



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Forschungsbericht

Gesamthochschule Paderborn

Paderborn, 1.1976 - 2.1977/78(1979)

C. 17 Fachbereich 17 (Mathematik - Informatik)

urn:nbn:de:hbz:466:1-31285

C. 17 FACHBEREICH 17

MATHEMATIK - INFORMATIK

Mathematik

8 o.Prof., 2 Wiss.Räte u. Prof., 2 Doz., 7 FHL-Prof.,
19 Wiss.Mitarb., davon 2 aus Drittmitteln finanziert

Informatik

1 o.Prof., 5 FHL-Prof., 3 Wiss.Mitarb.

Zwei Stellen für Wissenschaftliche Räte und Professoren
sowie zwei Fachhochschullehrerstellen sind noch unbesetzt.

Die Forschungstätigkeit des Fachbereichs wird vorwiegend
von den Arbeitsgruppen Algebra, Analysis, Angewandte Mathe-
matik, Didaktik der Mathematik und Theoretische Informatik
getragen. Die einzelnen Forschungsprojekte sind zudem weit-
gehend in den größeren Rahmen des Forschungsschwerpunkts
"Analyse von Modellsystemen" eingebettet. Drei Projekte wer-
den durch den Minister für Wissenschaft und Forschung des
Landes NRW gefördert. Stichwortartig ergeben sich die vor-
rangig behandelten Teilgebiete aus der folgenden Auflistung:

a) Algebra:

kommutative und nichtkommutative Ringtheorie unter be-
sonderer Berücksichtigung homologischer und bewertungs-
theoretischer Methoden; Darstellungen geordneter Mengen;
algebraische Funktionenkörper höheren Transzendenzgrades;
lokale Zahlkörper; Algorithmen der kommutativen Algebra
und algebraischen Zahlentheorie.

b) Analysis:

Funktionsräume mit Gewichtsbedingungen; Topologische
Tensorprodukte und Approximation; Zerlegungen und Dar-
stellungen linearer Funktionale; Mathematische Ökonomie;
Analytische Zahlentheorie.

- c) Harmonische Analyse:
Darstellungstheorie und harmonische Analyse topologischer Gruppen.
- d) Angewandte Mathematik:
Operatorentheorie und partielle Differentialgleichungen der mathematischen Physik (Grundgleichungen der Strömungslehre, Plasmaphysik und Stelldynamik; Schrödingeroperatoren; Störungstheorie; Solitontheorie); Nichtlineare Funktionalanalysis, Differentialgleichungen in Banachräumen.
- e) Didaktik der Mathematik:
Untersuchung des Problemlöseverhaltens und des Aufbaus von Problemlösestrategien.
- f) Informatik:
Berechnungskomplexität von Algorithmen.

Eine Reihe von Forschungsprojekten der Angewandten Mathematik konnte nur unter Inanspruchnahme des Rechners der KFA Jülich durchgeführt werden (die Kapazität des hochschuleigenen Rechners reichte für diese Vorhaben nicht aus). Für andere Projekte waren Dienstleistungen des Hochschulrechenzentrums erforderlich.

Zur Ergänzung bzw. Fortführung der Forschungsarbeiten wurden folgende Kolloquien und Arbeitstagungen durchgeführt:

- a) Im "Mathematischen Kolloquium", einer ständigen Einrichtung des Fachbereichs, haben im Berichtszeitraum ca. 60 führende in- und ausländische Wissenschaftler der Arbeitsgebiete Mathematik und Informatik vorgetragen.
- b) Im "Mathematisch-ökonomischen Kolloquium", das vom FB 17 und FB 5 gemeinsam getragen wurde, spiegelte sich die Zusammenarbeit beider Fachbereiche wider; Erfahrungen von ca. 20 auswärtigen Wissenschaftlern standen im Berichtszeitraum zur Diskussion.
- c) Arbeitstagung "Geometrie vom Staudtschen Standpunkt" (1977) - Teilnehmerkreis: ca. 20 auswärtige Wissenschaftler europäischer Hochschulen.

- d) Arbeitstagung "Vollständige Durchschnitte" (1978) - Teilnehmerkreis: ca. 50 auswärtige Wissenschaftler deutscher Hochschulen.

In den Jahren 1977 und 78 wurden vier Promotionen und zwei Habilitationen abgeschlossen.

FORSCHUNGSVORHABEN

ALGEBRA

Arbeitsgruppe: D.Baer, J.Bechstedt, H.Brune, M.Höppner, K.-H.Kiyek, H.Lenzing, Ch.-F.Nelius, U.Orbanz, F.Schwarz, W.Trinks

ANALYSIS

Arbeitsgruppe: K.-D.Bierstedt, B.Ernst, B.Fuchssteiner, R.Hollstein, K.-H.Indlekofer, Th.Landes, W.Lusky, R.Wagner

HARMONISCHE ANALYSE

Fachgruppe: K.Hartmann, E.Kaniuth

ANGEWANDTE MATHEMATIK

Arbeitsgruppe: H.Arker, K.Deimling, S.Hansen, F.-K.Hebeker, H.Hilden, N.Köckler, J.Prüß, R.Rautmann, H.Sohr, W.Strampp

DIDAKTIK DER MATHEMATIK

Arbeitsgruppe: H.-D.Rinkens, W.Werthschulte, P.H.Zieschang, B.Zimmermann

INFORMATIK

Arbeitsgruppe: C.Kuck, B.Monien, J.Naumović, N.Urmetzer, O.Vornberger

SONSTIGE UNTERSUCHUNGEN

W.Haacke, R.Walden

ALGEBRA

Die Leistungsfähigkeit und Anwendungsbreite der modernen Mathematik beruht zu einem nicht geringen Teil auf der fortschreitenden Abstraktion und der Entwicklung von außerordentlich flexiblen mathematischen Modellsystemen. Historisch gesehen hat sich diese Entwicklung am Beispiel und Vorbild der Algebra orientiert; die Algebra übernimmt insoweit Zuliefererfunktionen für die anderen mathematischen Teildisziplinen, neuerdings auch für die Informatik.

Im Fachbereich werden vor allem die Gebiete kommutative und nichtkommutative Algebra gepflegt; durch Bildung einer Arbeitsgruppe "Mathematik - Informatik" wurden im Berichtszeitraum zudem algorithmische Untersuchungen der kommutativen Algebra in Angriff genommen.

17-379

K.-H.Kiyek

Differentialle Methoden in der kommutativen Algebra

Laufzeit: 1977

Zur Bestimmung des Geschlechts algebraischer Funktionenkörper einer Veränderlichen über Grundkörpern positiver Charakteristik können nicht Differentiale über dem Grundkörper, sondern Differentiale über geeigneten Unterkörpern - sog. Differentialkonstantenkörpern - benutzt werden. Dies gilt naturgemäß auch für das Geschlecht algebraischer Funktionenkörper von höherem Transzendenzgrad; hier erhält man das Geschlecht durch Betrachten aller Projektiven Modelle des Körpers.

Für viele Fragen ist es notwendig, den Grundkörper durch einen Grundring zu ersetzen. Es gelang, eine hinreichend große Klasse von Grundringen zu konstruieren, für die der Endlichkeitssatz über die Differentialintegrität gültig bleibt. Die Klasse dieser Grundringe zeichnet sich durch

schöne Permanenzeigenschaften gegenüber den Operationen: Lokalisierung, Restklassenbildung, endliche Erweiterungen aus.

Projekt im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

17-380

K.-H.Kiyek

Eindimensionale lokale Ringe

Laufzeit: 1977-1978

Die Grundlegung der Theorie eindimensionaler lokaler Ringe stammt von Northcott. Interessant ist insbesondere das Auftreten von Nullteilern und nilpotenten Elementen in der Kompletterung eines solchen Ringes. Matlis gelang es, durch Konstruktion der abgeschlossenen Komponenten einen besseren Einblick in die Struktur der Kompletterung zu geben.

Diese Konstruktion konnte durch starkes Ausnützen der Treueflachheit der Kompletterung über dem gegebenen Ring noch vereinfacht und durchsichtiger gemacht werden.

Die Singularität eines eindimensionalen lokalen Ringes kann durch quadratische Transformationen aufgelöst werden; jedenfalls im Falle eines unverzweigten Ringes. Es zeigt sich, daß die abgeschlossenen Komponenten auch durch Folgen quadratischer Transformationen bestimmt werden können und daß umgekehrt jede Folge von quadratischen Transformationen zu einer abgeschlossenen Komponente gehört.

Im Fall eines Integritätsringes der Charakteristik p wurde von Bennet der Begriff der Repräsentation eingeführt. Es zeigt sich, daß die abgeschlossenen Komponenten zur Konstruktion solcher Repräsentationen benutzt werden können.

Projekt im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

17-381

U.Orbanz

Algebraische Eigenschaften lokaler Ringe als Hilfsmittel
für geometrische Untersuchungen

Laufzeit: 1977-1978

Die Untersuchungen gliedern sich in drei (nicht unabhängige) Teile.

- a) In einer Arbeit "Wertehalbgruppen und abgeschlossene Komponenten" wurden Ergebnisse von E. Matlis ergänzt mit Hilfe der von Herzog und Kunz eingeführten Methode; es galt die Wertehalbgruppe eines eindimensionalen lokalen Ringes bezüglich einer darüberliegenden Bewertung zu untersuchen.
- b) Bei weiteren Untersuchungen wurde der Versuch gemacht, ein Ergebnis von M. Artin (Algebraic approximation of structures over complete local rings) zu verallgemeinern. Die untersuchten Teilfragen sind insbesondere: Wie weit läßt sich die Approximationseigenschaft lokaler Ringe auf einfache Erweiterungen übertragen? Wie hängt die zu erwartende Approximationseigenschaft eines lokalen Ringes mit seinen Singularitäten zusammen?
- c) Schließlich wurden numerische Charaktere von Singularitäten untersucht, wie sie von Hironaka zur Auflösung algebraischer Singularitäten in Charakteristik 0 benutzt wurden. Ein Bindeglied zur Approximationseigenschaft lokaler Ringe besteht darin, daß ein wesentliches Hilfsmittel für das Ergebnis von Artin die Auflösung von p -Singularitäten ist, wie sie von Néron angegeben wurde. Ein erstes Teilergebnis besagt, daß sich die Hilbert-Funktion eines lokalen Ringes bei Néron-Aufblasungen genauso gut verhält wie bei gewöhnlichen Aufblasungen, und es soll auch das Verhalten anderer Charaktere bei Néron-Aufblasungen untersucht werden. Weiter gehören zu diesem Themenkreis Charakterisierungen von Äquimultiplizitätsbedingungen mit Hilfe der von Northcott und Rees entwickelten Theorie minimaler Reduktionen und der Zusammenhang

dieser Bedingungen mit vollständigen Durchschnitten.

Projekt im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

17-382

H.Lenzing

mit D.Baer, H.Brune, M.Höppner, Ch.-F.Nelius

Anwendungen der "Several-Object-Version" der Ringtheorie

Laufzeit: ab 1975

Durch die vor allem von B.Mitchell propagierte Möglichkeit, Funktoren als Moduln über "Ringern mit mehreren Objekten" zu betrachten, haben sich außerordentlich fruchtbare Wechselwirkungen zwischen Modultheorie und Kategoriethorie ergeben. Untersuchungen wurden vor allem in den folgenden Teilprojekten durchgeführt:

Teilprojekt a) Direkte Zerlegung von Moduln

Bearbeiter: Lenzing, Baer

Die Darstellung von Moduln als direkte Summe von Moduln vorgegebenen Typs (z.B. zyklischen, endlich erzeugbaren, usf.) gehört zu den klassischen Aufgaben der Ringtheorie. Im Rahmen der Untersuchung erwies es sich als hilfreich, perfekte Ringoide als kategorielles Äquivalent zu den von H.Bass eingeführten perfekten Ringen zu untersuchen. In diesem Zusammenhang ergaben sich neue Beweise für die Brauer-Thrall-Vermutung der Darstellungstheorie artinscher Ringe sowie Verbesserungen von Resultaten von M.Auslander, C.U.Jensen und G.Gruson.

Teilprojekt b) Diagramme über geordnete Mengen und kleine Kategorien

Bearbeiter: Brune, Höppner, Lenzing

Aufbauend auf der Untersuchung projektiver, flacher und injektiver Diagramme über geordneten Mengen konnte der Anstieg der globalen bzw. der schwachen globalen Dimension bei geordneten Mengen weitgehend bestimmt werden.

Ferner werden die homologische, cohomologische und Hochschild-Dimension geordneter Mengen untersucht. Die Erweiterung dieser Ergebnisse auf allgemeinere Funktorkategorien ist beabsichtigt. Als Zwischenergebnis wurden ein Kriterium für die Flachheit von Funktoren bzw. die Linksexaktheit von Kan-Erweiterungen, die Beschreibung produkt-flacher Funktoren und eine neue Fassung des Gabriel-Popescu-Theorems erzielt.

Teilprojekt c) Untersuchung spezieller Ringklassen

Bearbeiter: Nelius

Es wurden spezielle Klassen von Ringen vor allem mit homologischen und kategoriellen Methoden untersucht.

Projekte im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

17-383

H.Lenzing

Modelltheoretische Verfahren in der Ring- und Modultheorie

Laufzeit: ab 1978

In Zusammenarbeit mit C.U.Jensen wurden Anwendungen der Modelltheorie auf Probleme der Ring- und Modultheorie vorgenommen. Die Ergebnisse betreffen vor allem den Fall algebraisch kompakter Moduln, die globale Dimension (vor allem artinscher) Ringe und die Darstellungstheorie von Ringen und Algebren von endlichem Darstellungstyp. Es konnte gezeigt werden, daß elementar äquivalente artinsche Ringe dieselbe globale Dimension haben. Ferner bleibt für Ringe von endlichem Darstellungstyp bei elementarer Äquivalenz der Darstellungstyp im wesentlichen erhalten. Dies ermöglicht weitgehend die Reduktion der Darstellungstheorie auf den abzählbaren Fall.

Zusammenarbeit mit: Ch.U.Jensen (Mathem. Inst. Univ. Kopenhagen)

17-384

H. Lenzing

Endomorphismenringe von Moduln

Laufzeit: ab 1977

Untersucht wurde der Grad der Bestimmtheit eines Moduls durch seinen Endomorphismenring. Ferner die Bestimmung der Isomorphismen zwischen Endomorphismenringen, sowie damit zusammenhängend die Bestimmung der Automorphismengruppe eines Endomorphismenringes.

Ergebnisse wurden vor allem erzielt für Endomorphismenringe freier Moduln von unendlichem Rang. Alternativ ist es erforderlich, statt aller Endomorphismen nur die Endomorphismen von endlichem Rang zu betrachten; in diesem Fall konnte gezeigt werden, daß unter äußerst geringen Einschränkungen aus dem Ring der Endomorphismen endlichen Ranges der zugrundeliegende Modul rekonstruiert werden kann. Die verwendete Methode ist vor allem die Lokalisierung in Grothendieck-Kategorien (Gabriel-Popescu).

Projekt im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

17-385

D. Baer

Almost-split-sequences

Untersucht werden das Zerlegungsverhalten von Moduln über artinschen Ringen und Algebren, die Struktur der jeweiligen Unzerlegbaren und Verfahren zu ihrer Konstruktion.

Kategorielle Methoden erlauben es, abstrakte Existenzsätze für "Almost-split-Sequences" anzugeben, die Konsequenzen bei der Untersuchung der oben genannten Ringe haben.

Konkrete Berechnungen von Almost-split-Sequences (z.B. bei Darstellungen von Köchern, Gruppenringen) erlauben eine Beschreibung der Unzerlegbaren und liefern Konstruktionsver-

fahren.

Projekt im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

17-386

H.-J. Bechstedt

Die Galoismodulstruktur der Einseinheitengruppe einer p -Erweiterung p -adischer Zahlkörper

Laufzeit: 1977-1979

Sei L/K eine endliche galoissche p -Erweiterung p -adischer Zahlkörper über \mathbb{Q}_p mit Galoisgruppe G . Die Einseinheitengruppe U_L^1 von L ist in natürlicher Weise ein $\mathbb{Z}_p(G)$ -Modul und als solcher Teilmodul der p -Vervollständigung $A(L)$. Dieser ist über das lokale Reziprozitätsgesetz isomorph zu $G[K(p)/L]$, wo $K(p)$ der p -Abschluß von K ist. $D = G[K(p)/K]$ ist eine Demushkingruppe, d.h. D hat den Relationenrang 1 und $H^1(D, \mathbb{Z}/p\mathbb{Z})$ trägt eine nichtausgeartete symplektische Geometrie.

Mit vorwiegend gruppentheoretischen und geometrischen Methoden konnte gezeigt werden: es gibt eine der Erweiterung L/K angepaßte Basis von D .

Das Ziel ist es, die algebraische Struktur von $A(L)$ und U_L^1 durch diese Basis zu beschreiben. Es sollen die unzerlegbaren Bestandteile angegeben werden und "isotrope" Erweiterungen charakterisiert werden. Ferner soll das Verhalten der Geometrie bei Galoisverschiebungen untersucht werden.

Projekt im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

Zusammenarbeit mit: H. Brückner (Univ. Hamburg)

17-387

F. Schwarz

Algebraische Zahlkörper von unendlichem Grad

Zusammenstellung von bisher bekannten Ergebnissen über unend-

liche algebraische Zahlkörper, insbesondere über die Idealtheorie im Ring der ganzen Zahlen eines solchen Körpers; Klassifikation nach idealtheoretischen Eigenschaften; Konstruktionsverfahren

Projekt im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

17-388

W.Trinks

Algorithmen der kommutativen Algebra und algebraischen Zahlentheorie

Laufzeit: ab 1977

Ergebnisse wurden bisher vor allem bei der Anwendung des Buchberger-Algorithmus auf einige in einer zahlentheoretischen Arbeit auftretende Gleichungssysteme erzielt. Ziel ist dabei, einige Polynomgleichungssysteme mit dem Computer zu lösen. Eine erste Implementation der Methode wurde im 1. Halbjahr 78 auf der Univac 1108 in Karlsruhe unternommen. Ein Versuch, sie auf die TR 440 in Bielefeld zu übertragen, stellte sich nach einiger Zeit als zwecklos heraus, da diese Maschine zu wenig leistet. Daher wurde die Karlsruher Implementation verbessert.

Die zu untersuchenden Gleichungssysteme dienen der Konstruktion von Zahlkörpern mit vorgegebener Galoisgruppe.

Projekt im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

ANALYSIS

Als Bindeglied zwischen den Anwendungen und der abstrakten Grundlagenforschung nimmt die Analysis in der heutigen Mathematik eine besonders wichtige Stellung ein. Die meisten Verfahren der angewandten und numerischen Mathematik sowie der mathematischen Physik beruhen auf in diesem Gebiet entwickelten Methoden.

Innerhalb der Analysis wiederum kommt den Teilgebieten Funktionentheorie (vorzugsweise mehrerer Veränderlicher) und Funktionalanalysis besondere Bedeutung zu. Beide Teilgebiete haben in besonders typischer Weise von Kontakten zu den Anwendungen (vorzugsweise im Bereich der Physik) und der Entwicklung zu abstrakter Arbeitsweise unter Einbeziehung algebraischer Argumentationsweisen profitiert.

Die Forschungsprojekte der Arbeitsgruppe Analysis sind daher in enger Weise mit den benachbarten Bereichen der angewandten Mathematik und der Algebra verzahnt. In der letzten Zeit sind zudem gemeinsame Forschungsaktivitäten mit den Fachrichtungen Physik und Ökonomie ausgebaut worden.

17-389

K.-D. Bierstedt, R. Meise (Univ. Düsseldorf)

mit R. Hollstein und W. H. Summers (Univ. of Arkansas, USA)

Räume stetiger, differenzierbarer und holomorpher Funktionen mit Gewichtsbedingungen

Laufzeit: ab 1971

Im Berichtszeitraum standen zwei Teilaspekte im Vordergrund: Für (projektive) gewichtete Räume $CV_0(X)$ stetiger Funktionen im Sinne von L. Nachbin wurde die (Schwartzsche) Approximationseigenschaft von Teilmoduln über Unteralgebren stetiger Funktionen untersucht und mit approximationstheoretischen Mitteln (Lokalisierung des gewichteten Approximationsproblems von Nachbin) und Tensorproduktmethoden (Verwendung des Schwartzschen ϵ -Produktes) auf antisymmetrische Teilmengen lokalisiert. Gegenüber früheren ähnlichen Sätzen des Autors (vgl. letzter Forschungsbericht) konnten die Aussagen durch Verwendung von Approximationssätzen für Nachbin-Räume von "cross-sections" über "vector vibrations" verschärft und Vollständigkeitsvoraussetzungen eliminiert werden. Es wurden neue Beispiele bei Räumen von Funktionen gemischter Abhängigkeit auf Teilmengen von Produkten erarbeitet und die Regularitätsvoraussetzungen an die Gebiete genauer spezi-

fiziert. Dies führte auch zu neuen Anwendungen der allgemeinen Nachbin-Räume. Bei der Untersuchung abzählbarer induktiver Limites gewichteter Räume stetiger und holomorpher Funktionen wurde eine neue projektive Darstellung der induktiven Limes-Topologie mit Hilfe einer Art gewichteter Hüllenbildung gefunden. Die betreffenden Ergebnisse sind wesentlich allgemeiner als frühere Resultate (anderer Autoren), welche nur bei Räumen ganzer Funktionen mit komplizierten Methoden der Funktionentheorie mehrerer Variablen hergeleitet werden konnten. Hier wird für stetige Funktionen mit geeigneten Zerlegungen der Eins gearbeitet, während der Satz für holomorphe Funktionen dann durch Anwendung eines geeigneten Open-Mapping-Lemmas folgt. Die Ergebnisse sind auch im Zusammenhang mit der Ehrenpreis'schen Theorie der analytisch uniformen Räume (mit Anwendungen auf Faltungsgleichungen) von Interesse.

Projekt im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

17-390

K.-D. Bierstedt, B. Gramsch (Univ. Mainz)

R. Meise (Univ. Düsseldorf)

Lokalkonvexe Garben von Funktionen und Distributionen;
Produktgarben

Laufzeit: ab 1974

In den Vordergrund der Zusammenarbeit rückten in letzter Zeit Fragen über die Fortsetzung schwach fortsetzbarer vektorwertiger Funktionen, über Fortsetzung von Teilmengen bei Funktionenräumen und über sog. Identifikationsmengen (Konstruktion konkreter Beispiele). Hierzu werden z.T. Hilbertraummethoden verwandt.

Projekt im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

17-391

K.-D. Bierstedt, R. Hollstein

Topologische Tensorprodukte und Approximationseigenschaft

Diese Untersuchungen lassen sich in einige speziellere Teilprojekte aufteilen:

Teilprojekt a) Vektorwertige Funktionen und Funktionen

mehrerer Variablen auf Produktgebieten

Bearbeiter: Bierstedt

Untersuchungsgegenstand waren Räume von Funktionen, die auf einer kompakten Menge stetig sind und im Innern einer geeigneten Untergarbe der stetigen Funktionen angehören bzw. sich gleichmäßig durch Funktionen approximieren lassen, welche auf Umgebungen der kompakten Menge zu der Untergarbe gehören. Die Rolle der Approximationseigenschaft bei der Behandlung vektorwertiger Funktionen konnte dabei genauer analysiert werden. An Beispielen konkreter Garben wurden holomorphe und harmonische Funktionen sowie geeignete Klassen harmonischer Funktionen der abstrakten Potentialtheorie betrachtet.

Teilprojekt b) Vererbungseigenschaften von ϵ -Tensorprodukten

Bearbeiter: Hollstein

Das ϵ -Tensorprodukt ist ein wesentliches Hilfsmittel bei der Behandlung von Räumen vektorwertiger Funktionen, da viele solcher Räume sich darstellen lassen als ϵ -Tensorprodukt des Zielraumes und des entsprechenden Raumes, der skalarenwertigen Funktionen. Es ist daher von besonderem Interesse, Vererbungseigenschaften des ϵ -Tensorproduktes zu kennen. Die Frage der Vertauschbarkeit von ϵ -Tensorprodukten und induktiven Limiten motivierte die Einführung einer Klasse von lokalkonvexen Räumen, die ϵ -Räume genannt werden. Für diese Räume konnte die Vertauschbarkeit unter zusätzlichen allgemeinen Bedingungen nachgewiesen werden. Die Klasse der ϵ -Räume enthält echt die

Klasse der nuklearen Räume und der L^∞ -Räume. Ebenso erwiesen sich gewisse gewichtete Räume von stetigen Funktionen als ϵ -Räume. Die bewiesenen Resultate ließen sich damit auf gewichtete Räume stetiger Funktionen mit Werten in einem induktiven Limes anwenden. Die ϵ -Räume lieferten weiterhin einen allgemeinen Rahmen bei der Behandlung von induktiven Limiten gewichteter Räume, die von Bierstedt und Meise eingehend untersucht wurden. Mit Hilfe der Theorie der ϵ -Räume konnten außerdem Lösungen des Problems gefunden werden, wann das ϵ -Tensorprodukt bornologisch und tonneliert ist.

Teilprojekt c) Dualität zwischen ϵ - und π -Tensorprodukten
Bearbeiter: Hollstein

In der Theorie der lokalkonvexen Tensorprodukte spielen das ϵ -Tensorprodukt und das π -Tensorprodukt, die von Grothendieck eingeführt wurden, eine bedeutende Rolle. Buchwalter hatte die wechselseitige Dualität zwischen dem ϵ - und dem π -Tensorprodukt von Fréchet-Räumen gefunden und damit einen wesentlichen Zusammenhang zwischen diesen beiden Tensorprodukten geliefert. Es wurde in diesem Forschungsprojekt eine zu den Fréchet-Räumen duale Klasse von lokalkonvexen Räumen gefunden, die (DCF)-Räume genannt wurden und für die diese Dualität ebenfalls bewiesen werden konnte. Hieraus ergab sich, daß den (DCF)-Räumen in der Theorie der lokalkonvexen Tensorprodukte eine ähnliche Bedeutung zukommt wie den Fréchet-Räumen.

Die (DCF)-Räume besitzen ähnlich schöne Vererbungseigenschaften wie die Fréchet-Räume. Ebenso konnte gezeigt werden, daß die für Fréchet-Räume bekannten Homomorphiesätze auch für die (DCF)-Räume richtig sind.

Es wurden weiterhin Adjungierte von ϵ - und π -Tensorproduktabbildungen in Fréchet- und (DCF)-Räume betrachtet und Darstellungssätze bewiesen, die sich als sehr nützlich bei der Behandlung von Liftings- und Fortsetzungsproblemen erwiesen.

Projekte im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

17-392

K.-D.Bierstedt , R.Meise (Univ. Düsseldorf)

Holomorphe Funktionen in unendlichdimensionalen Räumen

Laufzeit: ab 1976

Es wurden Räume von holomorphen Funktionen bzw. von Keimen holomorpher Funktionen auf unendlichdimensionalen Räumen betrachtet. Befriedigende Resultate konnten vor allem dann erzielt werden, wenn eine Teilmenge eines nuklearen (F)-Raumes oder sogar eines nuklearen (F)-Raumes mit Basis Definitionsbereich ist. Dabei standen Aspekte induktiver Limites und der Nuklearität in der unendlichdimensionalen Holomorphie sowie garbentheoretische und Tensorproduktmethoden im Brennpunkt des Interesses. Insbesondere sei erwähnt, daß seit dem letzten Forschungsbericht ein "Satz vom Kern" und gewisse andere Aussagen über analytische Funktionale bewiesen werden konnten.

17-393

B.Fuchssteiner

Zerlegung und Darstellung linearer Funktionale

Die Zerlegungsmöglichkeiten linearer Funktionale bzgl. vorgegebener Folgen sublinearer Funktionale wurden eingehend untersucht. Die erhaltenen Ergebnisse stellten sich als die methodische Grundlage vieler verschiedener Teilgebiete der Funktionalanalysis heraus. Sie führten einerseits zu einer übergreifenden Darstellungstheorie linearer Funktionale und zum anderen zu Strukturaussagen in Zustandsräumen. Viele klassische Resultate der Funktionalanalysis lassen sich in diesen Zusammenhang einordnen. So konnte z.B. ein übergreifender Rahmen erarbeitet werden, der die Choquettheorie und die Theorie der Kompletterungen zusammenfaßt.

Projekt im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

Zusammenarbeit mit: M.Neumann, (Univ. des Saarlandes),

I.D.M. Wright (Univ. of Reading)

17-394

B.Fuchssteiner

Symmetrien bei Soliton-Gleichungen der mathematischen
Physik

Das Studium der Symmetrien nichtlinearer Evolutionsgleichungen, die auf sogenannte vollständig integrable Hamilton-Systeme führen, ist wegen der großen Zahl von Erhaltungssätzen von besonderer Bedeutung. Bei dem vorliegenden Forschungsprojekt wurde der Behandlung vererbbarer Symmetrien eine besondere Bedeutung zugemessen. Dies sind solche Symmetrien, die sich von linearen Gleichungen auf nichtlineare Evolutionsgleichungen übertragen lassen.

In den meisten Fällen generieren sie eine unendliche Zahl von Erhaltungssätzen und von Symmetrien. Weiterhin führen sie auf eine einheitliche Theorie zur Behandlung der Erhaltungssätze und der evtl. vorhandenen Solitonphänomene.

Beispiele für vererbbare Symmetrien sind häufig die Adjungierten der spektralen Gradienten invarianter Operatorscharen (Lax-Darstellung).

Projekt im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

17-395

B.Fuchssteiner

Anwendungen der Funktionalanalysis in der mathematischen
Ökonomie

Betrachtet man das einfache Modell eines Produzenten und eines Konsumenten, wobei der Produzent wie der Konsument gewisse Alternativen zulassen sollen, so führt schon die Aufstellung von Produktions- und Verteilungsplänen zu nicht-trivialen kombinatorischen Problemen. Für kompakte Warenkörbe wurden Fragestellungen dieser Art in eine einheitliche Theorie eingebunden. Wesentliche Grundlage dieser Theorie

ist ein ordnungstheoretisch modifizierter Desintegrationsatz. Mit demselben Verfahren lassen sich maßtheoretische Verallgemeinerungen klassischer Resultate der Netzplantechnik herleiten. Hauptziel des Forschungsprojektes ist das Studium des dynamischen Verhaltens gewisser supply-demand-Modelle.

Projekt im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

17-396

B.Fuchssteiner, Th.Landes

Ordnungstheoretische Methoden in der Fixpunkttheorie

Mit Hilfe einer transfiniten konstruktiven Iterationsmethode soll eine einheitliche Begründung der ordnungstheoretischen Aspekte der Fixpunkttheorie durchgeführt werden. In die so erhaltene Theorie lassen sich viele bekannte Fixpunktsätze einordnen, z.B. die von Belluce-Kirk Edelstein, Sadovski, Tarski (und natürlich Banach).

Projekt im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

17-397

W.Lusky

Geometrie der Banachräume

Teilprojekt a) Lindenstrauss-Räume und Anwendungen in der Theorie der Choquet-Simplices

Separable Lindenstrauss-Räume lassen sich durch substochastische Dreiecksmatrizen repräsentieren. Es wurde der Zusammenhang zwischen Eigenschaften dieser Matrizen und der dargestellten Räume untersucht. Fernerhin wurden universelle Lindenstrauss-Räume und, dual hierzu, universelle Choquet-Simplices konstruiert und deren Bedeutung in der Klasse der Lindenstrauss-Räume bzw. Choquet-Simplices untersucht. Es

folgten Verallgemeinerungen dieser Konstruktionen und der gewonnenen Ergebnisse für den nichtseparablen bzw. nicht-metrisierbaren Fall.

Mit Hilfe von Lindenstrauss-Raum-Methoden werden topologische Untersuchungen von Extrempunktmenge von Simplices durchgeführt.

Zusammenarbeit mit: G.Olsen (Univ. Oslo)

Teilprojekt b) Geometrie der L_p -Räume und Fortsetzung von Isometrien

Es wurden Interpolations- und Extrapolationsmöglichkeiten von positiven Operatoren auf L_p -Räumen untersucht. Dabei ergaben sich Fortsetzungssätze für gewisse lineare Operatoren zwischen einigen L_p -Räumen, Charakterisierungen von Hilbert-Teilräumen von L_p sowie maßtheoretische Aussagen über die Verteilung von L_p -Elementen und deren Bilder unter Isometrien. Als Anwendung ergab sich ein Fortsetzungssatz von Isometrien zwischen Teilräumen von L_p , $p=4,6,\dots$, und somit die Feststellung von geometrisch unterschiedlichem Verhalten der Formen in L_p , $p=4,6,\dots$, und in L_p , $p=4,6,\dots$. Weiterhin wurde L_1 mit Hilfe einer Dekompositionseigenschaft charakterisiert.

Projekte im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

17-398

B. Ernst

Lokalkonvexe und nichtlokalkonvexe topologische Vektorräume
Laufzeit: ab 1970

Ziel des Forschungsprojektes ist die übersichtliche Darstellung der Theorie nichtlokalkonvexer Vektorräume. Untersucht werden tonnelierte Räume, der Satz von Banach-Steinhaus, der Satz vom abgeschlossenen Graphen, der Satz über offene Abbildungen, der Zusammenhang zwischen Vollständigkeit und

Graphensatz, Räume stetiger linearer Abbildungen, lokaltopologische Räume, Räume mit absorbierender Folge, σ -lokaltopologische Räume.

Z.B. wurde ein Homomorphiesatz, den G.Köthe für Montel-(DF)-Räume bewiesen hat, verallgemeinert auf die Klasse der σ -lokaltopologischen Räume mit einer Fundamentalfolge kompakter Mengen.

Projekt im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

Zusammenarbeit mit: N.Adasch, D.Keim (beide Univ. Frankfurt)

17-399

R.Wagner

Induktive Limiten von L^P -Räumen, Topologien auf Räumen holomorpher Funktionen

Laufzeit: ab 1977

Es sollen gewichtete induktive Limiten von L^P -Räumen auf Regularität, Beschränkt-Retraktivität, Vollständigkeit, Vertauschbarkeit mit Tensorprodukten untersucht werden. Ferner sollen zusätzliche Bedingungen für gewichtete L^P -Funktionen mit speziellen Nebenbedingungen (Holomorphie, Holomorphie in nur einer Variablen) untersucht werden.

Projekt im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

17-400

K.-H.Indlekofer

Grenzverteilung zahlentheoretischer Funktionen auf Zahlenfolgen

Laufzeit: ab 1977

Das Forschungsprojekt untersucht mittleres und asymptotisches Verhalten zahlentheoretischer Funktionen auf Teilfolgen der natürlichen Zahlen. Daraus ergeben sich Anwendungen auf Eindeutigkeitsmengen zahlentheoretischer Funktionen und bei der multiplikativen Darstellung ganzer Zahlen. Zur Behandlung

der Fragestellungen werden Methoden der analytischen Zahlentheorie, der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Funktionalanalysis verwendet.

Projekt im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

17-401

K.-H.Indlekofer

Randverhalten von Potenzreihen und Endomorphismen von Funktionenalgebren

Laufzeit: ab 1977

Das Forschungsprojekt untersucht das Verhalten der durch holomorphe Funktionen erzeugten Summierungsverfahren und wendet die Ergebnisse auf das Randverhalten von Potenzreihen an. Als weitere Anwendungen ergeben sich Charakterisierungen von Endomorphismen gewisser Funktionenalgebren.

Zusammenarbeit mit R.Trautner (Univ. Ulm)

HARMONISCHE ANALYSE

Durch Aufbau der Arbeitsgruppe "Harmonische Analyse" konnte im Berichtszeitraum als neues Teilprojekt die Erforschung der Darstellungstheorie und der harmonischen Analyse lokalkompakter Gruppen in Angriff genommen werden. Von Methode und Problemstellung her dient dieses Arbeitsgebiet der Verklammerung von Analysis und Algebra unter starker Einbeziehung von topologischen Methoden. Gegenstand der harmonischen Analyse ist vor allem das Studium von Funktionen auf lokalkompakten Gruppen insbesondere der bezüglich des Haarschen Maßes integrierbaren Funktionen. Innerhalb dieses Arbeitsgebietes wurden die folgenden Forschungsprojekte bearbeitet:

17-402

E.Kaniuth

Dualräume lokalkompakter Gruppen

Laufzeit: ab 1977

Es sei G eine lokalkompakte Gruppe und \hat{G} ihr Dual, d.h.

die Menge der Äquivalenzklassen unitärer irreduzibler Darstellungen von \hat{G} , versehen mit der Jacobson-Topologie. Trennungseigenschaften in G sind von Bedeutung für die Güte der Darstellungstheorie von G . Ist etwa G eine Gruppe vom Typ I, so existiert in \hat{G} eine offene dichte hausdorffsche Teilmenge. Die Umkehrung dieses Satzes gilt i.a. nicht, konnte aber bewiesen werden für Gruppen, die eine kompakte invariante Umgebung des Einselementes besitzen.

Projekt im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

17-403

E.Kaniuth

Idealtheorie in Gruppenalgebren

Laufzeit: ab 1976

Ist G eine lokalkompakte abelsche Gruppe und $L^1(G)$ ihre Gruppenalgebra, so hat man eine Bijektion zwischen der Menge der Charaktere auf G und der Menge der maximalen modularen Ideale in $L^1(G)$. Diese Bijektion ist eine Homöomorphie, wenn man die Charaktere mit der kompakt-offenen Topologie und den Raum $\text{Max } L^1(G)$ der maximalen modularen Ideale mit der Hüllen-Kern-Topologie versieht. Das wichtigste Ergebnis in der Spektralsynthese abelscher Gruppen ist bisher die Gültigkeit des sogenannten verallgemeinerten Wiener'schen Satzes: Ist I ein abgeschlossenes Ideal in $L^1(G)$, so daß der Rand seiner Hülle $h(I)$ in $\text{Max } L^1(G)$ zerstreut ist, so ist I gleich dem Kern seiner Hülle.

Gegenstand der Untersuchungen sind die analogen Problemstellungen für nicht-abelsche lokalkompakte Gruppen. Weitgehend befriedigende Resultate wurden bisher erzielt für

- 1) Lokalkompakte Gruppen, deren irreduzible Darstellungen sämtlich endlich-dimensional sind
- 2) Nilpotente diskrete Gruppen der Klasse ≤ 3

Projekt im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von

Modellsystemen"

Zusammenarbeit mit: W.Hauenschild, R.Lasser (beide Techn. Univ. München)

17-404

K.Hartmann

[FIA]⁻Gruppen und Hypergruppen

Laufzeit: ab 1978

Die Klasse der [FIA]⁻ Gruppen (das sind lokalkompakte Gruppen mit relativ kompakten Konjugationsklassen und beliebig kleinen invarianten Einsumgebungen) wird untersucht im Hinblick auf Hypergruppenstrukturen im "Dualraum" $E(G)$ (=Extremalpunkte der normierten, positiv definiten stetigen Klassenfunktionen; Bemerkung: bei kompakten Gruppen sind dies genau die normierten Charaktere).

Ein Ziel ist es, zu beweisen, daß $E(G)$ in natürlicher Weise eine Hypergruppe ist; damit kann ein großer Teil der Theorie der [FIA]⁻ Gruppen eingebettet werden in die Theorie der kommutativen Hypergruppen, die in den letzten Jahren entwickelt wurde und bereits einige Teilbereiche der harmonischen Analyse unter einem einheitlichen Gesichtspunkt zu betrachten gestattet. Weitere Aspekte sind das Studium von Faltungsalgebren, die in diesem Zusammenhang auftreten (z.B. die "Meßalgebra" $M[E(G)]$ sowie die Algebra der L^1 -Funktionen (bzgl. des Plancherelmaßes μ_{p1} auf $E(G)$, die vermöge inverser Fourier-Stieltjes Transformationstechniken als die Unteralgebra der Klassenfunktionen aus der Fourier-Stieltjes Algebra bzw. der Fourier Algebra (im Sinne von Eymard) charakterisiert werden).

Weitere Fragestellungen bei [FIA]⁻ Gruppen (unabhängig von Hypergruppenstrukturen) betreffen die Idealtheorie der Gruppenalgebra (z.B.: Sind primäre Ideale maximal? Ditkin-Eigenschaft des Zentrums der Gruppenalgebra?).

Projekt im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

ANGEWANDTE MATHEMATIK

Aus dem weiten Bereich der angewandten Mathematik werden schwerpunktmäßig diejenigen Fragestellungen behandelt, die mit Differentialgleichungen bzw. Differentialoperatoren zusammenhängen unter teilweiseem Einschluß von numerischen und stochastischen Methoden. Die Theorie der Differentialgleichungen ist entstanden aus der Untersuchung konkreter Probleme der Naturwissenschaften (vor allem der Physik); der Gesichtspunkt der Lösung konkreter Probleme aus den Anwendungsbereichen steht auch heute im Vordergrund. Durch die Einbeziehung moderner topologischer und funktionalanalytischer (auch nichtlinearer) Methoden hat sich zudem die Anwendungsbreite der Theorie und der Zugang zu den Lösungen erheblich verbessert.

17-405

R. Rautmann

mit A. Arker, F.-K. Hebeker

Qualitative Untersuchung und numerische Lösung der Grundgleichungen der mathematischen Strömungslehre

Teilprojekt a) Fixpunktmethoden für das 3-dimensionale Cauchyproblem der Navier-Stokesschen Gleichungen

Bearbeiter: Rautmann, Hebeker

Dieses Problem ist bereits von Leray untersucht worden, doch blieb auch in neueren Untersuchungen von Ladyženskaja sowie von Fabes, John und Riviere die Existenz einer globalen klassischen Lösung (ohne Kleinheitsannahmen) bis heute ungeklärt. - (Zeitlich) lokal erhält man die klassische Lösung

aus einer sehr einfach gebauten Fixpunktgleichung aufgrund von Normschränken für Newtonsche Potentiale und instationäre Wärmeleitungspotentiale. Da sich die Fixpunktgleichung (F) nur durch einen zusätzlichen, explizit bekannten Projektionsoperator π von der Fixpunktformulierung einer parabolischen Anfangswertaufgabe (P) mit Minimum-Maximumprinzip unterscheidet, führen Normschränken für π zu Fehler-schränken der Approximationen der Lösung (F) durch Lösungen (P).

Teilprojekt b) Hilbertraummethoden für Navier-Stokes-Probleme

Bearbeiter: Rautmann, Arker

Die Navier-Stokessche Anfangsrandwertaufgabe in einem dreidimensional beschränkten Gebiet mit hinreichend glattem Rand besitzt nach Ergebnissen von Ladyženskaja, Solonnikov, Kaniel und Shinbrot, Heywood genau eine lokale klassische Lösung u . Aus einem Resultat von Cattabriga für die lineare Stokessche Randwertaufgabe folgen Regularitätseigenschaften der Lösung u auf dem abgeschlossenen Gebiet. Für die Galerkinapproximationen von u auf der Basis der Eigenfunktionen der Stokesschen Randwertaufgabe gelten Fehlerabschätzungen, die sich sachgemäß mit den entsprechenden Eigenwerten formulieren lassen. In Abhängigkeit vom Randverhalten partieller Ableitungen von u werden ferner Möglichkeiten zur Verbesserung der Konvergenz- und Stabilitätseigenschaften der Galerkinnäherungen untersucht.

Teilprojekt c) Die Helmholtzsche Wirbelgleichung mit einer Differenzennäherung

Bearbeiter: Rautmann

Die Anfangswertaufgabe der Helmholtzschen Wirbelgleichung (H) ist im wesentlichen gleichwertig mit dem Cauchyproblem der Eulerschen hydrodynamischen Gleichung. Die Existenz einer globalen klassischen Lösung ist immer noch ungeklärt. Jedoch führen Differenzenapproximationen für den Geschwindig-

keitsgradienten in der Wirbelgleichung auf eine Schar global eindeutig lösbarer Anfangswertaufgaben. Im Existenzbereich der klassischen Lösung u von (H) konvergiert die Schar der Lösungen der Näherungsgleichungen gegen u (entsprechend zur Approximation des Geschwindigkeitsgradienten). Die den Näherungsgleichungen entsprechenden Fixpunktgleichungen sind von ähnlicher Bauart wie die Fixpunktformulierungen der Vlasovgleichung und lassen günstige numerische Ergebnisse erwarten.

Projekte im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

17-406

R. Rautmann

mit W. Strampp

Qualitative Untersuchung und numerische Lösung der Grundgleichungen der Plasmaphysik und Stellardynamik

Teilprojekt a) Symmetrische Lösungen der Vlasovschen Gleichung in der Plasmaphysik

Bearbeiter: Rautmann, Strampp

Die numerische Berechnung von Lösungen der gemittelten Vlasovschen Anfangswertaufgabe bereitet erhebliche Schwierigkeiten wegen der großen Anzahl von unabhängigen Variablen in dieser Aufgabe. Bei kugelsymmetrischer Anfangsverteilung und ohne äußeres Kraftfeld reduziert sich das ursprünglich im 6-dimensionalen Phasenraum formulierte Problem auf eine Gleichung in einem dreidimensionalen Parameterbereich. Mit der Lösung der reduzierten Gleichung werden zwei Ziele erreicht. Erstens ergibt sich erstmals die Existenz globaler symmetrischer Lösungen der strengen Gleichung im plasmaphysikalischen Fall, zweitens wird der Rechenaufwand bei der numerischen Lösung stark verringert. Der Existenzbeweis benutzt nicht die Energieschranke, die Batt in seinem Existenzbeweis kugelsymmetrischer Lösungen im Gravitationsfall benötigt.

Teilprojekt b) Magnetische Einschließung eines Elektronen-
gases im Modell einer Vlasovschen Anfangswert-
aufgabe mit Mittelung
Bearbeiter: Rautmann, Strampp

Wir betrachten eine Elektronengassäule, die in axialer Rich-
tung unbegrenzt ist, und fragen, ob sie durch ein konstantes,
achsenparalleles Magnetfeld stabil gehalten werden kann.
Dieses Problem wurde bisher in der Literatur im Rahmen line-
arer Störungsansätze behandelt. Wir legen die volle Gleichung
zugrunde und benutzen nur eine cut-off-Funktion im Coulomb-Poten-
tial. Jeder Lösung u der Vlasovschen Anfangswertaufgabe ord-
nen wir zur Zeit t den mittleren Achsenabstand der u entsprechen-
den Elektronenverteilung zu. Mit Hilfe von "flow-invariance"-
Methoden wird gezeigt, daß es Lösungen gibt, bei denen dieser
mittlere Achsenabstand eine zeitunabhängige obere Schranke be-
sitzt. Darüberhinaus zeigt sich, daß eine gewisse Mindeststärke
des magnetischen Feldes für die Existenz einer solchen Schran-
ke in jedem Falle hinreichend ist. Für dieses Problem wurden
umfangreiche Computerrechnungen durchgeführt.

Teilprojekt c) Hilbertraummethode für die Fokker-Planck-
Vlasov-Gleichung
Bearbeiter: Rautmann

Das mathematische Modell dieser Gleichung berücksichtigt (im
Gegensatz zur Vlasovgleichung) auch Stoßvorgänge zwischen
Plasmateilchen und einem Ionenhintergrund. Bei geeigneter Wahl
des Funktionenraumes läßt sich die von E. Hopf zur Lösung der
Navier-Stokesschen Gleichung entwickelte Beweistechnik über-
tragen und ergibt die Existenz einer schwachen Lösung. Sie
ist unter etwas stärkeren Voraussetzungen eindeutig bestimmt
und besitzt eine Stabilitätseigenschaft gegenüber (im Geschwin-
digkeitsraum) lokalen Störungen. Nächstes Untersuchungsziel
sind Regularitätseigenschaften der Lösung sowie eine nume-
rische Realisierung des verwendeten Galerkinansatzes mit
Fehlerabschätzungen.

Teilprojekt d) Ein numerisches Lösungsverfahren für die Vlasovsche Anfangswertaufgabe der Stellar-
dynamik

Bearbeiter: Rautmann, Strampp

Mit einem Programm, dessen Grundkonzept im ersten Jahr des Forschungsprojektes von H.Hannoschöck ausgearbeitet worden ist, wird im 2-dimensionalen Vlasov-Modell die Bewegung von Sternhaufen aus ca. 200 Sternen unter der Wirkung ihrer wechselseitigen Anziehung zu verschiedenen Ausgangskonstellationen berechnet. Gesucht werden Bedingungen für (fast-)periodisches Verhalten und Hinweise auf die Entwicklung von Grenzkonstellationen. Parallel zu den Rechnungen werden Abschätzungsverfahren für die numerischen Verfahrensfehler entwickelt. Die Auswertung der berechneten Datenmengen wurde möglich durch Verwendung des Filmplotters der KFA Jülich.

Projekte im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

Drittmittelförderung: Land NRW

17-407

K.Deimling

mit S.Hansen, J.-W.Prüß

Nichtlineare Funktionalanalysis

Laufzeit: ab 1977

Unter Nichtlinearer Funktionalanalysis versteht man das Studium der nichtlinearen Probleme der Analysis im abstrakten Rahmen der Funktionalanalysis. Nichtlineare Modelle zur Beschreibung naturwissenschaftlicher Phänomene führen auf gewisse Gleichungstypen, z.B. Differential-, Integral-, Integrodifferentialgleichungen. Man stellt fest, daß gewisse Vertreter der unterschiedlichsten Typen eine gemeinsame Struktur haben. Dies gibt Anlaß zur Definition einer gewissen Klasse nichtlinearer Ab-

bildungen zwischen speziellen topologischen Räumen. Für diese Klassen werden die allen Vertretern gemeinsamen Fragestellungen untersucht, z.B. Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen.

Das erste Ziel ist die Erarbeitung, Verbesserung und einheitliche Darstellung der grundlegenden allgemeinen Methoden dieses Gebiets in einer Monografie.

Beim gerade skizzierten Abstraktionsprozess bleiben spezielle Eigenschaften von speziell interessanten Gleichungstypen teilweise oder gänzlich unberücksichtigt. Deshalb ist "Nicht-lineare Funktionalanalysis" eigentlich ein Oberbegriff, unter dem spezielle Probleme mit ihrer Struktur besser angepaßten Methoden weiteruntersucht werden. Demzufolge gliedert sich das Forschungsprojekt in zahlreiche Teilprojekte, von denen im Berichtszeitraum folgende bearbeitet wurden:

Teilprojekt 1: Gewöhnliche Differentialgleichungen in Banachräumen und abzählbare Systeme gewöhnlicher Differentialgleichungen

Hier wurden zunächst Existenz, Eindeutigkeit und Approximation für Anfangswertprobleme so systematisch behandelt, daß die erzielten Ergebnisse nur noch wenige schwierige Fragen offenlassen. Anschließend wurden qualitative Eigenschaften untersucht: Asymptotisches Verhalten von Lösungen und periodische Lösungen. Hier wurden grundlegende Ergebnisse erzielt und der Rahmen zur Behandlung weitergehender offener Probleme abgesteckt. Zwei Dissertationen haben auf dem Neuland der Randwertprobleme für solche Differentialgleichungen erfreuliche Ergebnisse gezeigt.

Teilprojekt 2: Evolutionsgleichungen in Banachräumen

Hier wurden von J.Prüß grundlegende Sätze über Existenz und Eindeutigkeit von Lösungen sowie Existenz periodischer Lösungen gefunden und im Rahmen seiner Dissertation auf Integrodif-

differentialgleichungen ausgedehnt. Diese Ergebnisse konnten u.a. auf biologische Modelle und Probleme der Warteschlangentheorie angewandt werden.

Teilprojekt 3: Singuläre Integralgleichungen und Partielle Differentialoperatoren

Zur Behandlung nichtlinearer Probleme sind meistens genaue Kenntnisse über die "erste Approximation", d.h. die entsprechenden linearisierten Probleme nötig. Deshalb haben wir am Anfang unserer Untersuchung über nichtlineare Integralgleichungen mit unbeschränktem Integrationsintervall, z.B. Wiener-Hopf-Gleichungen, zunächst die lineare Theorie erarbeitet. Hier wurden bisher nur bescheidene nichtlineare Anfangserfolge erzielt. Parallel hat sich S.Hansen mit linearen Convolutionsoperatoren, insbesondere partiellen Differentialoperatoren, beschäftigt. Er hat einen neuen elementareren Zugang zu einem sehr tiefliegenden Satz von Ehrenpreis über die Darstellbarkeit aller Lösungen einer linearen partiellen Differentialgleichung mit konstanten Koeffizienten gefunden und arbeitet weiter an seiner Ausdehnung auf Systeme. Auf der Basis der Theorie der Pseudodifferentialoperatoren, die singuläre Integral- und Differentialoperatoren unter einen Hut bringt, wurde ferner mit dem Studium der weiterführenden Fourierintegraloperatoren begonnen.

Projekte im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

17-408

H.Sohr

Operatoretheorie

Teilprojekt a) Störungstheorie linearer Operatoren

Ziele: Es geht u.a. darum, Eigenschaften von Operatoren (wie z.B. Surjektivität, Akkretivität,...) von zwei Summan-

den A und B auf die Summe A+B zu übertragen. Ziel der Störungstheorie ist es u.a., hierfür Kriterien zu finden.

Anwendungen: Lösung neuer Klassen partieller Differentialgleichungen, indem man für A und B Differentialoperatoren wählt.

Problemstellung: Erweiterung der Kato-Kriterien für relativ beschränkte Operatoren B auf allgemeine Klassen von Operatoren.

Ergebnisse: Es konnten neue Kriterien gefunden werden, die es erlauben, z.B. neue Klassen von Evolutionsgleichungen der Form $\dot{u}(t) + A(t) u(t) = f(t)$ zu lösen. (Anwendung z.B. auf Wärmeleitungsgleichungen und Schwingungsgleichungen.)

Methode: In den beiden Arbeiten wurden hauptsächlich Approximationsmethoden entwickelt und benutzt.

Drittmittelförderung: DFG (Teilfinanzierung)

Teilprojekt b) Schrödinger Operatoren

Ziele: Die Untersuchung von Schrödingeroperatoren der Form $H = -\Delta + V$ ($-\Delta$ = Operator für die Kinetische Energie, V = Operator für die potentielle Energie) ist für die Quantenmechanik von Bedeutung; insbesondere muß die Selbstadjungiertheit von H gesichert sein, sonst ist keine sinnvolle physikalische Interpretation möglich.

Problemstellung: Bisher ungeklärt war die Selbstadjungiertheit von H auf $D(\Delta) \cap D(V)$ als Definitionsbereich für eine umfangreiche Klasse von Operatoren, zu denen bereits einfache Potenzpotentiale $V(x) = |x|^\alpha$ ($\alpha > 0$) gehören (z.B. harmonischer und anharmonischer Oszillator).

Ergebnis: Dieses Problem ist weitgehend gelöst worden; zu den gelösten Fällen zählen die Potenzpotentiale und auch eine Klasse sog. singulärer Potentiale.

Methode: Approximationsmethoden und Methoden aus der Potentialtheorie.

Zusammenarbeit mit: F.Wahl (Institut f. Theoret. Physik d.

Univ. Tübingen) über Folgerungen auf die Festkörperphysik (insbesondere Supraleitung). Zu diesem Thema wurde ein zweisemestriges Forschungsseminar abgehalten.

Teilprojekt c) Wellenoperatoren

Ziel: Sind die Wellenoperatoren eines Systems bekannt, so kann unmittelbar die sog. Streumatrix (eigentlich Streuoperator) berechnet werden, die direkt mit physikalisch bei Streuexperimenten gemessenen Wirkungsquerschnitten verglichen werden kann. Ziel dieses Projektes ist zunächst der Existenznachweis und dann die approximative Berechnung von bisher unbekanntem Streumatrizen.

Problemstellung: Berechnung von Wellenoperatoren (und damit von Streumatrizen) insbesondere für zeitabhängige Potentiale.

Ergebnisse: Die Wellenoperatoren wurden für eine neue Klasse zeitabhängiger Potentiale konstruiert. Insbesondere sind dabei auch periodische Potentiale und mit der Zeit anwachsende mitenthalten, die bisher (mit einer trivialen Ausnahme) überhaupt nicht untersucht werden konnten.

Methode: Es wird eine neue Methode zur Konstruktion von Evolutionsoperatoren entwickelt.

Zusammenarbeit mit: H. Stumpf (Institut für Theoretische Physik d. Univ. Tübingen) über Auswirkungen auf die Heisenbergtheorie (Materiegleichung), Vorträge hierüber in Tübingen und Darmstadt.

Projekte im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

17-409

H. Arker

Verzweigung bei Operatorgleichungen mit analytischer Parameterabhängigkeit

Laufzeit: 1976-1978

Fragestellung: Vorgegeben sind parameterabhängige Operator-

gleichungen (der mathematischen Physik, Beispiel: nicht-lineare Helmholtz'sche Schwingungsgleichung). Gefragt wird nach dem Lösungsverhalten in Abhängigkeit vom Parameter, insbesondere nach dem Auftreten von Lösungsverzweigung.

Ergebnis: Analog zum Fall der linearen Parameterabhängigkeit lassen sich hinreichende Bedingungen für die Existenz stetiger Verzweigungsarme für den Fall analytischer Parameterabhängigkeit angeben.

Methode: Die Ausgangsgleichung wird mit Hilfe einer Kernzerlegungsmethode und von Fixpunktsätzen auf eine endlich-dimensionale Verzweigungsgleichung transformiert.

Diese ist Abbildungsgradmethoden zugänglich.

Projekt im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

Zusammenarbeit mit: H.Haf (Gesamthochschule Kassel)

17-410

N.Köckler

Numerische Behandlung von inkorrekt gestellten Problemen

Laufzeit: ab 1978

Inkorrekt gestellte Probleme entstehen bei Problemen der angewandten Wissenschaften, z.B. der Kernchemie. Es sind mathematisch meist Operator-Gleichungen erster Art mit einem kompakten Operator (häufig z.B. Fredholmsche Integralgleichungen erster Art). Ihre numerische Behandlung ist nur mit einem regularisierenden Verfahren sinnvoll.

Untersucht werden die dabei entstehenden Auswahlprobleme, die im Zusammenhang stehenden funktionalanalytischen Methoden, insbesondere die Theorie der verallgemeinerten Inversen von Operatoren. Schließlich werden Verfahren zur Lösung des allgemeinen Eigenwertproblems und Fehlerabschätzungen zu diesem Verfahren untersucht.

Projekt im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

17-411

H.Hilden

Entwicklung von Schätzfunktionen für die Parameter von Todesprozessen

Die Eigenschaften der Maximum-Likelihood-Schätzfunktion für den Parameter a des linearen Todesprozesses werden für den Fall fehlerbehafteter Beobachtungen untersucht. Die Beobachtungszeitpunkte werden äquidistant angenommen. Erwartungswert und Varianz der Schätzfunktion werden approximativ angegeben und für verschiedene Fälle numerisch ausgewertet. Hierbei wird zum einen vorausgesetzt, daß der Parameter aus einer Anfangsphase des Prozesses, zum anderen, daß er aus dem gesamten Verlauf des Prozesses geschätzt wird. Ebenfalls werden der Erwartungswert und die Varianz der Maximum-Likelihood-Schätzfunktion für $t \rightarrow \infty$ angegeben. Die asymptotische Verteilung der Schätzfunktion wird hergeleitet; damit ergeben sich zugleich Formeln zur Bildung eines Konfidenzintervalls für a . In allen Fällen folgen Hinweise auf den Gültigkeitsbereich der Näherungsformeln. Dargestellt werden die Ergebnisse vielfach in Bezug auf den durchschnittlichen relativen Fehler und den Variationskoeffizienten der Schätzfunktion. Die hier erzielten Ergebnisse werden in Beziehung zu solchen aus der Theorie der Lebensdauerprüfung betrachtet.

Der Anstoß zu diesen Untersuchungen wurde durch ein praktisches Problem der Sterilisation von Medikamenten gegeben. Zu dessen Behandlung wird der Abtötungsvorgang bei einer Sterilisation durch einen stochastischen Prozeß beschrieben, aus dem

- die durchschnittlich benötigte Zeit zur Abtötung einer Keim-Population
- die Zeit, mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit eine Population abzutöten
- der durchschnittliche Prozentsatz nicht abgetöteter Populationen

folgen. Aus den Beobachtungen in einer Anfangsphase der Sterilisation wird der den Prozeß charakterisierende Parameter geschätzt; die Eigenschaften der Schätzfunktion werden angegeben. Aus dem Verhalten des Prozesses in der Anfangsphase wird ein graphisches Verfahren zur Modellüberprüfung gewonnen.

Drittmittelförderung: Sonstige Förderer (Teilfinanzierung)

DIDAKTIK DER MATHEMATIK

Untersucht wird vorrangig das Problemlöseverhalten und der Aufbau von Problemlösestrategien für den mathematischen Unterricht: Das Forschungsgebiet ist somit der auf Mathematikunterricht bezogenen empirischen Didaktik zuzuordnen. Folgende Problemfelder werden vor allem untersucht: Rolle der Anschauung beim Lösen mathematischer Aufgaben (insbesondere unter Einbeziehung kognitions-psychologischer Resultate), Rolle der Sprache beim Problemlösen (insbesondere unter Einbeziehung der Theorie der Sprechakte), Analyse von Fehlern.

17-412

H.-D. Rinkens

mit B. Zimmermann

Analyse des Problemlöseverhaltens bei Aufgaben aus der Inzidenzgeometrie

Laufzeit: 1974-1977

Es wurde eine exploratorische Studie bei Schülern und Studenten vorgenommen. Die Datenerhebung erfolgte dabei über Videoprotokolle nach der Methode des lauten Denkens, wobei auch nichtsprachliche Äußerungen registriert wurden. Dabei wurde das beobachtete Verhalten (verbal, affektiv, u.a.) in ein Kategoriensystem zur informationstheoretischen Verar-

beitung, Faktoren- und Sequenzanalyse übertragen.

Projekt im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

Drittmittelförderung: Land NRW

17-413

W.Werthschulte

mit H.-D.Rinkens, P.-H.Zieschang

Untersuchung über den Einfluß von verschiedenen Problempräsentationen und Materialangeboten im Lösungsprozeß auf das Mathematiklernen (Längsschnittstudien). Der Psychologe J.S.Bruner hat behauptet, daß Wissen beim Menschen in drei Repräsentationsformen organisiert sein und erworben werden kann.

Hier soll untersucht werden, ob im Mathematikunterricht die Schüler diese Repräsentationsweisen unterschiedlich bevorzugen und sich diese Präferenzen (z.B. durch die intellektuelle Entwicklung oder den Einfluß des Lehrers) zeitlich ändern.

Dazu werden mathematische Probleme unterschiedlich präsentiert und unterschiedliche Hilfsmittel im weitesten Sinne zur Lösung bereitgestellt.

Die Auswertung erfolgt zunächst deskriptiv. Über die Anwendung statistischer Methoden kann erst nach Abschluß der ersten Phase entschieden werden.

Eine Untersuchung des Verhaltens von Lehrern in bezug auf die genannten Fragestellungen hat bereits deutlich gezeigt, daß dieses als wichtige Einflußgröße auf eine Änderung des Schülerverhaltens angesehen werden muß.

Projekt im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

INFORMATIK

In der theoretischen Informatik steht im Vordergrund die Fra-

ge nach der Berechnungskomplexität von Algorithmen. Daneben wird das dynamische Verhalten gekoppelter deterministischer Automaten erforscht. Die letzteren Resultate sollen u.a. bei der Simulation des Problemlöseverhaltens von Schülern Anwendung finden.

17-414

B.Monien

mit N.Urmetzer

Näherungsverfahren für NP-vollständige Probleme

Laufzeit: 1978

Eine große Zahl der in der Praktischen Informatik, dem Operations Research und der Mathematik auftretenden Probleme sind NP-vollständig. Alle diese Probleme besitzen im wesentlichen die gleiche Komplexität, und es ist eine weitgehend verbreitete Meinung, daß zur exakten Lösung exponentielle Zeit benötigt wird. Folgende Fragestellungen werden behandelt:

- Worst-Case-Abschätzungen
- Numerische Untersuchung von Näherungsverfahren
- Übertragung von Näherungsverfahren mit Hilfe von Reduktionen
- Untersuchung "einfacher" Teilprobleme.

Projekt im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

Drittmittelförderung: Land NRW

17-415

B.Monien

Beziehungen zwischen deterministischen und nichtdeterministischen Bandkomplexitätsklassen

Laufzeit: 1977-1978

Nichtdeterministische Speicher - beschränkte Automaten tre-

ten in natürlicher Weise im Zusammenhang mit formalen Sprachen auf. Es ist eines der ältesten Probleme der Theoretischen Informatik, wie sich die Bandkomplexitätsklassen deterministischer und nichtdeterministischer Automaten zueinander verhalten. Folgende Fragestellungen werden behandelt:

- Vollständige Probleme für NSPACE ($\log n$)
- Äquivalente Probleme zu NSPACE (n) = DSPACE (n)
- Beziehungen zwischen deterministischen und nichtdeterministischen Bandkomplexitätsklassen für Bandfunktionen $L(n) \ll \log n$.

Projekt im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

Zusammenarbeit mit: I.H.Sudborough, North Western Univ.
Illinois, USA

17-416

B.Monien

mit J.Naumović, O.Vornberger

Untersuchung der durch Automatenmodelle definierten Komplexitätsklassen

Laufzeit: 1977-1978

Es werden Komplexitätsmaße betrachtet, die Algorithmen bezüglich ihres Laufzeitverhaltens charakterisieren. Wichtig sind vor allem der Zeitbedarf sowie der Speicherbedarf bei deterministischen und nichtdeterministischen Algorithmen. Folgende Fragestellungen werden behandelt:

- Formale Beschreibung von Komplexitätsklassen
- Beziehungen zwischen den Zeit-Komplexitätsklassen verschiedener Automatenmodelle im deterministischen und im nichtdeterministischen Fall
- Beziehungen zwischen Zeit- und Bandkomplexität
- Maschinen mit beschränktem Speicher und zusätzlichem Keller.

Projekt im Rahmen des Forschungsschwerpunktes "Analyse von Modellsystemen"

17-417

C.Kuck

Simulation kognitiver Systeme

Laufzeit: 1977-1978

Es soll das von B.Zimmermann in seiner Dissertation 'Analyse des Problemlöseverhaltens bei Aufgaben aus der Inzidenzgeometrie', beobachtete Problemlöseverhalten bei Studenten und Schülern durch Simulation mit Hilfe einer subjektiven Aufgabenlogik eingestellt werden. Die entwickelte Aufgabenlogik enthält die Aussagenlogik als Grenzfall.

Wir gehen von Interferenzen zwischen dem Wahrnehmungsprozeß und visuellen Prozessen aus, die Vorstellungsprozesse sein können. Die Aufgaben wurden daher in der abstrakten Sprache der Inzidenzgeometrie und in -der-Ebene-visuell kodiert. Die Problemlösung setzt sich aus Mustererkennungs- und Mustertransformationsprozessen zusammen. Die Aufgabenlogik steuert sowohl die abstrakten wie die visuellen Prozesse. Sie kann für jeden Prozeß unterschiedliche Maße und Schwellwerte benutzen.

SONSTIGE UNTERSUCHUNGEN

17-418

R.Walden

Untersuchungen über die Krümmung im Normalenbündel immergerter Flächen

Es werden Flächen in 4-dimensionalen Räumen untersucht. Ziel der Untersuchungen ist es, den Einfluß der Krümmung im Normalenbündel auf die geometrische Gestalt der Fläche zu klären. Dies geschieht mit Hilfe von Differentialgleichungen für die Normalkrümmung und Methoden der globalen Differentialgeometrie.

17-419

W.Haacke, H.Wittekind (FB 5)

Wissenschaftliche Begleitung eines Modellversuchs in der beruflichen Bildung

Laufzeit: 1975-1978

Die technologische Entwicklung, vor allem die der Computertechnik, hat bereits weitgehende Einwirkungen auf die berufliche Situation insbesondere bei den Berufsbildern "Industrie-kaufmann" und "Datenverarbeitungskaufmann" gezeitigt. Die vorgegebenen Ausbildungsordnungen orientieren sich oft an dem möglichen Lehrangebot, nicht immer an den in der Zukunft zu erwartenden Anforderungen an die im Beruf Tätigen.

Daher wurde im Paderborner Raum in der Trägerschaft des BMBW ein Modellversuch durchgeführt, der vorwiegend das Ziel hat, überbetriebliche Ausbildungsstätten, sog. Übungszentren zu schaffen, in denen der Teil der Ausbildung übernommen wird, den die einzelne Firma nicht anbieten kann. Dieser Modellversuch lief unter der wissenschaftlichen Begleitung von W.Haacke (FB Mathematik) und H.Wittekind (FB Wirtschaftswissenschaften) ab. Hierzu wurden pädagogische und fachliche Grundlagen überprüft. Durch intensive Rückkopplung wurde der Modellablauf beeinflusst. In Zwischenberichten und einem Schlußbericht wurde der Ablauf beurteilt.

Drittmittelförderung: Land NRW

VERÖFFENTLICHUNGEN

Becker, Jürgen

(mit H.-J. Dreyer, W. Haacke und R. Nabert)

Numerische Mathematik für Ingenieure, Stuttgart 1977.

349 Seiten

Bierstedt, Klaus-Dieter

(mit R. Meise)

Nuclearity and the Schwartz property in the theory of holomorphic functions on metrizable locally convex spaces; in: Infinite Dimensional Holomorphy and Applications, North-Holland Mathematics Studies 12, 93-129 (1977)

Some Generalizations of the Weierstrass and Stone-Weierstrass Theorems; in: Anais da Academia Brasileira de Ciências 49 (4), 507-523 (1977)

A Question on Inductive Limits of Weighted Locally Convex Function Spaces, 12 P.; in: Proc. 11. Colóquio Brasileiro de Mathematica, Posos de Caldas 1977, Rio 1978

Hrsg. (mit B. Fuchssteiner):

Functional Analysis: Surveys and Recent Results. Proceedings of the Conference on Functional Analysis Paderborn, Germany, November 17-21, 1976, North-Holland Mathematics Studies 27, Amsterdam, 1977. 289 Seiten

Brune, Hermann

Einige globale Dimensionen bei geordneten Mengen und die

Exaktheit der Funktoren \lim und \lim^* , Dissertation Paderborn 1977

Flache Darstellungen von geordneten Mengen; in: *Manuscripta Mathematica* 26, 141-154 (1978)

Deimling, Klaus

Ordinary Differential Equations in Banach Spaces (Lecture Notes in Mathematics Vol.596), Berlin-Heidelberg-New York 1977. 139 Seiten

Periodic Solutions of Differential Equations in Banach Spaces; in: *Manuscripta mathematica* 24, 31-44 (1978)

Open Problems for Ordinary Differential Equations in Banach Spaces; in: *Comunicazione del Conv. Equadiff 78*, Il centro 2P, pp. 127-137, Firenze 1978

Ernst, Bruno

(mit N.Adasch und D.Keim)

Topological Vector Spaces: The Theory without Convexity Conditions, Lecture Notes in Mathematics Nr. 639, Berlin-Heidelberg-New York 1978. 125 Seiten

Über einen Homomorphiesatz von G.Koethe; in: *Manuscripta Mathematica* 23, 103-112 (1978)

Fuchssteiner, Benno

Integraldarstellung linearer Funktionale; in: *Lecture Notes in Mathematics* Nr. 541, Berlin-Heidelberg-New York 1976. 12 Seiten

What does the Riesz representation theorem hold? in: *Archiv der Mathematik* 28, 173-181 (1977)

Signed representing measures; in: *Archiv der Mathematik* 28, 503-509 (1977)

On exposed semigroup homomorphisms; in: Semigroup Forum 13,
189-204 (1977)

(mit J.D.M.Wright)

Representing Isotone Operators on Cones; in: Quarterly
Journal of Mathematics, Oxford, 155-162 (1977)

Decomposition Theorems; in: Manuscripta Mathematica 22,
151-164 (1977)

Iterations and Fixpoints; in: Pacific Journal of Mathematics
68, 73-79 (1977)

Pure soliton solutions of some nonlinear partial differen-
tial equations; in: Communications in Mathematical Physics
55, 1-8 (1977)

Hrsg. (mit K.-D.Bierstedt)

Functional Analysis: Surveys and Recent Results. Proceedings
of the Conference on Functional Analysis Paderborn, Germany,
November 17-21, 1976, North-Holland Mathematics Studies 27,
Amsterdam, 1977. 289 Seiten

(mit M.Neumann)

Small Boundaries; in: Archiv der Mathematik 30, 617-629
(1978)

Haacke, Wolfhart

(mit W.Brauch und H.-J.Dreyer)

Mathematik für Ingenieure, Maschinenbau-Elektrotechnik,
Stuttgart 5. Aufl. 1977. 767 Seiten

(mit J.Becker, H.-J. Dreyer und R.Nabert)

Numerische Mathematik für Ingenieure, Stuttgart 1977.
349 Seiten

(mit W.Brauer und S.Münch)

Studien- und Forschungsführer Informatik 1978, hrsg. v. GMD
und DAAD. 212 Seiten

Hollstein, Rolf

Über die Tonnelliertheit von lokalkonvexen Tensorprodukten;
in: Manuscripta Mathematica 22, 7-12 (1977)

(DCF)-Räume und lokalkonvexe Tensorprodukte; in: Archiv für
Mathematik 29, 524-531 (1977)

Tensorprodukte von stetigen linearen Abbildungen in (F)- und
(DCF)-Räumen; in: Journal für reine und angewandte Mathematik
301, 191-204 (1978)

ϵ -Tensorprodukte von Homomorphismen, Habilitationsschrift
Paderborn 1978

Höppner, Michael

(mit H. Lenzing)

Flache und halbinjektive Funktoren; in: Manuscripta Mathema-
tica 20, 315-322 (1977)

Indlekofer, Karl-Heinz

Zahlentheorie. Eine Einführung, Basel 1978

(mit M. Gottschalk)

Binäre additive Probleme; in: Journal für reine und ange-
wandte Mathematik 297, 65-79 (1978)

Kaniuth, Eberhard

On separation in reduced duals of groups with compact
invariant neighbourhood of the identity; in: Mathematische
Annalen 232, 177-182 (1978)

Zum verallgemeinerten Wienerschen Satz für diskrete nilpoten-
te Gruppen der Klasse 3; in: Mathematische Zeitschrift 163,
39-55 (1978)

Köckler, Norbert

Parameterwahl und Fehlerabschätzungen bei Regularisierungs-
algorithmen; in: Inkorrekt gestellte Probleme I, Editor
R.Gorenflo, Reprint No. 58, FU Berlin (1977), S.170-186

Kuck, Conrad

Berechnung des dynamischen Verhaltens von gekoppelten
deterministischen Automaten bei stochastischem Eingang,
Teil I, Theoretische Grundlagen u. Teil II, Numerische Er-
gebnisse; in: Angewandte Informatik 10, 439-445 (1977) und
11, 494-500 (1977)

Lenzing, Helmut

(mit M.Höppner)

Flache und Halbinjektive Funktoren; in: Manuscripta Mathe-
matica 20, 315-322 (1977)

Lusky, Wolfgang

On separable Lindenstrauss spaces; in: Journal of Functional
Analysis 26, 444-461 (1977)

Separable Lindenstrauss spaces; in: Functional Analysis:
Surveys and Recent Results. Proceedings of the Conference
on Functional Analysis, Paderborn, Germany, November 17-21,
1976, North Holland Mathematics Studies 27, Amsterdam
1977, S.15-28

A note on the paper "The Poulsen simplex" of Lindenstrauss,
Olsen und Sternfeld; in: Annales del 'Institut Fourier 28,
233-243 (1978)

Some consequences of Rudin's Paper " L_p -Isometries and
Equimeasurability"; in: Indiana University Mathematics
Journal 27, 859-866 (1978)

Monien, Burkhard

A recursive and grammatical characterization of the Exponential-time languages; in: Theoretical Computer Science 3, 61-74 (1977)

About the derivation languages of grammars and machines, in: Automata, Languages and Programming, 4th Colloquium 1977, Lecture Notes in Computer Science 52, Berlin, Heidelberg, New York, S.337-351

About the deterministic simulation of nondeterministic (log n)-tape bounded Turing machines; in: Automata Theory and Formal Languages, 2nd GI Conference 1975, Lecture Notes in Computer Science 33, New York, Heidelberg, Berlin 1977, S.118-126

The LBA-Problem and the transformability of the class ϵ^2 ; in: Theoretical Computer Science, 3rd GI Conference 1977, Lecture Notes in Computer Science 48, New York, Heidelberg Berlin 1977, S.339-350

The LBA-problem and the deterministic tape complexity of two-way one-counter languages over an one-letter alphabet; in: Acta Informatica 8, 371-382 (1977)

Corrigenda, Transformational methods and their Application to Complexity problems; in: Acta Informatica 8, 383-384 (1977)

(mit D.Janssen)

über die Komplexität der Fehlerdiagnose bei Systemen; in: Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik 57, T. 315-317 (1977)

Nabert, Rudolf

(mit J.Becker, H.-J.Dreyer und W.Haacke)

Numerische Mathematik für Ingenieure, Stuttgart 1977. 349
Seiten

Prüß, Jan

On semilinear evolution equations in Banach spaces; in: Journal für reine und angewandte Mathematik 303/304, 144-158 (1978)

Rautmann, Reimund

Approximationen für Navier-Stokes-Probleme; in: Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik 57, T. 249-251 (1977)

Ein konvergentes Hopf-Galerkin-Verfahren für eine Gleichung vom Fokker-Planck-Typ; in: Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik 57, T. 252-253 (1977)

The Existence of Weak Solutions of the Fokker-Planck-Vlasov-Equation; in: Methoden und Verfahren der Mathematischen Physik 17, 153-166 (1977)

On the Uniqueness and Stability of Weak Solutions of a Fokker-Planck-Vlasov-Equation; in: Lecture Notes in Mathematics 679, 141-150 (1977)

Rinkens, Hans-Dieter

Behandlung rekursiv definierter Folgen im Analysis Unterricht; in: Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht 30, 342-346 (1977)

Mathematikunterricht; in: Taschenbuch der Pädagogik, hrsg. v. H. Hierdeis, Baltmannsweiler 1978

Sohr, Hermann

Zur Störungstheorie linearer Operatoren im Hilbertraum; in: Sonderforschungsbereich 72 der Univ. Bonn, Band 128, 1-181 (1977)

Störungskriterien im reflexiven Banachraum; in: Mathema-

tische Annalen 233, 75-87 (1978)

Über die Selbstadjungiertheit von Schrödingeroperatoren; in: Mathematische Zeitschrift 160, 255-261 (1978)

Über die Existenz von Wellenoperatoren für zeitabhängige Störungen; in: Monatshefte für Mathematik 86, 63-81 (1978)

Strampp, Walter

Spherically Symmetric Solutions to Vlasov's Equation; in: Proceedings 2. GAMM-Conference on Numerical Methods in Fluid Mechanics Köln, 1977, S.208-213

Zur Lösung von partiellen Differentialgleichungen mit Hilfe von Transformationsgruppen; in: Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik 59, T.42-44 (1978)

Trinks, Wolfgang

Über B.Buchbergers Verfahren, Systeme algebraischer Gleichungen zu lösen; in: Journal of Number Theory 10, 475-488 (1978)

Wagner, Robert

(mit B.Gramsch)

Eine Bemerkung zur Division von Distributionen durch analytische Operatorfunktionen; in: Manuscripta Mathematica 21, 25-42 (1977)

Walden, Rainer

Eine Verallgemeinerung eines Satzes von H.Liebmann; in: Mathematische Nachrichten 9, 243-248 (1977)

Zimmermann, Bernd

Analyse des Problemlösungsverhaltens bei Aufgaben aus der Inzidenzgeometrie. Eine exploratorische Studie mit Studenten

ten und Schülern, Dissertation Paderborn 1977
 Problemlösen - einige empirische Ansätze in der Mathematik-
 didaktik; in: Beiträge zum Mathematikunterricht 1977, Hannover
 1977, S.319-322

Problemlösen in der Mathematikdidaktik - eine mögliche For-
 schungsstrategie - aufgezeigt an einem Beispiel; in Forschungs-
 beiträge zum Mathematikunterricht I, Materialien und Studien,
 Band 8 des Instituts für Didaktik der Mathematik der Universi-
 tät Bielefeld, 1977, S.285-292

Über die Existenz von Wellenoperatoren für nicht-
 selbstadjungierte Differentialoperatoren
 von Transformationen in der Theorie der partiellen Differentialgleichungen
 Mathematik und Mechanik 52, 7-12 (1978)

Trinks, Wolfgang

Über die Lösbarkeit von Systemen algebraischer Gleichungen
 Journal of Number Theory 10, 475-488 (1978)

Warner, Robert

Die Verallgemeinerung eines Satzes von H. Lehmann über
 die Existenz von Distributionen durch lineare
 Operatoren
 Mathematische Nachrichten 9, 243-248 (1977)

Walder, Rainer

Die Analyse des Problemöseungsverhaltens bei Kindern aus der
 Inzidenzgeometrie. Eine exploratorische Studie mit Kindern