polynome über abelschen Halbgruppen* (20 M 20)

Der Vortrag behandelt Ergebnisse über die bezüglich der Komposition gebildete Halbgruppe aller Polynome über einer abelschen Halbgruppe.

Linhart Johann: *Maximalpackungen* (52 A 45)

Unter einer Scheibe verstehen wir eine offene, beschränkte und konvexe Teilmenge der euklidischen Ebene. Eine Menge paarweise disjunkter Scheiben heißt Packung. Diejenigen Scheiben, die eine bestimmte Scheibe S einer Packung berühren, heißen Nachbarn von S. Die größte Anzahl von Nachbarn, die in einer Packung von zu S kongruenten Scheiben auftreten kann, heißt die Newtonsche Zahl von S. Eine Packung kongruenter Scheiben heißt Maximalpackung, wenn die Anzahl n der Nachbarn einer jeden Scheibe gleich der Newtonschen Zahl ist. L. Fejes Tóth vermutete, daß es Maximalpackungen nur für $n \leq 21$ gibt. Im Vortrag wird dafür ein Beweis skizziert. Er beruht im wesentlichen auf folgendem Satz: Wenn in einer endlichen Packung jede Scheibe mindestens n Nachbarn hat und höchstens g Scheiben einen gemeinsamen Randpunkt haben, dann gilt für $g \geq 3$: $n < 2g$, und für $g \geq 12$: $n < (g^2 - 3g + 18)/(g - 6)$.

Michor Peter: *Operatorideale und Funktoren auf Kategorien von Banachräumen* (47)

Ein neuer Zugang zur Theorie der Operatorideale wird vorgestellt, der stark von der Kategorientheorie Gebrauch macht. Die Verbindung von Operatoridealen mit Tensorprodukten wird näher untersucht.

Mitsch Heinz: *Über die Zerlegung von Kompositionsverbänden in Gruppen* (06 A 50, 06 A 75)

Die Greenschen Relationen liefern das wesentliche Hilfsmaterial in der Croisot'schen Theorie der Zerlegung von Halbgruppen in Unterhalbgruppen eines speziellen Typs. Unter Benützung dieser Resultate werden ähnliche Ergebnisse über Kompositionsverbände hergeleitet. Dies sind Halbgruppen mit Verbandsstruktur, so daß die Multiplikation rechtsdistributiv bezüglich Vereinigung und Durchschnitt ist.

Mlitz Rainer: *Kurosch-Radikale in der universalen Algebra* (08 A 25)

In einer beliebigen Varietät universaler Algebren werden Radikale eingeführt, die in den klassischen Fällen der Ringe und Halbgruppen mit den Kurosch-Amitsur-Radikalen übereinstimmen. Diese Radikale sind durch die Angabe der Klasse der halbeinfachen oder der Klasse der radikalen Algebren eindeutig bestimmt. Die halbeinfachen bzw. radikalen Klassen sind genau die abgeschlossenen Klassen bezüglich einer Hüllenoperation, die durch eine Galoisverbindung zwischen den homomorph abgeschlossenen Klassen und gewissen anderen Klassen universaler Algebren derselben Varietät besteht. Schließlich wird die Darstellung solcher Radikale als Durchschnitt von Modulannulatoren untersucht.

Müller Winfried: *Derivationen in Kompositionsalgebren* (13)

Definition eines Systemes von n Derivationen mit Kettenregel (kurz K-Derivationssystemes) in n-dimensionalen Kompositionsalgebren. Existenz und grundlegende Eigenschaften von K-Derivationssystemen in Kompositionsringen. Die logische Abhängigkeit von Summen-, Produkt- und Kettenregel in speziellen Kompositionsalgebren.

Österreicher Ferdinand: *Eine Bemerkung über Battacharryya-Schranken* (62 F 10)

Im Anschluß an die Arbeiten von Rao und Cramér über die Effizienz von Schätzungen, entstanden eine Reihe von solchen, unter anderem die von Battacharryya, die die ursprünglichen in vielfacher Richtung verallgemeinerten. Somit wird auch die Modifikation der Definition der Effizienz möglich und in gewisser Weise auch sinnvoll, was in dieser Arbeit zu illustrieren versucht wird.

Die wesentliche Aussage der vorliegenden Untersuchung ist die, daß für die Klasse der Exponentialfamilien die Battacharryya-Schranke der Ordnung unendlich angenommen wird, d. h. die in diesem Fall stets existierende beste erwartungstreue Schätzfunktion in dem entsprechenden allgemeineren Sinn effizient ist.

Perko Richard: *Briot-Bouquetsche Differentialgleichungen und Normalformen von Differentialgleichungssystemen über p-adisch bewerteten Körpern* (34)

Es werden konvergente Reihenlösungen zu verschiedenen Operatoren bzw. Differentialgleichungen mit oder ohne Singularitäten gesucht. Dabei ergeben sich spezielle Aussagen über Differentialgleichungen vom Briot-Bouquetschen Typ, die sich aus einem allgemeinen Satz über die Konvergenz einer durch polynomiale Rekursionsformeln bestimmten Potenzreihe ergeben. Anschließend werden in Anlehnung an Arbeiten von L. Reich Normalformen von Differentialgleichungssystemen bei p-adisch bewertetem Grundkörper hergeleitet.

Pilz Günter: *Zur Struktur von Ringen und Fastringen* (16 A 76)

Eine Menge R zusammen mit zwei inneren Verknüpfungen $+,.$ heißt Fastring, falls $(R,+)$ eine Gruppe, $(R,.)$ eine Halbgruppe ist und für alle x,y,z aus R gilt: $x(y+z)=xy+xz$. Fastmoduln werden ähnlich definiert. Beispiele für Fastringe bilden u.v.a. die Abbildungen einer Gruppe $(G,+)$ in sich, mit punktweiser Addition und Substitution von Funktionen. Ist R ein Fastring, so bezeichne $R_0 := \{r|0r = 0\}$ und $R_c := \{r|0r = r\}$. R ist halbdirekte Summe von R_0 und R_c. Grundbausteine für die Theorie der (Fast)ringe bilden die sog. primitiven (Fast)ringe, das sind diejenigen, die einen treuen (Fast)modul ohne nicht triviale R-Untergruppen besitzen.

Auf ganz anderen Wegen als bei Ringen ergeben sich für primitive Fastringe Sätze, die dem Jacobsonschen Dichtesatz für Ringe ähnlich sind: Jeder primitive Fastring ist isomorph zu einem „dichten" Fastring von (jetzt nicht mehr linearen) Funktionen. Umgekehrt ist jeder dichte Fastring primitiv.

Die Dichteeigenschaft ist hier im wesentlichen eine Interpolationseigenschaft. Als Anwendung auf die Interpolationstheorie kann gezeigt werden: Falls ein Fastring von Abbildungen an drei Stellen interpolieren kann, dann schon an beliebig vielen Stellen. Unter besonderen Bedingungen sieht man den Unterschied zwischen Ringen und Fastringen besonders schön (Analogon zum Satz von Artin-Wedderburn über einfache Ringe mit Minimalbedingung): Ein (auf dem Fastmodul G) primitiver Fastring ist dann isomorph:

zum Fastring aller linearen oder aller affinen Abbildungen auf dem Vektorraum G über dem Schiefkörper $\mathrm{Hom}_R(G,G)$, falls R_0 ein zum Fastring G^G oder $(G^G)_0$, falls R_0 kein Ring ist (nichtlinearer Ring ist („linearer Fall"); oder

Fall").

Prachar Karl: *Über einige Folgerungen aus der Riemannschen Vermutung* (10 J 15)

Mit Methoden von Linnik und A. Selberg werden einige Resultate der additiven Zahlentheorie hergeleitet, die sich aus der Richtigkeit der Riemannschen Vermutung für L-Funktionen ergeben würden. Z.B.: Alle natürlichen Zahlen $\leq N$ bis auf $o(N)$; eventuelle Ausnahmen haben die Form $p + qm$, wobei q eine feste Zahl $\leqq N/(\log N)^{2+2\varepsilon}$ ist, p eine Primzahl und m eine natürliche Zahl $\leqq (\log N)^{2+\varepsilon}$.

Razen Reinhard: *Über die Hallsche Bedingung in der Transversalentheorie* (04)

Es sei $F = (A_i | i$ Element in $I)$ eine Familie von nichtleeren Teilmengen einer Grundmenge E. Eine Teilmenge T von E heißt Transversale von F, wenn es eine bijektive Abbildung $f:T/I$ gibt, sodaß x in $Af(x)$ für alle x in T.

Von P. Hall stammt folgendes Kriterium für die Existenz einer Transversalen einer endlichen Mengenfamilie: F besitzt eine Transversale genau dann, wenn für alle Teilmengen G von F $|\cup A| \geq |G|$ (wobei die Union aller A aus G zu bilden ist). M. Hall verallgemeinerte diesen Satz auf unendliche Familien endlicher Mengen: F besitzt eine Transversale genau dann, wenn $|\cup A| \geq |G|$ für alle endlichen G.

Es wird nun das Hallsche Kriterium in folgender Weise verfeinert: $C(G) = |\cup A| - |G|$ heißt die kritische Zahl der endlichen Teilfamilien G von F, $H(F) = \min C(G)$ (G nicht leer) die Hallsche Zahl der Familie F. Damit lassen sich Einblicke in die Struktur von Transversalen gewinnen; so etwa kann man Mengen mit geringster Elementzahl finden, die mit jeder Transversalen nicht-leeren Durchschnitt haben; für Familien mit negativer Hallscher Zahl wird ein Verfahren zur Bestimmung von Mengen angegeben, die durch eine maximale partielle Transversale nicht repräsentiert werden. Ferner wird ein Satz von M. Hall verallgemeinert; Sätze von Brualdi und Scrimger, Folkman bzw. Steffens können neu bewiesen werden.

Reich Ludwig: *„Formale Aspekte der holomorphen Dynamik"* (32)

Es werden folgende Probleme der holomorphen Dynamik behandelt:

1. Normalformen und vollständige Linearisierung kontrahierender biholomorpher Abbildungen.

2. Aufstellung eines Kriteriums für die Existenz analytischer Iterationen kontrahierender biholomorpher Abbildungen mittels der Methode der vollständigen Linearisierung.

3. Der Zusammenhang zwischen der Existenz analytischer Iterationen und der Existenz von Wurzeln kontrahierender biholomorpher Abbildungen, sowie der Existenz stetiger und differenzierbarer Flüsse solcher Abbildungen.

4. Analytische Iterationen formal biholomorpher Abbildungen, der Zusammenhang mit autonomen Differentialsystemen und Lieschen Reihen.

Reichel Hans-Christian: *Uniforme Räume mit einer linear geordneten Basis und eine Anwendung aus der Theorie der topologischen Gruppen*

Vortragsauszug nicht eingelangt.

Rindler Harald: *Einige neue Ergebnisse und Probleme aus der Theorie der Gleichverteilung* (22 B-E, 40—43, 46)

In diesem Vortrag werden einige neueren Ergebnisse und Probleme aus der Theorie der Gleichverteilung gebracht. Neben einigen elementareren Problemstellungen werden in erster Linie Fragen in topologischen Gruppen in Zusammenhang mit ihrer Struktur- und Darstellungstheorie, harmonischer Analyse und in Banachräumen behandelt. Es wird ein Skriptum zum Vortrag herausgegeben, da es sonst aus zeitlichen Gründen unmöglich wäre, zu konkreten Ergebnissen und Problemstellungen zu kommen.

Schappacher Wilhelm: *Abstraktes Cauchy-Problem in lokalkonvexen Räumen* (40)

Es sei E ein lokal-konvexer topologischer Vektorraum. Wir betrachten das abstrakte Cauchy-Problem $df/dt = A(t)f$, $f(0) = f_0$, mit der Lösung $f(t) = T_t f_0$, wobei $\{T_t;\ t \geq 0\}$ eine lokal gleichstetige Halbgruppe bildet. Es werden folgende Problemstellungen untersucht:

a) Störungen von A durch einen linearen Operator B;

b) Holomorphieeigenschaften der Lösung;

c) Konvergenzeigenschaften der Lösung;

d) Positivität der Lösung, falls E ein Gitter ist;

e) Existenz und Eigenschaften der Lösung, falls A zeitabhängig ist.

Schmitt Peter: *Lineare Gleichverteilung im R^n* (10 K 05)

Eine Folge $\{x_n\}$ in einem topologischen Vektorraum nenne ich linear gleichverteilt mod $\mathfrak{U}$, wenn für jede Menge U aus einer Klasse $\mathfrak{U}$ konvexer, symmetrischer Mengen

$$L(p) = \lim_{n\to\infty} 1/N(n, p+U) \sum_{i=1}^{n} k_{p+U}(x_i) L(x_i)$$

für alle stetigen linearen Funktionen L gilt, wobei k_{p+U} die charakteristische Funktion der Menge $p+U$ und $N(n, p+U)$ die Anzahl der x_i in $p+U$ mit $i \leq n$ bedeutet. Gegenstand des Vortrags ist der Zusammenhang dieser Definition mit anderen Definitionen gleichverteilter Folgen im endlichdimensionalen Fall.

Schwaiger Jens: *Normalformen biholomorpher Abbildungen in der nicht-archimedischen Analysis* (32)

Ausgehend von L. Reichs Arbeiten, die sich mit Normalformen formaler und konvergenter biholomorpher Abbildungen mit anziehendem Fixpunkt (mit Koeffizienten aus C) beschäftigen, werden die Aussagen auf den Fall übertragen, daß die Koeffizienten einem nicht-archimedisch bewerteten vollständigen Körper entstammen. Es ergeben sich wie dort „halbkanonische" Normalformen in polynomialer Gestalt, wobei die multiplikativen Relationen $r_i = r_1^{k_1} \cdot \ldots \cdot r_n^{k_n}$ zwischen den Eigenwerten r_i des Linearteiles der betrachteten Abbildung eine wesentliche Rolle spielen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß sich formal analoge Ergebnisse einstellen, die schon im ursprünglich betrachteten Fall auftraten.

Schwarz Gabi: *Zur partiellen Differentialgleichung im Zusammenhang mit schlichten Funktionen* (30 A 36)

Diskussion spezieller Lösungen der partiellen Differentialgleichung im Zusammenhang mit den schlichten Funktionen.

Sigmund Karl: *Allgemeine Eigenschaften statistischer Zustände bei stabilen dynamischen Systemen* (28 A 65)

Sei T_t eine Ein-Parametergruppe von Transformationen von X auf sich, welche die Zeitentwicklung eines Systems beschreibt. Ein statistischer Zustand m ist ein Wahrscheinlichkeitsmaß auf X. m wird durch T_t transformiert: wenn m invariant bleibt, ist m ein Gleichgewichtszustand. In der statistischen Mechanik interessiert man sich für Zeitmittel statistischer Zustände und deren Grenzwerte, die natürlich Gleichgewichtszustände sein müssen. Dieser Vortrag untersucht das „allgemeine" Verhalten von Zeitmitteln und die „allgemeinen" Eigenschaften von Gleichgewichtszuständen im Falle von Transformationen, welche die (für Anwendungen äußerst wichtige) Eigenschaft der strukturellen Stabilität besitzt.

Spindelböck Klaus: *Singularitäten von Lösungen einer linearen partiellen Differentialgleichung zweiter Ordnung* (35 C 10)

Es werden „pseudo-multiplikative" und „algebraisch verzweigte" Lösungen der Differentialgleichung

$$w_{z\bar{z}} = F(z,\bar{z}) \cdot w_z + G(z,\bar{z}) \cdot w_{\bar{z}} + H(z,\bar{z}) \cdot w$$

in der Umgebung $U(0)$ untersucht; dabei sind F, G und H konvergente Potenzreihen in $z, \bar{z}$.

Unter „pseudo-multiplikativen" Lösungen seien Lösungen der Gestalt

$$w(z,\bar{z}) = z \cdot A(z,\bar{z}) + \bar{z} \cdot B(z,\bar{z}) + C(z,\bar{z})$$

verstanden, wobei A, B und C in der punktierten Umgebung $U(0)$ konvergente verallgemeinerte Laurentreihen in $z, \bar{z}$ mit endlichem Hauptteil sind.

Eine „algebraisch verzweigte" Lösung obiger Differentialgleichung sei eine Lösung der Form

$$w(z,\bar{z}) = A(z,\bar{z}) + B(z,\bar{z}) \cdot \log z\bar{z} \quad (\log = \text{Hauptwert});$$

hier sind in $U(0)$ A eine konvergente verallgemeinerte Laurentreihe in $z^{1/k}, \bar{z}^{1/k}$ (k in N) mit endlichem Hauptteil und B eine konvergente verallgemeinerte Laurentreihe in $z, \bar{z}$ mit endlichem Hauptteil.

Stachel Hellmuth: *Mehrfach zerlegbare zweiparametrige ebene Bewegungsvorgänge* (70 B 99)

Zweiparametrige Bewegungsvorgänge heißen zerlegbar genau dann, wenn sie als Produkt zweier Zwangläufe darstellbar sind. Die kinematische Abbildung ordnet den zerlegbaren ebenen Bewegungsvorgängen die quasielliptischen Schiebflächen zu. Nun sind aufgrund einer differentialgeometrischen Kennzeichnung bereits alle Flächen mit unendlich vielen quasielliptischen Schiebnetzen bekannt. Ferner gibt es unter den Schiebflächen mit einparametriger quasielliptischer Bewegungsgruppe solche

mit mehr als einem, jedoch endlich vielen Schiebnetzen. Damit ist es möglich, in Beantwortung einer Frage von W. Blaschke mehrfach zerlegbare ebene Bewegungsvorgänge anzugeben: Es gibt genau drei, die auf unendlich viele Arten zerlegbar sind; ferner sind bislang drei ebene Bewegungsvorgänge bekannt, die auf zwei oder vier verschiedene Arten zerlegbar sind. Die Betrachtung von Grenzlinien führt dabei jeweils auf mehrfach erzeugbare Hüllbahnen.

Steiner Siegfried: *Zur Geometrisierung mehrdimensionaler Variationsprobleme* (49)

Es soll eine Übersicht über die Möglichkeiten gegeben werden, das folgende Variationsproblem in geometrischer Sicht zu behandeln: Sei f von N nach M eine Inversion ($\dim N = p \leq \dim M = n$). Auf dem Bündel Z^pM der zerlegbaren p-Vektoren über M sei eine Funktion g von Z^pM nach R, welche positiv und positiv homogen 1. Ordnung ist, definiert. Vermöge g und f kann man in natürlicher Weise ein Volumen $\mathrm{vol}(f)$ definieren. Wie ist f zu wählen, damit das Volumen der Untermannigfaltigkeit $f(N)$ möglichst klein wird?

Die wichtigsten Theorien sind: 1. Morse-Theorie; 2. Umformung in ein kanonisches Problem durch „Prolongation" nach E. Cartan und Kaehler; 3. Theorie der Flächenräume.

Stettner Haro: *Eindeutigkeitsprobleme bei Funktional-Differentialgleichungen* (34)

Vortragsauszug nicht eingelangt.

Strambach Karl: *Eine Charakterisierung Hurwitzscher Ternärkörper* (50, 22)

Hurwitzsche Ternärkörper sind planare lokal kompakte zusammenhängende Doppelloops, deren additive Loop eine topologische Gruppe und deren multiplikative Loop zur multiplikativen Loop einer der vier klassischen Hurwitzschen Algebren isomorph ist; Hurwitzsche Ternärkörper koordinatisieren lokal kompakte zusammenhängende nichtdesarguessche Ebenen, die keine Translationsebenen sind (Plaumann-Strambach, Archiv Math. 25, 129—134 (1974)). Eine befriedigendere Definition Hurwitzscher Ternärkörper, die nur allgemeine algebraisch-topologische Begriffe verwendet, ergibt sich aus dem folgenden Satz:

Es sei K die multiplikative Loop einer lokal euklidischen planaren Doppelloop. Ist K eine zusammenhängende reell analytische (oder unendlich oft differenzierbare) Moufang-Loop, so gibt es für K genau eine der folgenden Möglichkeiten:
(a) die multiplikative Gruppe der komplexen Zahlen
(b) die multiplikative Gruppe der Quaternionen
(c) die multiplikative Loop der klassischen Oktaven

Korollar: Es sei K die multiplikative Loop einer lokal euklidischen topologischen planaren Doppelloop D, deren additive Loop eine Gruppe ist. Dann ist D genau dann ein Hurwitzscher Ternärkörper, wenn K eine analytische (oder unendlich oft differenzierbare) Moufang-Loop ist.

Tschupik Josef: *Simultane Projektionen in projektiven Räumen* (50 D 99)

Im Vortrag wird ein Überblick über die Haupteigenschaften der A-Systeme, also gewisser Systeme simultaner Projektionen in einem projektiven Raum P^n gegeben.

Ein A-System wird von $k \geq 2$ Grundprojektionen erzeugt. Mit Hilfe der Grundprojektionen lassen sich die im P^n definierten Primärprojektionen des A-Systems einführen. Mit deren Hilfe gewinnt man wiederum in den Primärbildräumen induzierte Projektionen. Die Primärprojektionen bilden einen vollständigen atomaren Booleschen Verband. Das Abbildungsdiagramm sämtlicher primärer und induzierter Projektionen eines A-Systems kommutiert.

Keine der echten Projektionen eines A-Systems ist injektiv. Durch simultane Ausübung geeigneter Primärprojektionen lassen sich jedoch mindestens

$$\sum_{l=2}^{k} \binom{k}{l} \sum_{i=2}^{l} S(l,i) - 1$$

Bijektionen des geeignet aufgeschnittenen P^n in ein kartesisches Produkt von Primärbildräumen gewinnen, wobei $S(l,i)$ eine Stirlingsche Zahl 2. Art bedeutet.

Überhuber Christoph: *Entwicklung mathematischer Software* (65)

Es wird überblicksweise über bisherige und künftige Projekte zur Entwicklung mathematischer Software am Institut für Numerische Mathematik der TH Wien berichtet. Ausgehend von methodischen Fragen werden die Ergebnisse aus den Themengruppen Interpolation (und Plottersoftware), numerische Integration sowie Anfangswertaufgaben bei gewöhnlichen Differentialgleichungen diskutiert. Es erhebt sich die Frage, ob für künftige Entwicklungen eine Zusammenarbeit mit anderen österreichischen Mathematikern, die an solchen Projekten interessiert sind, erreicht werden kann.

Viertl Reinhard: *Ideale in Ringen meßbarer Funktionen* (46 E 30)

Betrachtet man den Ring aller meßbaren reellwertigen Funktionen über einem beliebigen Meßraum, so erhält man einen biregulären Ring. Jedes homomorphe Bild dieses Ringes mit einem Hauptideal als Kern ist isomorph zu einem Hauptideal im ursprünglichen Ring, und jedes endlich erzeugte Ideal ist ein Hauptideal. Von entscheidender Bedeutung ist die Tatsache, daß jedes Ideal ein z-Ideal ist, denn daraus ergibt sich eine bijektive Zuordnung zwischen Idealen obigen Ringes und Filtern meßbarer Mengen im ursprünglichen Meßraum. Außerdem ist jedes Primideal maximal. Ein Großteil der Eigenschaften gilt auch für Ringe meßbarer Funktionen mit einem beliebigen Körper als Bildbereich, wenn in diesem eine geeignet verträgliche Meßstruktur gegeben ist.

Vietoris Leopold: *Verallgemeinerung eines Satzes von Tschebyscheff* (26)

(1) $a_{i_1 i_2 \ldots i_n}$ sei eine reelle Funktion der Indizes i_k für $k = 1,2,\ldots,n$ und $i_k = 1,2,\ldots,m_k$. Dann heiße $a_{i_1 i_2 \ldots i_n}$ monoton nicht abnehmend, wenn für je zwei Indexkombinationen $(i_1, i_2, \ldots, i_n)$ und $(j_1, j_2, \ldots, j_n)$, bei denen $i_k \leq j_k$ für alle k ist, $a_{i_1 i_2 \ldots i_n} \leq a_{j_1 i_2 \ldots i_n}$ gilt. Ich behaupte:

(2) Sind $a_{i_1 i_2 \ldots i_n}$ und $b_{i_1 i_2 \ldots i_n}$ monoton nicht abnehmende Funktionen ihrer Indizes, dann gilt

$$\prod_{k=1}^{n} m_k \sum_{i_k=1}^{m_k} a_{i_1 i_2 \ldots i_n} b_{i_1 i_2 \ldots i_n} \geq$$

$$\geq \sum_{\substack{i_k=1 \\ k=1,2,\ldots,n}}^{m_k} a_{i_1 i_2 \ldots i_n} \sum_{\substack{i_k=1 \\ k=1,2,\ldots,n}}^{m_k} b_{i_1 i_2 \ldots i_n}$$

Der Beweis wird durch Schluß von n auf $n+1$ geführt. Für $n = 1$ ist (1) die gewöhnliche (eindimensionale) Monotonie und (2) ein bekannter Satz von P. L. Tschebyscheff. Von diesem Satz sind Verallgemeinerungen bekannt, aber meines Wissens andere als die obige. Auch der analoge Satz Tschebyscheffs, bei dem anstelle der Indizes kontinuierliche Veränderliche und anstelle der Summen Integrale, läßt sich so verallgemeinern.

Eine ausführliche Darstellung erscheint in den Publikacije Elektrotehničkog Fakulteta, Beograd.

Wacker Hansjörg: *Globalisierung lokaler Verfahren* (47 H 15)

Die meisten bekannten Iterationsverfahren zur Lösung einer nichtlinearen Operatorgleichung sind lokal, d.h. nur Startelemente aus einer relativ kleinen Umgebung einer Lösung sind brauchbar (Beispiel: das Newtonverfahren).

Wir stellen uns folgende Aufgabe. Zu einem vorgelegten nichtlinearen Problem betrachten wir ein spezielles lokales Iterationsverfahren und versuchen, auf systematische Weise eine brauchbare Näherungslösung zu finden. Etwas allgemeiner kann man danach fragen, ob ein lokales Iterationsverfahren eine Globalisierung erlaubt, d.h. auch Startwerte aus einer nicht lokalen Umgebung zuläßt.

Die Stetigkeitsmethode oder Einbettung erbringt in gewissem Sinn eine Beantwortung dieser Fragestellung. Man betrachtet außer der Gleichung $T(x) = d$ die Problemschar $T(s,x) = d$, wobei t mit $T(0,x)$ homotop verbunden sein soll. Mit Hilfe dieser Einbettungsidee lassen sich hinreichende Bedingungen für die Globalisierung z.B. des Newtonverfahrens sowie des Verfahrens des Minimalen Residuums angeben.

Der numerische Übergang zwischen den Lösungen zweier benachbarter Probleme $T(s,x) = 0$ und $T(s+h,x) = 0$ geschieht dabei gerade über das jeweils betrachtete lokale Verfahren.

So gelingt es ganz allgemein, bei lokalen Verfahren auf die Bedingungen wie „x_0 hinreichend nahe bei der Lösung x“, „$\|T(x_0)\|$ klein genug“ oder „Lipschitzkonstante des Iterationsverfahrens kleiner als 1“ zu verzichten.

Wanner Gerhard, Hairer Ernst: *Methoden für gewöhnliche Differentialgleichungen* (65 L 05)

Es wird eine Übersicht gegeben über unsere in letzter Zeit entwickelte Theorie für numerische Methoden gewöhnlicher Differentialgleichungen. Das Konzept der „Butcherreihen“ ermöglicht das Studium klassischer Methoden, besonders vom Typ Runge-Kutta, ihre Gruppenstruktur, die Herleitung der Konsistenzbedingungen, globale Konvergenz, asymptotische Entwicklung usw. Weiters erlaubt es die Formulierung einer Klasse von Methoden, welche einen Großteil der bestehenden Verfahren als Spezialfall enthält. Eine Erweiterung dieser Theorie auf Differentialgleichungen zweiter Ordnung (sogenannte Nyström-Methoden) ist möglich.

Watzlawek Wolfgang: *Zum Cauchy-Problem bei der verallgemeinerten Wärmeleitungsgleichung* (35 K 15)

Das bekannte Resultat von Tychonov für das Cauchy-Problem bei der Wärmeleitungsgleichung ist unter der Voraussetzung $l>0$ auch auf die verallgemeinerte Gleichung $u_{xx} + lx^{-1}u_x = u_t$ übertragbar (siehe F. Cholewinski and D. Haimo, J. Anal. Math. 17 (1966), 1—58). D. Colton (J. Diff. Equ. 8 (1970), 250—257) hat darauf hingewiesen, daß dies im Fall $l<0$ nicht mehr richtig ist, und im Fall $l \neq -n$ (n in N) einen der Situation angepaßten Existenz- und Eindeutigkeitssatz samt einer Darstellung der Lösung angegeben. Es soll nun noch die verbliebene Lücke $l = -n$ geschlossen werden. Dabei zeigt sich, daß das Ergebnis von Colton auch in diesen Fällen im wesentlichen richtig bleibt.

Weiss Peter: *Zur Theorie der Punktprozesse* (60 K 99)

Wir stellen uns vor, daß von einem gewissen Zeitpunkt $t = 0$ an Teilchen — gleich Regentropfen — in einen metrischen Raum A einfallen. Unter gewissen Voraussetzungen läßt sich dieses Phänomen durch eine Familie $\{x_t \mid t$ Element von $R_+\}$ von unbegrenzt teilbaren Punktprozessen auf dem Phasenraum A beschreiben.

Es wird das Verhalten von x_t für t gegen 0 in Verbindung mit den Schlangenmaßen der Verteilung von x_t untersucht.

Withalm Claudio: *Über das Ähnlichkeitsprinzip in der Theorie der hyperpseudoholomorphen Funktionen* (30 A 93)

In der Theorie der pseudoholomorphen Funktionen spielt das Ähnlichkeitsprinzip eine fundamentale Rolle: Ist $P_D(E)$ der Vektorraum der pseudoholomorphen Funktionen (erster Art) modulo dem Erzeugendenvektor E im Gebiet D und $P_D(A)$ die Algebra der holomorphen Funktionen über D, so beschreibt das Ähnlichkeitsprinzip eine Abbildung von $P_D(E)$ in $P_D(A)$.

Für geeignete Erzeugendenvektoren E^1 und E^2 läßt sich der Vektorraum $HP_D(E)$ der hyperpseudoholomorphen Funktionen als direkte Summe von $P_D(E^1)$ und $P_D(E^2)$ deuten. In $HP_D(E)$ kann analog ein Ähnlichkeitsprinzip mit allen seinen Konsequenzen formuliert werden.

Wolff Karl-Heinz: *Zur Problematik der Überabzählbarkeit* (02)

Der Beweis der Überabzählbarkeit einer Menge wird üblicherweise so geführt, daß zu jeder abzählbaren Anordnung A von Elementen der Menge ein Konstruktionsprinzip angegeben wird, nach dem — in Abhängigkeit von A — ein weiteres Element der Menge konstruiert wird, das nicht in A enthalten ist.

Prinzipiell ist jedes Element einer sinnvollen Anordnung A ebenso wie jedes Konstruktionsprinzip in einer Sprache schriftlich darstellbar. Alle schriftlichen Darstellungen (Mitteilungen) lassen sich abzählbar anordnen. Um gleiche Mitteilungen verschiedener Bedeutung unterscheiden zu können, werden „Raum-Zeit-Elemente“ gebildet, das sind Würfel mit der Seitenlänge der Elementarlänge und der Zeitdauer der Elementarzeit, die offenbar abzählbar angeordnet werden können. In einem solchen Raum-Zeit-Element kann eine Mitteilung höchstens eine Bedeutung haben.

Nun wird eine abzählbare „Universalanordnung“ gebildet, in der für jede schriftliche Mitteilung in jedem Raum-Zeit-Element genau ein Platz reserviert ist. Für diese Universalanordnung führen die üblichen Beweise der Überabzählbarkeit zu einem Widerspruch. Dies wird am Beispiel der Menge der Dezimalzahlen zwischen 0 und 1 gezeigt.

Wunderlich Walter: *Ein Transmissionsproblem* (70 B 15)

P. Zenow (Sofia) hat 1974 folgende Frage aufgeworfen: Kann man zwei konvexe Scheiben, die um ortfeste parallele Achsen rotieren, durch einen geschlossenen, undehnbaren Transmissionsriemen verbinden? Abgesehen von trivialen Lösungen (kreisrunde, translationskongruente oder berührende Scheiben) scheint es nur eine weitere Lösung zu geben: Sie wird von zwei kongruenten Ellipsen gebildet, welche die Endpunkte der beiden kürzeren Seiten eines gelenkigen Antiparallelogramms zu Brennpunkten haben. Der Nachweis stützt sich auf klassische Kegelschnittseigenschaften von Poncelet und Graves. Die Betrachtung der Relativbahnen eines Punktes auf dem geradlinigen Riemenabschnitt führt auf eine natürliche Verallgemeinerung der geläufigen Evolventenverzahnung auf Ellipsenräder.

Zinterhof Peter: *Über Eindeutigkeitsmengen einiger spezieller Klassen analytischer Funktionen* (30)

Es wird über einige Sätze über Eindeutigkeitsmengen wichtiger Klassen analytischer Funktionen berichtet.

ABSCHLUSSVORTRAG

Erfahrungen mit einigen unkonventionellen Ideen

G. Helmberg

Wenn ein Vortrag vor einem breiten mathematischen Publikum wenig Mathematik zum Inhalt hat, bedarf dies vielleicht einer Rechtfertigung. Eine Begründung negativer Art liegt darin, daß diesem letzten Vortrag ohnehin zwei Tage hindurch Fachvorträge vorangegangen sind. Eine Begründung positiver Art liegt darin, daß wir alle als Mathematiker, die an Hochschulen tätig sind, ähnliche Aufgaben haben: Auf dem Gebiet der Forschung, der Lehre, und notgedrungen auch auf dem Gebiet der Verwaltung. Ich möchte Ihnen deshalb von einigen Ideen berichten, die uns in diesen Aufgabenbereichen unserem Gefühl nach gelegentlich geholfen haben und immer noch helfen. Wir — das sind besonders meine Mitarbeiter am Institut für Mathematik I der Technischen Fakultät der Universität Innsbruck und ich, das sind im weiteren Bereich wir Mathematiker an der Universität Innsbruck und, wie wir hoffen, auch die von uns betreuten Studenten und absolvierten akademisch gebildeten Mathematiker.

Diese Ideen waren unsere Antwort auf drei von den vielen verschiedenen Fragestellungen, denen wir uns im Laufe der letzten Jahre gegenübersahen. Sie betreffen unsere mathematische Zeitschriftenbibliothek an der Universität Innsbruck, unser Übungssystem für die mathematische Ausbildung der Bauingenieurstudenten, und unseren Innsbrukker Mathematikertag 1974 im vergangenen Oktober.

Ich möchte Ihnen darüber berichten in der Hoffnung, daß vielleicht auch Sie etwas von diesen Ideen haben. Nicht in dem Sinne, daß diese Ideen, die einer ganz bestimmten Situation entsprungen sind, auf andere Situationen übertragbar wären. Wohl aber im Sinne einer durch Erfahrung motivierten Ermunterung, zu analogen Fragen in ähnlichen Situationen optimale Antworten auch im Bereich des Unkonventionellen zu suchen.

Ein Wort zur Erläuterung der Situation: An der Universität Innsbruck existiert seit 1969 eine Fakultät für Bauingenieurwesen und Architektur mit zwei mathematischen Instituten, die alternierend den zweijährigen Mathematikkurs für Bauingenieure und Vermesser versorgen. Außerdem gibt es an der philosophischen Fakultät noch das mathematische Institut, dem die Ausbildung der Lehramtskandidaten, später der Diplommathematiker, und die mathematische Betreuung der verschiedenen naturwissenschaftlichen Disziplinen obliegt, sowie ein Institut für numerische Mathematik. Wenn man die Bezieher mathematischer Zeitschriften erfassen will, kommt noch die Universitätsbibliothek dazu.

In dieser Situation war eine Fragestellung, die uns vorlag, folgende: Wie können wir den Bestand der an der Universität Innsbruck geführten mathematischen Zeitschriften (an unserem Bedarf gemessen) möglichst vervollständigen, wie machen wir diese mathematischen Zeitschriften allen Interessenten möglichst leicht zugänglich?

Ich möchte Ihnen gleich unsere derzeitige Lösung vorlegen: Alle erwähnten Institute haben ihre mathematischen Zeitschriftenbestände im wesentlichen zusammengelegt und eine zentrale mathematische Zeitschriftenbibliothek an der Universität Innsbruck eingerichtet, die — in

Zusammenarbeit mit der Universitätsbibliothek — vom Institut für Mathematik I der Technischen Fakultät verwaltet wird.

Wie sieht diese Zeitschriftenbibliothek aus? Zwei Räume des Institutes für Mathematik I sind Zeitschriftenräume. In ihnen stehen im wesentlichen alle in Innsbruck vorhandenen mathematischen Zeitschriften — soweit sie der Universitätsbibliothek gehören, dem Institut für Mathematik der philosophischen Fakultät, dem Institut für Mathematik I der Technischen Fakultät, oder auch einzelnen Angehörigen dieser Institute. Warum fehlt in dieser Aufstellung das Institut für Mathematik II? Weil beide Institute von Anfang an abgesprochen haben, daß sich Mathematik I auf Ankauf von Zeitschriften, Mathematik II auf Ankauf von Büchern konzentriert. Warum ist das Institut für numerische Mathematik nicht erwähnt? Weil ein Teil der wenigen von ihm bestellten Zeitschriften von der Universitätsbibliothek zum Weiterabonnement übernommen wurde und die restlichen von diesem Institut laufend geführten Zeitschriften ohnehin fast nur von diesem Institut verwendet werden.

Zu diesen beiden Räumen haben alle Innsbrucker Hochschulmathematiker einen Schlüssel. Ausgeliehen werden nur gebundene Zeitschriftenbände, ausgeliehen wird von uns nur an Schlüsselbesitzer. Jeder andere Interessent kann entweder während der Dienstzeit in den Bibliotheksräumen lesen oder auf Wunsch und gegen Bezahlung Kopien der betreffenden Zeitschriftenartikel erhalten. Außerdem kann er über die Universitätsbibliothek einen Zeitschriftenband anfordern.

Wie kann Herr Dr. Meier (Schlüsselbesitzer) einen Zeitschriftenband ausleihen? Er entnimmt dem Buch einen länglichen Karton mit den bibliographischen Angaben des Zeitschriftenbandes am Kopf (der Karton ist so lang, daß er aus dem Buch heraussteht). Auf dem Entlehnkarton sind drei Spalten vorgesehen für Ausleihdatum, Rückgabedatum und Namen, sowie viele Zeilen für die potentiellen Ausleiher. Herr Dr. Meier trägt in der nächsten freien Zeile das Ausleihdatum und seinen Namen ein, legt den Entlehnkarton auf den Tisch und entschreitet. Fräulein Rudigier — unsere Sekretärin — sammelt jeweils, wenn sie in die Bibliotheksräume kommt, die Entlehnkartons, trägt im Dossier von Dr. Meier den ausgeliehenen Band ein und legt den Karton anstelle des ausgeliehenen Bandes zurück in das Regal. Nach zwei Tagen oder 2 Monaten — je nach dem — bringt Dr. Meier den Band wieder ins Institut direkt zu Fräulein Rudigier oder er legt ihn einfach auf den Tisch einer der beiden Bibliotheksräume. Auf ihrem nächsten Streifzug entdeckt Fräulein Rudigier den Zeitschriftenband, holt den dazugehörigen Entlehnkarton aus dem Regal, vermerkt darauf die Rückgabe des Bandes mit ihrer eigenen Unterschrift, streicht den Zeitschriftenband im Dossier von Dr. Meier aus und gibt den Band mit eingelegtem Entlehnkarton wieder an die richtige Stelle im Regal.

Funktioniert das? Es funktioniert, zumindest von 1971 bis jetzt.

Wer ergänzt die Zeitschriftenbibliothek? Was laufende Abbonements betrifft, hauptsächlich die Universitätsbibliothek, die auch in sehr entgegenkommender Weise jedes Jahr wieder auf unsere Wünsche nach neuen Abonnements eingeht. Einige laufende Abonnements werden aus Tradition noch vom mathematischen Institut der philosophischen Fakultät weitergeführt, bis eines Tages die Universitätsbibliothek sie ebenfalls übernimmt. Das Institut für Mathematik I bezahlt kein einziges

laufendes Abonnement, wohl aber alle Rückkäufe, soweit hiefür von den beteiligten Instituten Interesse besteht und die Mittel reichen. Unsere Zeitschriftenbibliothek umfaßt derzeit ca. 4.500 Bände und 215 laufend geführte mathematische Zeitschriften.

Was scheint mir unkonventionell an dieser Regelung? Das „Poolen" der beteiligten Institute zusammen mit der Universitätsbibliothek, die zentrale Aufstellung in einem mathematischen Institut, die allgemeine Zutrittsmöglichkeit.

Was sprach für eine derartige Regelung? Der effektive Einsatz der finanziellen Mittel in Innsbruck (keine mathematische Zeitschrift wird doppelt geführt außer den Mathematical Reviews, und die kaufe ich privat); die Bestände an mathematischen Zeitschriften sind ohne zeitliche Beschränkung und ohne viel Formalitäten für die vor allem an ihnen Interessierten greifbar.

Was ist daran unbequem? Die nicht an der Technischen Fakultät beheimateten Institute müssen Zeitschriftenartikel dort lesen oder sie dort ausleihen. Allerdings läßt sich dies bei räumlich getrennten Instituten nie ändern.

Fazit: Wir sind bis jetzt zufrieden und bleiben dabei.

Fragestellung Nr. 2: Vier Semester hindurch betreut unser Institut einen Jahrgang von Bauingenieurstudenten mit 3 mal 5 Wochenstunden Vorlesung, 2 Wochenstunden Übungen und 1 mal 2 Wochenstunden Vorlesung und 1 Wochenstunde Übungen. Übrigens findet auch im 4. Semester die Mathematikvorlesung von Montag bis Freitag von 8—9 Uhr statt, nur läuft die Lehrveranstaltung nur bis etwa Anfang Mai. Dann endet die Pflichtlehrveranstaltung Mathematik II und es beginnt die Wahllehrveranstaltung Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, wieder Montag bis Freitags von 8—9 Uhr. Bis dahin haben sich die Studenten schon so an die tägliche Morgenmathematik gewöhnt, daß ein ansehnlicher Teil von ihnen die Wahlvorlesung weiter besucht.

Die Vorlesung samt Übungen wird (je nach Umständen) von etwa 80—120 Studenten inskribiert. Als unser Institut im Herbst 1971 seine Tätigkeit aufnahm, hielten wir die Übungen zunächst nach dem bekannten Schema „F" ab: Pro Woche werden etwa 8 Aufgaben ausgegeben, jeder Student bereitet möglichst viele dieser Aufgaben schriftlich vor, trägt sich für möglichst viele dieser Aufgaben ein und wird fallweise nach abgegebenen und eingetragenen Aufgaben zum Vorrechnen aufgerufen. Am Ende des Semesters wird er nach der Zahl der eingetragenen Aufgaben unter eventueller Berücksichtigung seines Vorrechnens beurteilt.

Nach einem Semester waren unsere Erfahrungen ziemlich enttäuschend: Es war ein offenes Geheimnis, daß von den n Studenten n-k ihre Aufgaben in letzter Minute von k besonders interessierten Studenten abschrieben ($k \leq 5$). Es gab keinerlei Grund zur Überzeugung, daß die $n - k$ Studenten dabei etwas gelernt hätten. In den Übungen selbst waren die Teilnehmer kaum an dem interessiert, was ein aufgerufener Kollege vorrechnete. Die Hauptaktivität bestand in körperlicher Anwesenheit.

Es gibt natürlich hundert Möglichkeiten, die Übungen besser zu organisieren. Wir wollten versuchen, etwas Einfaches, Ehrliches und Effektives zu finden (EEE-System). Die von uns betreuten Studenten haben nicht den Ehrgeiz, Mathematiker, sondern Bauingenieure zu werden. Immerhin sollten sie in den Übungen wirklich üben, aber auch die Freiheit haben, sich die Arbeit selbst einzuteilen und gegebenenfalls körperliche Anwesenheit durch sinnvoll ausgenützte Abwesenheit zu ersetzen.

Es blieb dabei, daß jedes Wochenende etwa 8 Aufgaben gestellt wurden, daß gleichgroße Gruppen zu je 15 bis 20 Studenten durch je einen Assistenten bzw. durch eine wissenschaftliche Hilfskraft betreut wurden. Aber in die Übungslisten, die für jede Gruppe am Montag am schwarzen Brett hingen, konnte sich pro Aufgabe nur ein einziger Student eintragen. Dieser hatte die Pflicht, sich so vorzubereiten, daß er in der Übungsdoppelstunde seinen Kollegen unter dem kritischen Auge des betreffenden Übungsleiters die Aufgabe verständlich vorrechnen konnte, und jeder Student mußte im Semester mindestens 4 mal zur Zufriedenheit des betreffenden Übungsleiters eine Aufgabe bearbeiten.

Das wäre für seine Kollegen kaum ein Anlaß zu interessierter Mitarbeit, wenn nicht 3 mal im Semester eine Übungsklausur stattfände, bei der eine Anzahl von Aufgaben, die in den vorhergehenden Wochen bearbeitet worden waren, mit eventuell numerisch leicht geänderten Angaben zur Bearbeitung angeboten würden. Nun muß ich eine gewisse Inkonsequenz bekennen. Das Resultat der 3 Übungsklausuren verwenden wir wohl zur Feststellung des Teilnahmeerfolges; aber der Hauptzweck dieser Klausuren ist nicht der einer Prüfung (über die Vorlesung muß ohnehin jeder Student nach jedem Semester eine mündliche Prüfung ablegen), sondern der psychologische Anreiz zur Beschäftigung mit den Übungsaufgaben. Deshalb machen wir die Klausuren so wenig zu Prüfungen wie nur möglich. Nicht nur kommen im wesentlichen die gleichen Aufgaben wie in den vorangegangenen 3 bis 4 Wochen, es werden 6 Aufgaben angeboten, aus denen 4 Aufgaben nach freier Wahl bearbeitet werden sollen; gezählt werden jene Aufgaben (pro Klausur maximal 4), die richtig oder höchstens mit Rechenfehlern, die den Charakter der Aufgabe nicht wesentlich verändern, bearbeitet worden sind; und die Studenten dürfen praktisch beliebig lange daran arbeiten, d. h. von 14.00 an eventuell auch bis 18.00 oder 19.00. Einschränkungen sind: Wer eine Aufgabe vorgerechnet hat, darf diese nicht wählen (was die Aufgabensteller vor die Aufgabe stellt, die Aufgaben so auszuwählen, daß jeder Student höchstens eine Klausuraufgabe vorgerechnet hat); außer für die jeweilige Klausur eigens vervielfältigten Formelsammlungen dürfen keine schriftlichen Unterlagen verwendet werden.

Ein Student hat schließlich mit positivem Erfolg an den Übungen teilgenommen, wenn er mindestens 4 Aufgaben zur Zufriedenheit des Übungsleiters vorgerechnet hat und in den 3 Klausuren eines Semesters zusammen mindestens 6 Aufgaben richtig oder höchstens mit Rechenfehlern bearbeitet hat.

Für Studenten, die auch das nicht zusammenbringen, gibt es unter etwas schärferen Bedingungen im folgenden Semester noch eine Nachhol-Chance.

Was scheint mir unkonventionell an unserem EEE-System? Die Freiheit der Mitarbeit bei den Übungen, die geringe Anzahl von Aufgaben, die der Student selber zum Vorrechnen vorzubereiten braucht, die geringen Anforderungen bei den Klausuren.

Was spricht nach unserer Erfahrung für die von uns gewählte Lösung? Der Student ist in der Wahl seiner Arbeitsstrategie — zeitlich

und intensitätsmäßig — sehr frei und dadurch in seinen außermathematischen Studien nicht mehr behindert als unvermeidlich; die vielbesungene Motivation bei der Mitarbeit in den Übungen wird (zusätzlich zu inhaltlichen Reizen) sozial und klausural stimuliert; Zusammenarbeit bringt Vorteile, gedankenloses Abschreiben nichts.

Was spricht gegen dieses Übungssystem? Vor allem sind uns 3 Punkte aufgefallen: Die Verbindung zwischen Übungsaufgaben und Klausuraufgaben belohnt ein Auswendiglernen der Aufgaben. Allerdings kann man sich fragen, wie schwer man das nimmt: Es handelt sich um Bauingenieurstudenten und keine Mathematiker. Schlimmstenfalls kann ein Student durch Auswendiglernen die Übungen mit Erfolg abschließen. Sein Verständnis der Mathematik als einer Schule wissenschaftlichen Denkens und seine Beherrschung der Mathematik als eines Werkzeuges des Technikers muß er separat in einer Prüfung nachweisen. Zweitens enthält die oben erwähnte Freiheit der Strategie die Gefahr, daß ein Student nach 6 richtig gerechneten Klausuraufgaben für das laufende Semester seine Teilnahme an den Übungen abschaltet. Diese Möglichkeit scheint mir eine notwendige Folge der Freiheit; sie hat ihren Preis, der bei der Vorbereitung auf die Prüfung vom Studenten zu bezahlen ist. Der 3. Einwand ist praktischer Natur: Das Eintragen der Übungsaufgaben führt, wenn man es nicht steuert, zu Voreintragungen, gegenseitigen Streichungen, Faustrecht und ähnlichen Unzukömmlichkeiten. Wir steuern meistens durch Blockierungen, das heißt, wer bereits eine gewisse Zahl von Aufgaben vorgerechnet hatte, muß eine entsprechende Zeit lang seinen Kollegen den Vortritt lassen. Wir haben schon mehrere automatische Steuerungssysteme in Betracht gezogen und wegen Kompliziertheit wieder verworfen.

Fazit: Wir sind, ebenso wie die Studenten, mit Vorbehalt mit unserem EEE-System zufrieden und bleiben dabei, solange uns nichts Besseres einfällt.

Als Letztes möchte ich Ihnen vom Werdegang und Ablauf unseres Innsbrucker Mathematikertages 1974 erzählen oder (Untertitel) „Die Geschichte von den 2000 Schilling".

Die Geschichte begann nämlich mit der Überweisung von 2000 Schilling durch die ÖMG nach Innsbruck mit der Anregung, sie zwecks Mitgliederwerbung zu Vorträgen vor Mathematiklehrern zu verwenden, und mit der verlockenden Ankündigung, die ÖMG werde nach Abrechnung im 2. Halbjahr pro neuem Mitglied weitere 10 Schilling überweisen.

Nun waren wir in Innsbruck etwas skeptisch bezüglich des Nutzens und der Zugkraft derartiger Vorträge. Ähnliches geschieht bei uns schon im Rahmen der Mathematisch-Physikalischen Gesellschaft einerseits, im Rahmen der Arbeitsgemeinschaften der Mathematiklehrer in Tirol bzw. Vorarlberg anderseits. War es nicht besser, mit einem gewissen Knalleffekt etwas Neues hinzusetzen? Etwa eine Reihe von Vorträgen von denen für jeden teilnehmenden Mathematiker mindestens einer etwas wirklich Interessantes bringt, zusammengedrängt auf einen Tag, um möglichst viele Interessenten neugierig zu machen, und zu Ende gegangen, bevor es wirklich langweilig werden kann? Wenn einige Instanzen zur Mithilfe mobilisiert werden könnten, müßte man mit 2000 Schillingen doch einiges erreichen können!?

Wie wäre es mit zwei Vorträgen vormittags, zwei Vorträgen nachmittags, dazwischen und anschließend Gelegenheit zum zwanglosen

Diskutieren — an einem Montag vor Vorlesungsbeginn, damit interessierte Mathematikstudenten bereits in Innsbruck sein können und alt-Innsbrucker Mathematik-Absolventen am Sonntag Gelegenheit zur Anreise haben, und das Tagungsende nachmittags genügend früh angesetzt, um den Teilnehmern von auswärts noch Gelegenheit zum Einkauf in Innsbruck zu geben? Dann müßte der erste Vortrag, für den man am Morgen noch ganz frisch ist, und den man bei mäßigen Ambitionen noch beruhigt versäumen kann, ein eher anspruchsvoller Bericht über ein aktuelles und interessantes mathematisches Forschungsthema sein, der zweite ein Vortrag, in dem von der Hochschule her eine Anregung für die mathematische Arbeit an der allgemeinen höheren Schule geboten wird; am Nachmittag könnte eine Anwendung der Mathematik in Industrie oder Wirtschaft behandelt werden und schließlich ein aktuelles mathematisch-didaktisches Problem von einem Mathematiklehrer an einer allgemeinbildenden höheren Schule aus seiner Praxis heraus besprochen werden. Außerdem sollten alle Vortragenden möglichst ausgezeichnete Sprecher sein.

Damit war die Zielsetzung bereits recht klar umrissen. In diesen 4 Vorträgen sollten an einem Tag einem möglichst großen Kreis mathematisch Interessierter im Wirkungsbereich der Universität Innsbruck aktuelle Informationen und Anregungen aus mathematischer Forschung und Berufspraxis gegeben werden.

Damit waren aber auch die Probleme bereits ziemlich klar umrissen: Wer würde die Organisation übernehmen? Welche Vortragenden könnten gefunden werden? Wie konnte das Publikum aufmerksam gemacht und interessiert werden? Woher käme alles was über 2000 Schilling hinaus benötigt würde?

Die Organisation war bald geregelt: Das Institut für Mathematik I bot sich an und fand ohne Widerstände das Vertrauen und die Unterstützung der übrigen mathematischen Institute. Der Vorstand mit 5 wissenschaftlichen Mitarbeitern und der Sekretärin übernahmen die verschiedenen Organisationsresorts, und die frühere Vergangenheit des Vorstandes als Probelehrer, VIIIL/11 bzw. VIIL/11 an verschiedenen Tiroler Mittelschulen, sowie die jüngst übernommene Würde eines Dekans der Technischen Fakultät begünstigten eine fruchtbare Zusammenarbeit mit den Landesschulräten sowie den Arbeitsgemeinschaften für Mathematiklehrer an den allgemeinbildenden höheren Schulen in Tirol und Vorarlberg und in Südtirol.

Größere Probleme bot die Auswahl der Vortragenden. Für den wissenschaftlichen Forschungsbericht fanden wir Prof. De Bruijn von der Technischen Hochschule Eindhoven bereit, über „AUTOMATH — ein Projekt zur Kontrolle von Mathematik" zu sprechen. Kurz gesagt handelt es sich dabei um die Frage, wie man mathematische Ableitungen sprachlich so formulieren kann, daß ein entsprechend programmierter Computer mit der syntaktischen Richtigkeit der Formulierung gleichzeitig die inhaltliche Richtigkeit des Geschriebenen bestätigen kann. Für den zweiten Vortrag kam von seiten der Arbeitsgemeinschaft der Mathematiklehrer die Anregung, über die Behandlung der im Lehrplan erwähnten, aber noch nicht in Mittelschullehrbüchern verarbeiteten nichteuklidischen Geometrie informiert zu werden. Nun ist es bei der Einladung eines Vortragenden etwas ungewöhnlich, auch gleich das Thema zu servieren, aber Prof. Wunderlich von der Technischen Hochschule

in Wien erwies sich als hart im Nehmen und nahm nach einiger Überlegung auf unsere entsprechende Bitte hin an. Der Anwendungsvortrag bereitete uns einiges Kopfzerbrechen. Nach längeren Umfragen fanden wir in Dr. Sturany einen Vortragenden, der aus eigener Entwicklungspraxis über eine Anwendung der linearen Algebra bei der Kostenplanung eines chemischen Großbetriebes in Deutschland berichten konnte.

Am schwierigsten war es für uns, einen Vortragenden aus dem Kreis der Mittelschullehrer zu finden. Bereits bei den übrigen Vortragenden hatten wir bewußt außerhalb Innsbrucks gesucht — auch hier wollten wir einen in erster Linie durch seine didaktischen Erfolge legitimierten Herrn, möglichst aus Vorarlberg, finden, und zwar möglichst legitimiert durch die durch seine Schule gegangenen Studenten. Der erste Herr, den wir unter diesem Kriterium ins Auge faßten, blieb allerdings gegenüber unseren Überredungskünsten unzugänglich: Zu viel zu tun! Einen geeigneten Mittelschullehrer könnte er uns allerdings empfehlen. Neue Recherchen nach Studenten, die durch die Schule dieses Herrn gegangen waren. Einstimmige Lobesäußerungen von dieser Seite. Telefonanruf, Bitte um Bedenkzeit, Schreiben, Abschreiben, und tröstliche Versicherung, daß wir westlich des Arlbergs kaum jemanden für diese Aufgabe finden würden. Schweren Herzens Abschied von Vorarlberg und Rückgriff auf bewährte Tiroler Kollegen. Dr. Awecker vom Gymnasium Innsbruck Reitmannstraße war bereit, über die lineare Optimierung im Mathematikunterricht an der höheren Schule zu sprechen.

Prof. De Bruijn und Dr. Sturany kamen als Gäste der Technischen Fakultät nach Innsbruck, Prof. Wunderlich und Dr. Awecker als Gäste des Landesschulrates für Tirol. Das Bundesministerium für Unterricht und die Tiroler Landesregierung gewährten Druckkostenbeiträge, der Landeshauptmann von Tirol erklärte sich bereit, den Teilnehmern einen Abschlußempfang in der Mensa der Technischen Fakultät zu geben, die Landesschulräte für Tirol und Vorarlberg und die entsprechenden Stellen in Südtirol übernahmen in den ihnen unterstellten Schulen die Verteilung der Informationsblätter, die wir im Juni bzw. September an alle potentiellen Interessenten aussandten.

Es waren zuletzt 1200 Informationsblätter, und wir hatten wegen unseres Verzichtes auf Voranmeldungen keine Ahnung, wie viele Teilnehmer kommen würden. Zumindest konnten wir auf etwa 20 Angehörige der mathematischen Institute an der Universität Innsbruck rechnen. Und in unseren Alpträumen sahen wir 1200 Teilnehmer über das Forum der Technischen Fakultät ziehen und im großen Hörsaal Einlaß verlangen.

Tatsächlich kamen über 160 Teilnehmer, davon 27 Hochschullehrer, 80 Lehrer an höheren Schulen, 52 Studenten und 4 in der Wirtschaft Tätige. 94 Teilnehmer kamen aus Innsbruck, 42 aus Nordtirol (Innsbruck ausgenommen), 13 aus Vorarlberg, 6 aus Südtirol, 4 aus Oberösterreich, 2 aus Osttirol, 1 aus Salzburg und 1 aus der Bundesrepublik Deutschland. Wir wissen das aus den aufgelegten Listen, in die sich die Teilnehmer, allerdings auf freiwilliger Basis, eintragen konnten. Wir wissen sogar noch etwas mehr, denn in einer Mappe mit allen Vorträgen, den Kurzbiographien der Vortragenden, einem Werbepamphlet über die Österreichische Mathematische Gesellschaft samt Beitrittserklärung hatten wir an alle Teilnehmer auch einen Fragebogen ausgeteilt, mit dem ihnen Gelegenheit zur Kritik geboten wurde. 36 Fragebögen kamen ausgefüllt zurück, 12 Teilnehmer konnten wir für einen Beitritt bei der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft begeistern.

Am Abend traf sich das Organisationskomittee mit den Vortragenden zu einem Abschlußessen. Wir waren alle zufrieden, und wir konnten ein interessantes Katalysatorphänomen feststellen: Es war alles bezahlt, und die 2000 Schilling der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft waren immer noch da.

Was scheint mir unkonventionell an unserem Innsbrucker Mathematikertag? Die Formlosigkeit, die Kompaktheit des Ablaufes, die inhaltliche Konzentration auf 4 sorgfältig ausgewählte Plenarvorträge, die Zusammenarbeit mit den Landesschulräten.

Was spricht für diese Idee: Die Erleichterung der Besuchsmöglichkeit, die Sparsamkeit der Organisation, die Möglichkeit, das Programm so abzustimmen, daß jeder Teilnehmer auf seine Rechnung kommen kann.

Was schien uns weniger geglückt? Es war wenig Gelegenheit zu öffentlicher Diskussion, wenig aktive Teilnahme des Publikums.

Fazit: Die Teilnehmer waren (mit Maß) zufrieden. Vielleicht organisiert irgend jemand in 2 oder 3 Jahren wieder einen Innsbrucker Mathematikertag.

Es war meine Absicht, Ihnen über Erfahrungen mit unkonventionellen Ideen im Bereich unserer Tätigkeit als Hochschulmathematiker zu berichten. Es war nicht meine Absicht, Ihnen unkonventionelle Ideen als Erfolgsrezept anzupreisen. Konventionen sind oft eine große Hilfe. Sie erlauben, die eigene Kraft auf das Wesentliche zu konzentrieren.

Ich glaube, daß auch das Unkonventionelle manchmal eine große Hilfe sein kann: In der Forschung eröffnet eine unkonventionelle Idee manchmal neue Wege, die über bisherige Grenzen hinwegführen. In der Lehre kann eine unkonventionelle Idee neue Verbindungen zwischen Lehrendem und Lernendem öffnen, zwischen Angebotenem und Aufnehmendem. Und dort, wo anonyme Forderungen mit der Anmaßung von Notwendigkeiten auftreten, kann eine unkonventionelle Idee zeigen, daß das ursprünglich Menschliche immer noch stärker sein kann als starre Formen, und dafür bürgen, daß es stärker bleibt.

Eine im Rahmen der Linzer Tagung zusammengetretene Versammlung von Fachvertretern hat nach eingehender Diskussion das nachstehende Memorandum ausgearbeitet:

MEMORANDUM DER ÖSTERREICHISCHEN MATHEMATISCHEN GESELLSCHAFT ZUR DERZEITIGEN SITUATION DES MATHEMATIKUNTERRICHTES

Die Österreichische Mathematische Gesellschaft als Vereinigung von Mathematikern aus Wissenschaft, Schulwesen und Wirtschaft hat entsprechend ihren Statuten in den letzten Jahrzehnten wiederholt zu Fragen des Mathematikunterrichtes und der Lehrplangestaltung Stellung genommen und hat sich insbesondere energisch für eine Modernisierung der Schulmathematik eingesetzt. Mit wachsender Sorge beobachtet sie nun die in jüngster Zeit erfolgte Entwicklung des Mathematikunterrichtes an den österreichischen Schulen. Wiederholte und eindringliche Klagen von Lehrern an höheren Schulen über sinkende mathematische Vorbildung der neueintretenden Schüler und von Hochschullehrern über einen geradezu beängstigenden Mangel an mathematischen Fertigkeiten bei Studienanfängern waren der Anlaß dafür, daß in der letzten Generalversammlung der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft am 24. Jänner 1975 ein Ausschuß eingesetzt wurde, welcher an Hand der gebräuchlichsten Volksschullehrbücher und der Lehrpläne für Haupt- und Höhere Schulen die Sachlage eingehend prüfte.

Der Ausschuß kam zu dem einhelligen Schluß, daß die unter dem Schlagwort „Neue Mathematik" neu eingeführten Lehrinhalte und Lehrmethoden bei weitem über den Rahmen einer sinnvollen Reform des Mathematikunterrichtes hinausgehen und einem Verständnis der Mathematik eher entgegenwirken, als es zu fördern.

Besonders nachdrücklich wurde die „Neue Mathematik" in der Volksschule kritisiert, vor allem in den beiden unteren Klassen. (Zum Glück wird sie an vielen Schulen nur in abgeschwächter Weise durchgeführt). Da nämlich in der ersten Schulstufe für das Rechnen im Zahlraum bis neun — dessen Beherrschung als Kriterium der Schulreife implizit schon vorausgesetzt wird — ein Großteil des ersten Schuljahres vergeudet wird, bleibt kaum mehr genügend Zeit, das Rechnen im Zahlraum bis 30 zu üben. Die Einführung des Zahlbegriffes mit Hilfe von Begriffen der Mengenlehre ist außerordentlich umständlich. Sie verwendet eine eigens für diesen Zweck geschaffene Terminologie, Sprache und Symbolik, die sonst weder in der Mathematik noch im praktischen Leben verwendbar ist und daher nur als reiner Selbstzweck betrachtet werden kann. Darüber hinaus widerspricht die in vielen Büchern vertretene Meinung, mengentheoretische Überlegungen könnten den Kindern das Verständnis für das konkrete Rechnen mit Zahlen erleichtern, jeder mathematischen Erfahrung; schon die Tatsache, daß zur Klärung der durchwegs abstrakten Begriffe erst ein „abstraktes Spielzeug" bereitgestellt werden muß, sollte zu denken geben. Ganz allgemein liegen doch in der Mathematik immer zuerst konkrete Objekte vor, von denen abstrahiert wird, aber es steht nie der abstrakte Begriff, für den man noch keinerlei Beispiele kennt, am Anfang. Die mengentheoretischen Grundbegriffe können sinnvollerweise daher erst nach dem Erlernen der elementaren Arithmetik und Geometrie eingeführt werden, welche ja nach wie vor die Grundlage der mathematischen Erfassung unserer

Umwelt bilden. Führt man die mengentheoretischen Begriffe aber zu früh ein, so ist der Schüler nicht im Stande, sie mit der von ihm erlebten Wirklichkeit in Verbindung zu bringen. So kommt es eher zu einer Verkümmerung als zu einer Förderung seiner mathematischen Intuition. Das Breittreten wenig ergiebiger formaler Begriffsbildungen, wie etwa der Begriffe „Leere Menge" und „Teilmenge", führt zu einer gefährlichen Fehleinschätzung der Tragweite dieser Begriffsbildungen, ja sogar zu deren Mystifikation. Alles in allem muß jedenfalls bei vielen der für den Unterrichtsgebrauch zugelassenen Volksschullehrbücher der zwingende Eindruck entstehen, daß die Autoren die Bedeutung der von ihnen verwendeten Begriffe im Rahmen der Mathematik nicht hinlänglich überblicken können.

Der Ausschuß der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft kam daher zu der Ansicht, daß es nicht sinnvoll ist, das Rechnen mit Zahlen mengentheoretisch einzuführen und empfiehlt, wenn überhaupt, mengentheoretische Begriffe in der Volksschule nur ganz zwanglos zur Illustration anschaulicher Sachverhalte zu verwenden.

Was die „Neue Mathematik" in den Höheren Schulen und Hauptschulen betrifft, so war nach Meinung des Ausschusses bei den Lehrplänen und der Unterrichtsgestaltung auf dieser Stufe eine Reform zweifellos notwendig. Diese Reform hat sicherlich Fortschritte gebracht, allerdings hat man dabei in den folgenden Punkten das Ziel einer sinnvollen Reform verfehlt:

1. Die Lehrpläne sind in stofflicher Hinsicht eindeutig überladen. Die vorhandene Zeit reicht nicht aus, um alle vorgeschriebenen Stoffgebiete auch nur halbwegs gründlich zu behandeln. Dies führt dazu, daß die Lehrer gezwungen sind, Kürzungen vorzunehmen und daß daher die Kenntnisse der Maturanten sehr unterschiedlich sind.
2. Der durch die Überlastung der Lehrpläne bewirkte Zeitmangel hat zur Folge, daß das Rechnen und das routinemäßige Operieren mit mathematischen Größen sehr vernachlässigt wird. Insbesondere sind die Kenntnisse vieler Schüler im Rechnen mit rationalen algebraischen und den elementaren transzendenten Funktionen, aber auch in der Geometrie, sehr mangelhaft.
3. Es wird eine große Anzahl von Begriffen und mathematischen Methoden behandelt, für deren Einübung im Rahmen der Schulmathematik keine konkreten Beispiele zur Verfügung stehen und welche im Rahmen der Mathematik als Wissenschaft oft nur eine untergeordnete Rolle spielen. Diese Begriffe werden dadurch für den Schüler zum geistigen Ballast; das verständnislose Auswendiglernen wird gefördert. Man sollte deshalb neue Begriffe nur dann einführen, wenn sie wirklich öfter benötigt werden.
4. Auch in der Höheren Schule werden mengentheoretische Begriffe vielfach selbst dann verwendet, wenn sie mathematische Sachverhalte nicht einfacher und durchsichtiger, sondern komplizierter machen.
5. Neue Begriffsbildungen werden zum Teil nicht anschaulich motiviert, sondern rein formal behandelt und werden daher nur von wenigen Schülern richtig verstanden.
6. Auf die praktischen Anwendungsmöglichkeiten der Mathematik, vor allem in den Naturwissenschaften, der Technik und der Wirtschaft,

wird wegen der Überbetonung der abstrakten Seite des Gegenstandes zu wenig eingegangen. Wegen der Vernachlässigung praktischer Beispiele besteht die Gefahr, daß beim Schüler eine Abneigung gegen die Anwendung der Mathematik hervorgerufen wird, welche oft nur auf der Hilflosigkeit im Einsatz des Kalküls zur Lösung konkreter Aufgaben beruht.

7. Der Bildungswert der Mathematik und ihre Bedeutung für die menschliche Kultur werden den Schülern im Rahmen des derzeitigen Mathematikunterrichtes kaum zum Bewußtsein gebracht.
8. Querverbindungen zu anderen Schulfächern, insbesondere zur Physik, aber auch zum Philosophischen Einführungsunterricht und zur Geschichte, werden zuwenig gepflegt.

Der Ausschuß der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft kam daher zur einhelligen Ansicht, daß die Lehrpläne neuerdings gesichtet und entsprechend den obigen Einwänden neu gefaßt werden sollten. Durch die Festlegung eines allgemein verbindlichen Kernstoffes sollte ein Grundbestand an Kenntnissen gesichert werden, über die jeder Maturant verfügen muß.

Die Österreichische Mathematische Gesellschaft ist gerne bereit, bei einer Revidierung der Lehrpläne mitzuwirken und zu etwaigen Entwürfen auch detaillierte Stellungnahmen abzugeben.

TEILNEHMERVERZEICHNIS

(Vortragende sind durch ein Sternchen gekennzeichnet)

* Adam, Prof. Dr. Adolf, Linz
Albrecht, Prof. Dr. Rudolf, Innsbruck
Arnold, Mag. Herwig, Linz
Baron, Prof. Dr. Gerd, Wien
Baron, Ass. Dr. Werner, Wien
Bettinger, Ass. Dipl. Math. Werner, Linz
* Binder, Ass. Dr. Christa, Wien
Brauner, Prof. DDr. Heinrich, Wien
* Buchberger, Prof. Dr. Bruno, Linz
* Burkard, Prof. Dr. Rainer, Köln
Celigoj, Ass. Dipl. Ing. Christian, Linz
* Dolezal, Prof. Dr. Vaclav, Linz
* Doppel, Doz. Dr. Karl, Wien
* Dörfler, Prof. Dr. Willibald, Klagenfurt
* Dorninger, Doz. Dr. Dietmar, Wien
Eigenthaler, Ass. Mag. Günther, Wien
Engl, Heinz, Linz
* Feichtinger, Ass. Dr. Hans, Wien
* Fischer, Prof. Dr. Roland, Klagenfurt
* Flor, Prof. Dr. Peter, Köln
* Florian, Prof. Dr. August, Salzburg
* Frank, Ass. Dr. Reinhard, Wien
Frisch, Prof. Dr. Erich, Wien
Fuchs, Ass. Dr. Friedrich, Innsbruck
Gaszt, Ass. Dr. Günther, Wien
* Gerl, Prof. Dr. Peter, Salzburg
Glötzl, Ass. Mag. Erhard, Linz
* Gronau, Ass. Dr. Detlef, Graz
* Gruber, Ass. Dr. Hieronymus, Linz
Gruber, Prof. Dr. Peter, Linz
Guth, Ass. Dr. Walter, Wien
Hackl, Johann, Linz
* Hafner, Prof. Dr. Robert, Dortmund
Hahn, Prof. Dr. Wolfgang, Graz
* Hairer, Dr. Ernst, Genf
* Halter-Koch, Prof. Dr. Franz, Essen
Haslinger, Ass. Dr. Fritz, Wien
* Hejtmanek, Prof. Dr. Johann, Wien
* Helmberg, Prof. Dr. Gilbert, Innsbruck
* Herfort, Ass. Dr. Wolfgang, Wien
Hlawka, Prof. Dr. Edmund, Wien
Höbinger, Ass. Dr. Johannes, Linz
Hofreiter, Prof. Dr. Nikolaus, Wien
* Hornich, Prof. Dr. Hans, Wien
* Imrich, Prof. Dr. Wilfried, Leoben
* Jank, Doz. Dr. Gerhard, Dortmund
Janous, Walther, Innsbruck

Kaspar, Sylvia, Graz
* Kautschitsch, Ass. Dr. Hermann, Klagenfurt
Kirschenhofer, Mag. Wolfgang, Linz
Klement, Ass. Dr. Erich, Linz
* Knödel, Prof. Dr. Walter, Stuttgart
* Kopetzky, Ass. Dr. Günther, Leoben
* Kotzmann, Ass. Dr. Ernst, Wien
* Kowol, Ass. Dr. Gerhard, Wien
Kuich, Prof. Dr. Werner, Wien
Lidl, Doz. Dr. Rudolf, Wien
Liebmann, Ass. Dr. Franz, Wien
* Linhart, Ass. Dr. Johann, Salzburg
Lochs, Prof. Dr. Gustav, Innsbruck
Melichar, Ass. Dipl. Ing. Franz, Linz
Meyer, Ass. Dr. Hanns-Martin, Innsbruck
* Michor, Ass. Dr. Peter, Wien
* Mitsch, Ass. Dr. Heinz, Wien
Mitter, Ass. Dr. Peter, Innsbruck
* Mlitz, Ass. Dr. Rainer, Wien
* Müller, Ass. Dr. Winfried, Wien
Netzer, Ass. Dr. Norbert, Innsbruck
* Nöbauer, Prof. Dr. Wilfried, Wien
* Österreicher, Ass. Dr. Ferdinand, Wien
Partoll, Ass. Dr. Heinz, Innsbruck
* Perko, Ass. Dr. Richard, Graz
* Pilz, Prof. Dr. Günter, Linz
* Prachar, Prof. Dr. Karl, Wien
Ramharter, Ass. Dipl. Ing. Gerhard, Linz
Rauchenschwandtner, Ass. Dipl. Ing. Berthold, Linz
* Razen, Reinhard, Leoben
* Reich, Prof. Dr. Ludwig, Graz
* Reichel, Ass. Dr. Hans-Christian, Wien
Reitberger, Ass. Dr. Heinrich, Innsbruck
* Rindler, Ass. Dr. Harald, Wien
Reuschel, DDr. Arnulf, Wien
Rosner, Johann, Wien
Runck, Prof. Dr. Paul Otto, Linz
Ruppert, Ass. Dr. Wolfgang, Wien
* Schappacher, Ass. Dr. Wilhelm, Graz
Schatz, Prof. Dr. Heinrich, Innsbruck
Schindler, Klaus, Innsbruck
Schlöglmann, Ass. Dr. Wolfgang, Linz
* Schmitt, Ass. Dr. Peter, Wien
Schnabl, Prof. Dr. Roman, Wien
Schnitzer, Prof. Dr. Franz, Leoben
* Schwaiger, Ass. Dr. Jens, Graz
* Schwarz, Gabi, Wien
Schweigert, Dr. Dietmar, Kaiserslautern
Seeber, Gilg, Innsbruck
Seidel, Ass. Dr. Ernst, Graz
* Sigmund, Prof. Dr. Karl, Wien
* Spindelböck, Ass. Dr. Klaus, Graz

* Stachel, Doz. Dr. Helmuth, Graz
Stegbuchner, Ass. Dr. Hans, Salzburg
* Steiner, Ass. Dr. Siegfried, Stuttgart
* Stettner, Doz. Dr., Haro, TH Graz
Straka, Ass. Dr. Günther, Linz
* Strambach, Prof. Dr. Karl, Erlangen
Sutter, Peter, Linz
Thaler, Maximilian, Innsbruck
Timischl, Ass. Dr. Werner, Wien
Troch, Prof. Dr. Inge, Wien
* Tschupik, Doz. Dr. Josef, Graz
* Überhuber, Ass. Dipl. Ing. Christoph, Wien
* Viertl, Ass. Dr. Reinhard, Wien
* Vietoris ,Prof. Dr. Leopold, Innsbruck
Vogler, Prof. Dr. Hans, Graz
* Wacker, Prof. Dr. Hansjörg, Linz
* Wanner, Prof. Dr. Gerhard, Genf
* Watzlawek, Ass. Dr. Wolfgang, Konstanz
* Weiss, Prof. Dr. Peter, Linz
Wimmer, Ass. Dr. Harald, Graz
* Withalm, Ass. Dr. Claudio, Graz
* Wolff, Prof. Dr. Karl-Heinz, Wien
* Wunderlich, Prof. Dr. Walter, Wien
Zarzer, Erich, Linz
Zeilinger, Ass. Dr. Gisela, Wien
* Zinterhof, Prof. Dr. Peter, Salzburg

ÖSTERREICHISCHE MATHEMATISCHE GESELLSCHAFT
Gegründet 1903
SEKRETARIAT: 1040 WIEN, KARLSPL. 13 (TECHN. HOCHSCHULE)
TEL. 65 76 41 — POSTSPARKASSENKONTO 7 823 950

Vorstand des Vereinsjahres 1975

Vorsitzender:	Prof. Dr. K. H. Wolff (TH Wien)
Stellvertreter:	Prof. Dr. H. J. Stetter (TH Wien)
Herausgeber der IMN:	Prof. Dr. W. Wunderlich (TH Wien)
Schriftführer:	Dr. F. Liebmann (TH Wien)
Kassier:	Prof. Dr. I. Troch (TH Wien)
Stellvertreter:	Prof. Dr. R. Schnabl (TH Wien)
Beiräte:	Prof. Dr. Dr. H. Brauner (TH Wien)
	Prof. Dr. F. Ferschl (Univ. Wien)
	Prof. Dr. A. Florian (Univ. Salzburg)
	Sekt. Chef Dipl.-Ing. Dr. W. Frank (Wien)
	Prof. Dr. P. Gruber (HS Linz)
	Prof. Dr. G. Helmberg (Univ. Innsbruck)
	Prof. Dr. E. Hlawka (Univ. Wien)
	Prof. Dr. W. Nöbauer (TH Wien)
	LSI Dipl.-Ing. Dr. L. Peczar (Wien)
	Prof. Dr. L. Reich (Univ. Graz)
	Prof. Dr. H. Vogler (TH Graz)

Jahresbeitrag für in- und ausländische Mitglieder:
S 75,—

Eigentümer, Herausgeber und Verleger: Österreichische Mathematische Gesellschaft. — Für den Inhalt verantwortlich: Prof. Dr W. Wunderlich. Beide: Technische Hochschule Wien IV. — Druck: Prugg Verlag, Eisenstädter Graphische Ges. m. b. H., 7000 Eisenstadt, Jos. Haydngasse 10.