

INSTITUT FÜR MATHEMATIK, STATISTIK UND DIDAKTIK DER MATHEMATIK

0 LEITBILD, AUFGABEN, ZIELE

Das Institut hat drei Schwerpunkte in Forschung und Lehre, die eng miteinander verknüpft sind: Didaktik der Mathematik, Angewandte Mathematik sowie Experimentelle Mathematik und Methodologie. Als Leitbilder kann man die Interdisziplinarität sowie die starke Ausrichtung der Forschung an Anwendungen nennen. Für die Didaktik der Mathematik ist Interdisziplinarität bereits wesentlicher Bestandteil an sich - in der Klagenfurter Auffassung von Didaktik der Mathematik wurde diese nie als Teil der Mathematik verstanden, sondern immer eng in Bezug zu anderen Wissenschaften wie Psychologie, Soziologie, empirische Forschung etc. gesehen. Für die Mathematik besteht in der Anwendung ebenso die Notwendigkeit, im Team mit Fachleuten anderer Disziplinen zu kooperieren.

Die Profilierung des Instituts im Bereich der Anwendungen trifft sowohl die Abteilung Didaktik der Mathematik als auch die Arbeitsbereiche in der Mathematik. Der Kontakt zur Schule, sei es über Lehrplankommissionen, Schulbuchreihen, Lehrerfortbildung, Unterrichtsprojekte oder Arbeitsgemeinschaften mit LehrerInnen, ist sehr eng und bildet auch die Basis für die Forschung. Für die Mathematik ist die Wirtschaft der Prüfstein hinsichtlich Anwendungen. Eine Reihe von Projekten, teils öffentlich gefördert, teils direkt im Auftrag der Wirtschaft, belegt die erfolgreiche Kooperation. Diese Praxisorientierung hat auch immer wieder Anlaß zu innermathematischer Forschung gegeben.

Die Studienrichtung „Mathematik“ wurde mit dem Wintersemester 94/95 durch die „Angewandte Wirtschaftsmathematik“ abgelöst, welche eine praxisgerechte Ausbildung vermittelt und zum Titel eines Dipl.-Ing. führt. Die Praxisrelevanz der Ausbildung wird insbesondere durch ein sog. Praxissemester unterstrichen, im Rahmen dessen Studierende ihre schon erworbenen Kenntnisse in Betrieben der Wirtschaft erproben und vertiefen können (und müssen). Daneben ist in Klagenfurt das „Lehramt Mathematik“ in Kombination mit einem Zweitfach (oder als Zweitfach) eingerichtet. Auch dabei ist eine große Praxisnähe kennzeichnend. Im Bereich der Betriebswirtschafts- und Informatik-Ausbildung erfüllen MitarbeiterInnen auch umfangreiche Dienstleistungen; diese universitäre Lehre für praktisch orientierte Studienrichtungen führt einerseits zu innovativen Verschränkungen zwischen Mathematik- und Informatik-Studium, andererseits zu Feedback von außen für die Gestaltung des Mathematik-Studiums. Von seiten des Instituts wurde schon lange die Einführung des Studiums „Lehramt Informatik“ forciert. Diese so bedeutsame Ausbildung für die Erneuerung der Schulen wird hoffentlich in nächster Zukunft Realität werden. Im Anschluß an das Diplom- bzw. Lehramtsstudium gibt es die Möglichkeit, ein Doktoratsstudium zu absolvieren, welches zum Titel eines Doktor der Naturwissenschaften bzw. der Technik (Dr. rer. nat. bzw. Dr. techn.) führt.

1 STRUKTUR, ORGANISATION UND SCHWERPUNKTE DER FORSCHUNG

Die Didaktik der Mathematik hat sich in einem langen, inhaltlich geführten Diskurs von der Mathematik abgelöst und ist seit 1997 in einer eigenen Abteilung organisiert. Dies, obwohl es einmal ausdrücklich Klagenfurter Perspektive war, über den interdisziplinären Charakter von Didaktik hinaus auch noch Didaktik und Mathematik forschungsmäßig und organisatorisch eng miteinander zu verknüpfen, was seinerzeit zu einer teilweisen personellen Verschränkung der Arbeitsbereiche führte und was sich auch darin äußerte, daß Klagenfurter Didaktiker sich lange Zeit auch in einer fachwissenschaftlichen Disziplin etablierten. Diese organisatorische Trennung folgt einem internationalen Trend und ist äußerlicher Ausdruck einer Spezialisierung sowohl auf Seiten der Didaktik als auch der Mathematik.

Gleichzeitig kam es innerhalb der Mathematik, deren spezifische Klagenfurter Stärke in Forschung und in universitärer Lehre die Anwendungen sind, zu einer Erweiterung durch neue Bereiche. Die Angewandte Mathematik ist demnach heute durch folgende, z. T. eigenständige Bereiche gegliedert: Algebra mit Schwerpunkt kryptologische Anwendungen, Statistik mit Schwerpunkt räumlicher Analyse von Daten, Operations Research (seit 1998) mit Schwerpunkt kombinatorischer und nichtlinearer Optimierung, Angewandte und Numerische Mathematik mit Schwerpunkt industrielle Anwendungen. Hinzu kommen noch Experimentelle Mathematik - computerbasierte Experimente und Methoden - sowie ein methodenkritischer Forschungsbereich.

Das Institut konnte sich in den 25 Jahren seines Bestehens national und international einen hervorragenden Ruf erwerben, was sich nicht zuletzt auch in der ausgezeichneten Bewerbungslage bei den Professuren in Statistik und Operations Research sowie der endgültigen Besetzung in den Jahren 1994 und 1998 ausdrückt. Mitglieder des Instituts sind in wichtigen Funktionen in internationalen wissenschaftlichen Gesellschaften tätig und fungieren als

Herausgeber von einschlägigen Fachzeitschriften. Nicht zuletzt deshalb wählen renommierte wissenschaftliche Organisationen immer wieder Klagenfurt als Veranstaltungsort für ihre Tagungen aus.

1.1 Algebra und Anwendungen

Schwerpunkte der algebraischen Forschung am Institut sind die Theorie der kommutativen Ringe sowie Eigenschaften von Polynomen und formalen Potenzreihen über kommutativen algebraischen Strukturen. Dabei nehmen auch Anwendungen, insbesondere in der Kryptographie, einen breiten Raum ein. Mitarbeiter des Instituts: H. Kautschitsch, W. More, W. B. Müller; Projektmitarbeiter: S. Müller, W. Meidl.

Die Arbeitsgruppe „Datensicherheit und Kryptographie“ befaßt sich mit der Lösung von Sicherheitsproblemen der modernen Informationstechnik. So müssen elektronische Unterschriften, Notariatsakte für elektronische Dokumente, die Authentifikation von Personen und Daten, ein Daten-Verfälschungsschutz und ähnliches eingerichtet bzw. gewährleistet werden. Viele dieser Aufgaben können mit Hilfe kryptologischer Verfahren, welche auf Methoden der Algebra basieren, gelöst werden. Am Institut werden u.a. Verschlüsselungsfunktionen für elektronische Daten auf ihre kryptologische Sicherheit und Verwendbarkeit hin untersucht. Ein wichtiger Teil der Arbeit betrifft die Entwicklung und Bereitstellung von algebraischen Werkzeugen für die Anwendung von Polynomfunktionen in der Kryptologie. In diesem Zusammenhang wurden rasche Primzahltests, Auswertalgorithmen für Polynome, Hinweise zur Wahl sicherer Parameter für Verschlüsselungssysteme, aber auch spezielle Software-Umgebungen, wie eine eigene Long-Integer Arithmetik entwickelt. Auch Studierende des Instituts bearbeiten in Diplomarbeiten, Dissertationen und Projekten aktuelle Fragestellungen der Wirtschaft zum Bereich der Datensicherheit. So wurde im Berichtszeitraum ein umfangreiches Industrieprojekt zur Entwicklung von elektronischen Unterschriften im Finanzwesen abgeschlossen. Derzeit läuft ein größeres Projekt des Fonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung, in dem kryptographische Anwendungen verallgemeinerter Lucas Folgen studiert werden sollen.

Neben Anwendungen der Algebra in der Kryptographie werden auch theoretische Forschungsthemen am Institut bearbeitet. Die wichtigsten darunter sind: Halbgruppen von Polynomen auf kommutativen Ringen, die bezüglich der Komposition vertauschbar sind. Im Rahmen eines von der M.-Gehring-Stiftung geförderten Projektes wird versucht, Ergebnisse für vertauschbare Polynome auf die Vertauschbarkeit von Funktionen zu verallgemeinern. Verfahren zur Ermittlung großer Primzahlen und Eigenschaften von Pseudoprimzahlen. Behandlung instabiler linearer Systeme mittels Methoden und Ergebnisse der kommutativen Ringtheorie. Derartige Systeme können durch die Verwendung einer sogenannten Feedback-Matrix in stabile umgewandelt werden. Viele bekannte Resultate, z. B. die Charakterisierung mittels formaler Potenzreihenringe, werden dadurch vereinheitlicht dargestellt. Formale Potenzreihen sind auch der Anlaß für die Konstruktion von Fastringen und Kompositionsringen mit bestimmten Eigenschaften aus gegebenen Ringen und Moduln. Die Idealstruktur von Fastringen formaler Strukturen konnte vollständig beschrieben werden. Dadurch ergeben sich auch Anwendungen in der Radikaltheorie.

1.2 Angewandte Mathematik und Biometrie

Die Forschungsarbeit in der Angewandten Mathematik und Biometrie gliedert sich in die folgenden Teilbereiche: Theorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen, Wirtschafts- und Industriemathematik, Biometrie und Numerik. Mitarbeiter des Instituts in diesem Bereich: C. Nowak, H. Stettner; Projektmitarbeiter: J. Haberl, R. Gismondi, W. Jansche, M. Pitterl.

In der Theorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen wurden die Untersuchungen zur Fundamentalthorie des Anfangswertproblems fortgeführt. Erwähnt seien insbesondere weitere Ergebnisse zur Lösungsfortsetzbarkeit und Nichteindeutigkeit, die unter Einsatz der Methode der Ljapunov-Funktionen gewonnen wurden.

Im Bereich Wirtschafts- und Industriemathematik wurden die Kooperationen mit der Sägeindustrie fortgesetzt. Seit Anfang 1988 läuft ein vom Forschungsförderungsfonds für die gewerbliche Wirtschaft unterstütztes Projekt, in dem sehr komplexe Auftragsoptimierungen analysiert werden sollen.

Eine Expansion erfuhr der Bereich Biometrie. Die zunehmende Nachfrage seitens der Anwender besonders aus der medizinischen Forschung resultierte in einer langen Reihe von Projektbeteiligungen und problemspezifischen Entwicklungen und Adaptierungen. Die Forschungsprojekte mit der Universitätsklinik Graz (Studien zur Chemotherapie des Ovarialkarzinoms, Behandlung des Prostatakarzinoms, Modellierung des Melanomwachstums) wurden weitergeführt. Auch im Kärntner Raum kam es zur Betreuung der biometrischen Parts mehrerer Projekte, z. B. gemeinsam mit der Abteilung für Anästhesiologie des LKH Klagenfurt. In Zusammenarbeit mit der Wiener Universität (Univ.-Klinik für Innere Medizin bzw. Univ.-Frauenklinik) konnte eine längerfristige Studie zur gentoxischen Belastung von Apothekenpersonal erfolgreich abgeschlossen werden, eine weitere zur postoperativen Therapie des Mammakarzinoms ist in Durchführung.

Im Bereich Numerik wurde im Anschluß an ein vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung unterstütztes Projekt zur Analyse des Backfitting-Algorithmus die Konvergenz eines speziellen Iterationsverfahrens zur Lösung großer linearer Systeme untersucht.

1.3 Optimierung und Operations Research

Der seit 1998 am Institut eingerichtete Arbeitsbereich befaßt sich schwerpunktmäßig mit praktischen Lösungsverfahren für Optimierungsprobleme sowie deren theoretische Grundlagen. Dabei geht es insbesondere um die Entwicklung und Verbesserung von Algorithmen hinsichtlich ihrer Rechenzeit und des erforderlichen Speicherplatzes. In Kontakten zur Industrie werden einzelne Verfahren auch praktisch erprobt. Mitarbeiter des Instituts: F. Rendl, G. Gruber.

Semidefinite Programme stellen eine allgemeinere Klasse von Optimierungsproblemen dar, als es Lineare Programme sind. Einerseits kann man ganzzahlige Lineare Programme damit wesentlich besser approximieren als durch polyedrische (lineare) Methoden, andererseits beschreibt man damit einen allgemeineren Problemtyp, der auf Probleme der Praxis oft besser paßt. Bei allen Lösungsalgorithmen muß man auf den Computer zugreifen. Die Lösung Semidefiniter Programme ist dabei wesentlich aufwendiger als die Linearer Programme. Daher ist es wesentlich, strukturelle Eigenschaften der Daten voll auszunutzen. Bei ganzzahligen Problemen treten dabei oft Matrizen von kleinem Rang, etwa Rang-1-Matrizen, auf. In diesem Fall gibt es spezielle Methoden und darauf aufbauende Algorithmen, welche die angesprochenen Schwierigkeiten mit Rechenzeit und Speicherplatz erheblich verringern.

Spezielle kombinatorische Optimierungsprobleme, die 0-1 Probleme (die Einflußvariablen haben nur die Werte 0 und 1) lassen sich durch Semidefinite Programme oft gut approximieren. Den Lösungsbereich kann man mit der Cutting Plane-Methode systematisch verkleinern. Die Schwierigkeit liegt dann aber darin, diese Probleme numerisch effizient zu lösen. Im Gegensatz zu Linearen Programmen ist der Rechenaufwand stark abhängig von Anzahl und Struktur der Nebenbedingungen. Diese Struktur wird derzeit für das schwierige Max Clique-Problem untersucht, welches, einmal zufriedenstellend gelöst, eine ganze Klasse von schwierigen Optimierungsproblemen mitlösen würde.

Für große Probleme (Probleme mit vielen Einflußvariablen) treten in jüngerer Zeit neben die klassische Methode der Inneren Punkte, bei welcher die Lineare Algebra-Struktur numerisch zu aufwendig wird, die sog. Bundle-Methoden. Die Bundle-Methode wurde ursprünglich zur Lösung nichtglatter konvexer Optimierungsprobleme entwickelt. Die Anwendung auf Semidefinite Programme erlaubt eine erhebliche Verschärfung dieses Modells auf sogenannte „spektrale Bundle-Methoden“. Zur Zeit wird untersucht, wie man dabei Information zweiter Ordnung einbauen kann.

Wenn Semidefinite Programme numerisch allzu aufwendig werden, so bietet sich auch an, sie durch ein Szenario von Linearen Programmen anzunähern. Zur Zeit wird dieser Ansatz für das sog. Max Cut-Problem untersucht.

Für konvexe Probleme wird derzeit ein Ansatz, der auf der Moreau-Yoshida-Regularisierung basiert, für den Fall endlicher Dimension und Vorzeichennebenbedingungen untersucht, eine Problemklasse, die in der Kontrolltheorie, aber auch bei „Least Squares-Problemen“ mit Vorzeichenbedingungen Anwendung findet.

Enge wissenschaftliche Kontakte bestehen zum ZIB Berlin, zum Courant Institut in New York und zum IASI in Rom. Parallel zur theoretischen Arbeit wird auch versucht, praktische Probleme zu behandeln und (vielleicht suboptimale) Lösungen zu finden, die auch von Praktikern akzeptiert werden. Dazu wurden in letzter Zeit etliche Diplomarbeiten abgefaßt, etwa bei der Lufthansa, AUA und AVL Graz.

1.4 Angewandte Statistik

Schwerpunkte der statistischen Forschung am Institut ist die Geo-Statistik, die sich mit der Analyse raum-zeitlicher Daten befaßt. Dabei geht es um die optimale Auslegung von Meßnetzen sowie um die Berücksichtigung von historischer Information sowie von Expertenwissen zur Verbesserung der Information sowie darauf basierenden Entscheidungen. Methoden werden nach ihrer Eignung hin untersucht und in Programmen bis zur Anwendungsreife gebracht. Mitarbeiter des Instituts in diesem Bereich: J. Pilz, M. Borovcnik, A. Gebhardt, R. Koboltschnig

Die räumliche Verteilung von Merkmalen wurde erst in jüngerer Zeit in die statistische Analyse miteinbezogen. Der höheren Komplexität der Daten entsprechend, können die Methoden auch nur durch Computer realisiert werden. Am Institut hat man sich u. a. mit der Verteilung von radioaktiver Belastung, von Grundwasserbelastung, von bestimmten (seltenen) Krankheiten sowie der Umweltverträglichkeit von Maßnahmen im Bergbau befaßt. Dabei wurden Methoden des Bayes Kriging angewendet, welche es erlauben, a-priori-Wissen in Form von historischen Daten sowie Expertenwissen unterschiedlicher Qualität (Meta-Analyse) in die Analyse einzubringen. Die geeignetsten Methoden wurden (in den Softwareumgebungen S+ und R) implementiert, getestet und mit Anwendern erprobt.

Bei der Erfassung von räumlich bezogenen Daten ist die Einrichtung und Optimierung von Meßnetzwerken ein kritischer Punkt. Hierzu wurden Methoden der Einschnitt- und Mehrschrittplanung zur Erweiterung bereits bestehender Meßnetze entwickelt, in C-Programme umgesetzt und getestet.

Die Zusammenführung der mächtigen Werkzeuge von statistischer Software mit Geo-Informationssystemen (GIS) ist ein Anliegen der Praxis. Hierzu wurden am Institut gewisse Integrationsmöglichkeiten untersucht und zum Teil realisiert. Es wurden die Softwareumgebungen in S+ und R mit Komponenten des ArcView-GIS und des GRASS-GIS bearbeitet.

Verschiedene moderne statistische Verfahren, die nur mehr über den Computer realisiert werden können (Computational Statistics) wurden auf ihre Eignung zur Untersuchung räumlicher Daten hin untersucht und teilweise bis zur Testreife in Form von Programmen aufgearbeitet. Hier wurden insbesondere Verfahren der nichtparametrischen Regression (Kernregression, Thin-plate-Spline-Regression und Neural-Network-Regression) und Fuzzy-Methoden betrachtet.

In der Berichtsperiode wurden konkrete Projekte mit deutschen Montan- und Umweltfirmen sowie mit einem Umweltbüro in Leoben bearbeitet. Weiters wurden Kontakte mit der Geo- und Umweltfirma PROGIS sowie mit der HYPO-Bank Kärnten geknüpft. Bestehende Kontakte mit europäischen Forschungspartnern wurden weiter ausgebaut; dokumentiert wird dies unter anderem durch den Beginn eines größeren EU-Projektes mit Partnern aus Deutschland, Italien und der Schweiz.

1.5 Finanzmathematik

Schwerpunkt der Forschung in diesem Bereich ist derzeit die Implementierung von Szenarien für die Beurteilung von Lebensversicherungen unter Einbeziehung von vielen Entscheidungsparametern. Mitarbeiter des Instituts: H. Kautschitsch. Bei finanzmathematischen Bewertungen (wie Portefeuille-Betrachtungen, Überprüfung von Bilanzen etc.) ist ein flexibler Abruf und Vergleich von finanz- und versicherungsmathematischen Grundwerten unerlässlich. Derzeit ist ein Programmpaket in Excelumgebung in Aufbau. Im Rahmen flexibler Lebensversicherungstechniken werden Modelle unter Verwendung von Matrizenrechnung erstellt, die es erlauben, möglichst viele Parameter wie Zins, Prämienhöhe, verschiedene Laufzeiten, variable Leistungen etc. in die Beurteilung einzubeziehen.

1.6 Methodologie der Angewandten Mathematik

Schwerpunkt dieses Arbeitsbereiches ist methodenkritische Forschung. Die systemanalytische Betrachtungsweise der Angewandten Mathematik soll zur Verbesserung von konkreten Anwendungen der Mathematik führen; als Hauptergebnis ist eine Checkliste für Anwender zu nennen. Daneben wird für den Fall der Statistik ein Ansatz verfolgt, der Ergebnisse aus Analysen trennen läßt in Anteile, die durch eine allgemeine Betrachtungsweise interpretiert, und in Anteile, die nur durch Kenntnis der individuellen Untersuchungsobjekte und deren Umfeld interpretiert werden können; dazu wurden flexible Methoden untersucht und entwickelt. Mitarbeiter des Instituts: M. Borovcnik

Mathematik, als Theorie auf sich selbst bezogen, kennt das Problem der Rechtfertigung ihrer Anwendung nicht. Das sog. Anwendungsproblem - wie rechtfertigt man wissenschaftlich die Wahl eines bestimmten abstrakten Modells als passend auf eine konkrete Situation? - entbehrt dementsprechend einer allgemeinen, analytischen Behandlung. Betrachtet man jedoch das Anwendungsproblem als Teil einer Theorie, dann kommt auch eine ursprüngliche, innermathematische oder wissenschaftstheoretische Rechtfertigung ins Wanken.

Das Problem der konkreten Modellierung wurde systemisch in sog. Phasen der Modellbildung untersucht, was letztlich zur Entwicklung einer Checkliste für die Angewandte Mathematik und Statistik führte. Der systemanalytische Ansatz soll die im Modellierungsprozeß erforderlichen Festsetzungen und Annahmen intersubjektiv (nachvollziehbar) evaluieren lassen.

Die Evaluation von Modellen bedarf aber zusätzlich zur Bewertung ihrer Entstehung auch einer allgemeinen wissenschaftlichen Beurteilung. Dazu wurden theoretische Ansätze untersucht und zu Methoden der Evaluation von Modellen weiterentwickelt. Gleichzeitig wurden flexiblere Modelle untersucht, die einerseits von wenigen Voraussetzungen Gebrauch machen, andererseits besser trennen lassen, was (im Fall statistischer Anwendungen) in den Ergebnissen durch statistisch-allgemeine Betrachtung und was durch spezifische individuelle Sachkenntnis interpretiert werden muß. Auch daraus ergibt sich ein Feedback für die Evaluation von Modellen und damit für die konkrete Verbesserung im Modellierungsprozeß.

Inhärente Elemente dieser wissenschaftstheoretischen Analyse der Evaluation von Modellen sind die Abklärung von inhaltsbezogenen Vorstellungen, die adäquate Interpretation von Modellgrößen sowie die Rechtfertigung von bestimmten wissenschaftlichen Konzeptionen und deren Alternativen. Letztlich geht es um die sinnvolle Überwindung eines zu eng aufgefaßten naturwissenschaftlichen Paradigmas, wobei man die Vorzüge dieses Denkens nicht aufgibt.

Wissenschaftliche Kontakte bestehen insbesondere zur TU und Humboldt-Universität Berlin, zu den Universitäten Osnabrück und Hildesheim sowie zur Joanneum Forschungsgesellschaft in Graz.

1.7 Experimentelle Mathematik

Schwerpunkt dieses Arbeitsbereichs ist derzeit die Untersuchung von mathematischer Software nach deren Eignung zur Durchführung von mathematischen „Experimenten“, die einerseits theoretische Berechnungen ersetzen, die andererseits aber auch die experimentelle Seite der Mathematik (nicht nur aus unterrichtlichen Überlegungen heraus) in den Vordergrund schieben. Mitarbeiter des Instituts: G. Kadunz, H. Kautschitsch, M. Borovcnik.

Auf einem Sommerworkshop zur Visualisierung in der Mathematik wurden die Möglichkeiten von Programmpaketen wie Mathematica, Derive, Excel und Thales für eine experimentelle und anschauliche Behandlung verschiedener Mathematikinhalte, wie z. B. Ungleichungen und Funktionen, untersucht und einige interaktive Lehrmaterialien erstellt. Weitere Forschungen beziehen sich auf die Erforschung, wie durch computerunterstützte experimentelle Mathematik eine neue Qualität funktionalen Denkens und damit eine neue Auffassung von Mathematik gestützt werden kann. Für den Mathematikunterricht entspricht dem experimentellen Zugang das sogenannte Operative Prinzip. Nach diesem Prinzip ist das Verstehen mathematischer Begriffe mit den Operationen verbunden, welche mit diesen Begriffen durchgeführt werden können.

Eine andere Forschungslinie besteht in der Erstellung von Kriterien für Software, die sie als eine gute Software im Sinne der experimentellen Mathematik auszeichnen.

Arbeitskontakte bestehen insbesondere zu den Universitäten Koblenz und Kassel.

2 GEFÖRDERTE FORSCHUNGSPROJEKTE

2.1 Primzahltests und kryptographische Algorithmen

Leiter: W. B. Müller
Mitarbeiter: H. Fischer, B. Lanner, W. More, A. Oswald
Laufzeit: 1993 - 1995
Gefördert durch: Fonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung, Kommission der Universität Klagenfurt, Drittmittel des Instituts für Mathematik

Große Primzahlen spielen in modernen Public-key Kryptosystemen eine wichtige Rolle zur Verschlüsselung und Entschlüsselung von Nachrichten. Im Rahmen dieses Projekts wurden Tests zur Ermittlung großer Primzahlen entwickelt. Ein anderer Zugang zu Verschlüsselungssystemen basiert auf Dickson-Polynomen als Verschlüsselungsfunktionen. Derartige Systeme wurden auf ihre kryptoanalytischen Eigenschaften hin untersucht.

2.2 Elektronische Unterschriften im Finanzwesen

Leiter: W. B. Müller
Mitarbeiter: B. Lanner, W. More
Laufzeit: 1994 - 1995
Gefördert durch: GENESIS Hardware-Software-Consulting G.m.b.H. Krumpendorf, Fonds zur Förderung der Gewerblichen Wirtschaft

Die Wirtschaft hat ein enormes Interesse an der Entwicklung einer fälschungssicheren elektronischen Unterschrift, insbesondere für Bankanwendungen. Im Rahmen des Projektes wurde ein Konzept für eine derartige Unterschrift erstellt und ein Prototyp implementiert.

2.3 Public Key Cryptology and its Implementation

Leiter: W. B. Müller
Mitarbeiter: B. Lanner, S. Müller
Laufzeit: 1996 - 1997
Gefördert durch: Kommission der Universität Klagenfurt

Public key-Kryptosysteme vereinen viele Vorteile wie Sicherheit und öffentliche Zugänglichkeit, allerdings bei dem möglichen Nachteil langer Rechenzeiten. Ziel dieses Projektes war daher das Studium rascher Public key-Verschlüsselungssysteme im Bereich der modernen Informationstechnik und die Implementierung derartiger Systeme.

2.4 Pseudoprimes & Primality Testing Based on Lucas Functions

Leiter: W. B. Müller
Mitarbeiterin: S. Müller
Laufzeit: 1997
Gefördert durch: M.-Gehring-Stipendium

Rasche Primzahltests sind für die Wahl der Parameter in modernen kryptographischen Systemen von großem Interesse. Im Projekt wurden solche Primzahltests auf Basis von sog. Lucas-Funktionen entwickelt; dabei ergab sich auch eine Klassifikation entsprechender Pseudoprimalzahlen.

2.5 Kryptographische Anwendungen verallgemeinerter Lucas-Folgen

Leiter: W. B. Müller
Mitarbeiterin: S. Müller
Laufzeit: 1998 - 2000
Gefördert durch: Forschungskommission der Universität Klagenfurt, Fonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung

Sicherheitsfragen im Zusammenhang mit Verschlüsselungs- und Entschlüsselungsverfahren spielen eine wichtige Rolle auf dem Gebiet der modernen Informationstechnologie. Im Rahmen des Projektes sollen kryptographische Verfahren, die auf verallgemeinerten Lucas-Funktionen basieren, entwickelt und untersucht werden. Solche Verfahren werden den geforderten Sicherheitsstandards genügen.

2.6 Iterierte Projektionen bei grossen linearen Systemen

Leiter: H. Stettner
Mitarbeiter: J. Haberl
Laufzeit: 1994
Gefördert durch: Forschungsfonds der Universität Klagenfurt

In diesem Projekt wird ein neuer Zugang zur iterativen Auflösung großer linearer Gleichungssysteme untersucht. Es handelt sich um ein Verfahren, das im Spaltenraum der Systemmatrix operiert und auch bei schlecht konditionierten bzw. singulären Systemen Ergebnisse liefert. Untersucht werden das Konvergenzverhalten, Konvergenzverbesserung durch Überrelaxation und numerische Aspekte.

Publikation:

Haberl, J.: Linear Systems: a column-space approach to Cramer's rule. In: International Journal of Mathematical Education in Science and Technology. 1996, Vol. 27, No. 6, S. 803-806.

2.7 Experimentelle Konvergenzanalyse bei Projektionsverfahren zur Lösung grosser linearer Systeme

Leiter: H. Stettner
Mitarbeiter: J. Haberl, R. Gismondi
Laufzeit: 1998 - 1999
Gefördert durch: Forschungsfonds der Universität Klagenfurt

Ziel dieses Forschungsprojekts ist die EDV-gestützte Analyse von Projektionsverfahren bei der iterierten Auflösung großer linearer Gleichungssysteme. Es sollen Klassen von Matrizen gekennzeichnet werden, die auf Grund ihrer Struktur im Spaltenraum eine effiziente Anwendung des Projektionsverfahrens erwarten lassen. Weiters wird die Rolle des Relaxationsparameters untersucht, insbesondere sollen auch suboptimale Bereiche gekennzeichnet werden.

2.8 Optimierung der Schnittholzproduktion auf Zerspaneranlagen

Leiterin: C. Nowak
Mitarbeiter: W. Jansche
Laufzeit: 1994 - 1995
Gefördert durch: Fa. Joh. Offner Holzindustrie GesmbH Wolfsberg

In vorangegangenen Projekten wurde ein Schnittplangenerator zur Optimierung der Kosten von Schnittaufträgen entwickelt. Durch eine detailliertere Problem- und Datenerfassung im Betrieb wurde nun das Modell, auf dem dieser Generator basiert, verbessert.

2.9 Auftragsoptimierung

Leiterin: C. Nowak
Mitarbeiter: M. Pitterl
Laufzeit: 1998 - 1999
Gefördert durch: Forschungsförderungsfonds für die gewerbliche Wirtschaft,
Fa. Joh. Offner Holzindustrie GesmbH Wolfsberg

Durch die Erstellung eines geeigneten Schnittplans zur Erfüllung bestimmter Aufträge kann in der Sägeindustrie erheblich an Kosten eingespart werden. Ziel des Projektes ist das Erstellen eines mathematischen Modells und die Entwicklung eines Algorithmus für eine Auftragsoptimierung bei restringiertem Rundholzlager; dabei werden variable Umrüstkosten und variable Maschinengeschwindigkeiten in die Modellierung miteinbezogen.

2.10 Semidefinite Programs and Discrete Optimization

Leiter: F. Rendl
Mitarbeiter: C. Gebhardt
Laufzeit: 1997 - 2000
Gefördert durch: FWF

Semidefinite Optimierungsmodelle stellen eine natürliche Verallgemeinerung von Linearen Programmen dar und fanden in den letzten Jahren verstärktes Interesse, weil mathematische Methoden entwickelt wurden, die eine effiziente Lösung derartiger Probleme erlauben. Die Ziele des Projektes sind:
Die Modellierung ganzzahliger Probleme als Semidefinite Programme, um neuartige Lösungsansätze zu finden.
Die Untersuchung algorithmischer Aspekte bei der Lösung zur Einsparung von Rechenzeit und Speicherplatz bei der Implementation der Lösung auf Computer: Hier gibt es eine Reihe von Ansätzen, die spezielle Struktur von Nebenbedingungen zu nützen, wobei es derzeit keineswegs klar ist, welcher der effizienteste ist.
Die Behandlung großer Probleme: Es gilt, den Nachteil der Methode der Inneren Punkte, nämlich hohe Rechenzeiten, bedingt durch die komplexe Lineare Algebra-Struktur, zu umgehen. Als eine mögliche Variante bieten sich die sog. Bundle-Methoden an; diese gilt es zu untersuchen.

2.11 Eine zukunftsorientierte ökonomische Analyse der österreichischen Papierindustrie

Leiter: M. Borovcnik
Mitarbeiter: M. Hussain, A. Antensteiner
Laufzeit: 1994 - 1995
Gefördert durch: Jubiläumsfonds der österreichischen Nationalbank

Das Projekt befaßte sich mit einer strukturellen Analyse, der Ermittlung der wichtigsten Einflußfaktoren und der Erstellung von Modellen zur Prognose für Produktion und Verbrauch.
Den Wettbewerbsvorteilen der heimischen Papierindustrie durch Handelsspezialisierungen stehen Standortvorteile speziell der skandinavischen Länder gegenüber; der geringe Verarbeitungsgrad und die Orientierung an Massenprodukten stellen jedoch eine strukturelle Schwäche dar. Durch jüngere Rationalisierungsmaßnahmen steht die heimische Wirtschaft aber auf einem hohen technischen Standard und einem kostengünstigen Niveau. Das im Projekt erarbeitete Produktionsmodell liefert eine gute Beschreibung der vorhandenen Daten; die daraus geschätzte hohe Produktionselastizität unterstreicht die diesbezügliche Stärke der heimischen Papierindustrie.
An Wettbewerbsstrategien für die Zukunft sind zu empfehlen: Kapazitätsaufstockungen, Verschiebung der Produktpalette hin zu höherwertigen Produkten sowie die Forcierung umweltfreundlicher Produkte. Im Projekt wurde ein Instrumentarium entwickelt, das zukünftige Entwicklungstendenzen rechtzeitig erkennen läßt.

2.12 EU-Projekt „CIVERT“: Centre for Information and Valorisation of European Radioactive Contaminated Territories

Leiter: J. Pilz
Mitarbeit: C. Gebhardt, U. Dutschmann, St. Knosp, G. Dubois, G. Buchacher, K.-H. Dammer
Laufzeit: 1997 - 1999
Partner: Univ. „La Sapienza“ Rom, Univ. Bologna, Univ. Lausanne, JRC Ispra,
Kernforschungszentrum Rossendorf, IBRAE Moskau
Gefördert durch: EU-Kommission „Nuclear Fission Safety“

Im Falle erhöhter radioaktiver Kontamination benötigt man zuverlässige Information über den Stand der Kontamination sowie über sinnvolle Prozeduren zur Entscheidung über notwendige Maßnahmen. Ein solches Informationssystem ist derzeit europaweit in der Entwicklungsphase; speziell voran gediehen sind die Arbeiten bei der

Analyse von erhöhter Cs 137-Belastung in gefährdeten Teilgebieten Europas. Im Rahmen des Projekts wurden Techniken zu lösenden Problemkreisen entwickelt:

Wie reduziert man ein Netz von Meßstationen geeignet, ohne daß man dabei wesentlich an Information verliert? Wie interpoliert man die Ergebnisse des Meßnetzwerks räumlich auf die Gebiete dazwischen? Wie vergleicht man dabei Daten unterschiedlicher Qualität, die aus verschiedenen Labors stammen oder mit verschiedenen Analysetechniken gewonnen wurden? Wie verknüpft man die großen Datenmengen mit Informationen aus Geoinformationssystemen?

Ergebnisse in:

Pilz, J.: Advances in implementation of Bayesian Kriging methodology. Unveröff. Mid-Term-Report zum EU-Projekt „CIVERT“, 41 S., 1997.

2.13 Bayes Kriging zur Erhöhung der Prognosegenauigkeit im Zusammenhang mit der Umweltverträglichkeitsprüfung im Bergbau

Leiter: J. Pilz
Mitarbeiter: V. Weber (DMT Bochum), A. Gebhardt
Laufzeit: 1995 - 1996
Gefördert durch: Deutsche Montantechnologie (DMT) Bochum aus Mitteln des Landes Nordrhein-Westfalen

Im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung von Maßnahmen zur Sanierung ehemaliger Bergbaugebiete kommt der Beurteilung der Qualität geostatistischer Prognoseverfahren eine entscheidende Rolle zu. Diese Verfahren basieren auf einer geeigneten Modellierung des Absenkungsverhaltens über größeren Arealen bergbaulicher Aktivitäten. Im Projekt wurden diese Modelle für das Ruhrgebiet entwickelt und in C programmiert, wobei auf die Visualisierung der Ergebnisse spezieller Wert gelegt wurde. Ein Spezifikum ist, daß auch historische Daten sowie (geophysikalisches) Expertenwissen in die Modellierung miteinbezogen wurde.

2.14 Gesundheitszustand und Gesundheitsbewusstsein in der Stadt Klagenfurt

Leiter: J. Pilz
Mitarbeiter: S. Grube, U. Dutschmann
Laufzeit: 1996 - 1998
Gefördert durch: Magistrat der Stadt Klagenfurt, Abt. Gesundheit

Die Stadt Klagenfurt baut derzeit ein Gesundheits-Informationssystem auf, das einerseits zu gezielten Aktionen zur Förderung des Gesundheitsbewußtseins eingesetzt, andererseits auch als Prognoseinstrument zur Koordination und Planung von Forschungsvorhaben verwendet werden kann. In der Vorstufe dazu war es Ziel des Projekts, Gesundheitsbewußtsein und Lebensgewohnheiten der Einwohner zu erheben und den Einfluß dieser Faktoren sowie weiterer, demographischer und sozioökonomischer Faktoren auf die Gesundheit der Bevölkerung - wie sie indirekt durch Gesundheitsindikatoren erfaßt wird - zu untersuchen. Dabei sollte insbesondere die räumlich unterschiedliche Wirkung (bezogen auf Stadtbezirke) der Einflußfaktoren auf die Gesundheit aufgedeckt werden.

Dazu wurde eine umfangreiche Befragung durchgeführt (2300 Antworten). Art und Größe sowie die räumlichen Unterschiede der Einflußfaktoren wurden mit räumlichen statistischen Methoden untersucht. Die Ergebnisse sind in zahlreichen Karten visualisiert.

Ergebnisse in:

Grube, S., Dutschmann, U., Pilz, J.: Gesundheitszustand, Gesundheitsbewußtsein und Umweltqualität in Klagenfurt. Unveröff. Bericht im Auftrag des Magistrats der Stadt Klagenfurt. Teil 1, 2 (1997).

2.15 Entwicklung und Evaluation einer Computer-Mikrowelt im Geometrieunterricht

Leiter: H. Kautschitsch, G. Kadunz
Mitarbeiter: F. Knauder
Laufzeit: 1998 - 1999
Gefördert durch: Industriellenvereinigung

Es sollen die in vorhergehenden Projekten entwickelten didaktischen Konzepte zur Visualisierung in der Mathematik durch eine Zusammenführung bisher entwickelter Werkzeuge wie dynamische Geometriesoftware (THALES), Videoproduktionen mit Tabellenkalkulationsprogrammen realisiert werden, um insbesondere experimentelle Unterrichtsmethoden zu unterstützen.

3 LISTE DER IM BERICHTSZEITRAUM ABGESCHLOSSENEN HABILITATIONEN

Keine.

4 LISTE DER IM BERICHTSZEITRAUM ABGESCHLOSSENEN DISSERTATIONEN

- 4.1 Hassler, V.: Aspects of Group Communications Security. 1995 (TU Graz, Posch/Müller)
- 4.2 Horak, O. J.: Wesen und Bedeutung kryptographischer Schlüssel. 1996 (U Linz, Pichler/Müller)
- 4.3 Schönlieb, A.: Computerunterstützte Modellbildung und Anwendungen im Mathematikunterricht. 1996 (Dörfler/Kautschitsch)
- 4.4 Fischer, H.: Fixpunkte von Dickson Polynomen und Public Key Kryptosysteme. 1996 (Müller/Schaumüller)
- 4.5 Kadunz, G.: Experimentelle Geometrie. Entwicklung und Bewertung von Software für den Geometrieunterricht. 1996 (Kautschitsch/Stachel)
- 4.6 Stingl, C.: Securing RSA-cryptosystem against fixed point attacks. 1996 (Müller/Nöbauer)
- 4.7 Müller, S.: Pseudoprimes & Primality Testing. Based on Lucas Functions. 1996 (Müller/Schoißengeier)
- 4.8 Röttig, A.: Gradientenkriging - eine integrierende geostatistische Methode zur einheitlichen Auswertung von absoluten und relativen Meßdaten. 1996 (TU Bergakademie Freiberg, Menz/Pilz)
- 4.9 Hilmann, T.: Eine iterative Methode zur Schätzung der Kovarianzfunktion für geostatistische Vorhersagen. 1996 (TU Bergakademie Freiberg, Menz/Pilz)
- 4.10 Tonn, F.: Anwendung der geostatistischen Simulation zur computergestützten Generierung praxisnaher Erkundungsdaten. 1996 (TU Bergakademie Freiberg, Menz/Pilz)
- 4.11 Kluge, A.: Möglichkeiten und Probleme der Anwendung ausgewählter multivariater statistischer Verfahren auf geochemische Fließgewässerdaten des Muldesystems. 1996 (TU Bergakademie Freiberg, Pilz/Wolf)
- 4.12 Aly, H.: Design and Analysis of Public Key Cryptosystems over Finite Groups. 1997 (Müller/Eigenthaler)
- 4.13 Wälder, K.: Modellierung und Erkundung räumlich verteilter Parameter. 1997 (TU Bergakademie Freiberg, (Menz/Pilz)
- 4.14 Meidl, W.: Maximale kommutative Halbgruppen und Gruppen von Funktionen über endlichen Körpern $GF(q)$. 1998 (Kautschitsch/Müller)
- 4.15 Koboltschnig, R.-G.: Anwendung Bayesscher Modelle in der Räumlichen Epidemiologie am Beispiel von Lungen-Karzinomdaten in Westösterreich. 1998 (Pilz/Pfeiffer)
- 4.16 Gebhardt, A.: Neuronale Netze - Eine Alternative in der Räumlichen Statistik? 1998 (Pilz/Viertl)
- 4.17 McCulloch, C.: Discrete Log Problem Over Prime Number Modulus. 1998 (Queensland University of Technology, Dawson/Müller)

5 DIPLOMARBEITEN

- 5.1 Knospe, St.: Optimierung geostatistischer Parameter zur Reduzierung des Aufwandes bei der Erkundung von Lagerstätten fester mineralischer Rohstoffe und Visualisierungsmöglichkeiten in einem geographischen Informationssystem. 1995 (Pilz)
- 5.2 Lanner, B.: Die Signaturverfahren RSA und DSA. 1996 (Müller)
- 5.3 Lepuschitz, T.: Die Ellipse in der Kinematik der EUKLIDischen Ebene. 1996 (Müller)
- 5.4 Leistner, A.: Vergleich suboptimaler Strategien der Bayesschen geostatistischen Versuchsplanung. 1996 (Pilz)

- 5.5 Asmus, K.: Vergleich verschiedener Verfahren der räumlichen statistischen Interpolation unter besonderer Berücksichtigung von a-priori-Kenntnissen. 1996 (Pilz)
- 5.6 Bürger, H.: Konfidenzintervalle bei endlichen Grundgesamtheiten und Vergleich zweier unabhängiger Stichproben. 1997 (Pilz)
- 5.7 Pressberger, K.: „Computerunterstützter Mathematikunterricht“ am Fallbeispiel Funktionen. 1997 (Kautschitsch)
- 5.8 Schwarz, H.: Analyse Multivariater Kategorialer Daten am Beispiel des Fragebogens „Gesundheitszustand und Gesundheitsbewußtsein in Klagenfurt“. 1997 (Pilz)
- 5.9 Spöck, G.: Die geostatistische Berücksichtigung von A-Priori-Kenntnissen über die Trendfunktion und die Kovarianzfunktion aus Bayesscher, Minimax- und Spektraler Sicht. 1997 (Pilz)
- 5.10 Wildberger, S.: Finanzmathematik - Zins- und Rentenrechnung angewandt auf Excel. 1997 (Kautschitsch)
- 5.11 Birgmayr, A.: Einblicke in die Dreiecksgeometrie in der EUKLIDischen Ebene. 1997 (Müller)
- 5.12 Kieslinger, B.: Multivariate Techniken zur Auswertung von Daten zur Kundenzufriedenheit. 1998 (Pilz)
- 5.13 Gratzner, M.: Test und Vergleich von verschiedenen geostatistischen Softwarepaketen am Beispiel von Radioaktivitätsmessungen. 1998 (Pilz)
- 5.14 Krassnig, I.: Finanzmathematische Effektivzinsberechnung. 1998 (Kautschitsch)
- 5.15 Schönlaub, M.: Ausgewählte Kapitel der ebenen und sphärischen Vermessungskunde, behandelt mit AutoCAD 13 für allgemeinbildende höhere Schulen und Techniker. 1998 (Kautschitsch)
- 5.16 Buchacher, G.: Bayes'sche und Empirisch-Bayes'sche Methoden in der Geostatistik. 1998 (Pilz)
- 5.17 Grillitsch, W.: Anwendung von Generalisierten und Räumlich Generalisierten und Linearen Modellen in der Gesundheitsberichterstattung. 1998 (Pilz)
- 5.18 Pelzer, B.: Prüffzifferverfahren und ihre algebraischen Grundlagen. 1998 (Müller)

6 WISSENSCHAFTLICHE VERANSTALTUNGEN

- 6.1 14. Sommerworkshop zur Visualisierung in der Mathematik
17.-21. 7. 1995

Veranstalter/Leiter: H. Kautschitsch, G. Kadunz, G. Ossimitz
Gefördert durch: BMWF, Stadt Klagenfurt

Ziel dieses Workshops war es, verschiedene Computersoftware, wie Mathematica, Derive, Excel und Thales für experimentelle Unterrichtsformen zu untersuchen und exemplarisch interaktive Lehrmaterialien zu entwickeln.

- 6.2 54. Arbeitstagung über Allgemeine Algebra
29. 5. - 1. 6. 1997

Veranstalter/Leiter: H. Kautschitsch W. More, W. B. Müller (Klagenfurt); D. Dorninger, G. Eigenthaler,
H. K. Kaiser (TU Wien)
Gefördert durch: Universität Klagenfurt, Stadt Klagenfurt

An der Tagung nahmen 87 Algebraiker aus fünfzehn verschiedenen Ländern teil. Hauptvorträge kamen aus Polen, Ungarn sowie den USA. Die wichtigsten Ergebnisse, über die an der Tagung referiert wurde, sind in einem bei Heyn, Klagenfurt, erschienenen Tagungsband unter dem Titel „Contributions to General Algebra 10“ veröffentlicht.

6.3 Biometrischer Workshop „BS-Carinthia“
Weißbriach, 6.-9.9. 1998

Veranstalter/Leiter: M. Borovcnik (Klagenfurt), J. Göllés (Joanneum Research, Graz)

Themen dieses Workshops für Spezialisten waren: Wie repräsentativ sind repräsentative Umfragen, Biometrische Methoden in der Qualitätssicherung in der Veterinärmedizin, Systemanalyse: Ein systematisches Verfahren zur Untersuchung sozialer und wirtschaftlicher Zusammenhänge, Profilierung in Anwendungsbereichen als Verbesserung der statistischen Ausbildung.

7 LISTE DER IM BERICHTSZEITRAUM (1. 1. 1995 - 31. 12. 1998)
ERSCHIENENEN VERÖFFENTLICHUNGEN

- 7.1 Borovcnik, M., Hussain, M. : Was ist Statistik. In: Stochastik in der Schule 15 (1995) 1, S. 3-12.
- 7.2 Borovcnik, M.: Analogien zum besseren Verständnis von Stochastik. In: Beiträge zum Mathematikunterricht. Hildesheim: Franzbecker 1995, S. 114-117.
- 7.3 Borovcnik, M.: Statistische Beurteilung - was und wie. In: Didaktik-Reihe der Österr. Math. Gesellschaft 23 (1995) S. 1-16.
- 7.4 Borovcnik, M., Kapadia, R.: Chance Encounters. In: Newsletter of the Intern. Statistical Institute 19 (1995) No.1, S. 2.
- 7.5 Dirnböck, H., Hainscho, G., Kadunz, G.: Ein Zusammenhang zwischen Dreiecksgeometrie und Kinematischer Geometrie: die Lieser-Kurven, die Lieser-Ellipse. In: IB Darstellende Geometrie 14 (1995), Heft 1, S. 16-22.
- 7.6 Dirnböck, H.: Ein räumlicher Beweis des Sekantensatzes des Kreises. In: Praxis der Mathematik 37 (1995), S. 177-178.
- 7.7 Gebhardt, A: On types of fuzzy numbers and extension principles. In: Fuzzy Sets and Systems (FSS) 75 (1995), 311-318.
- 7.8 Haberl, J., Stettner, H., Schimek, M. G.: An iterative projection method for nonparametric additive regression modelling. In: J. Sall (Hrsg.): Computing Science and Statistics 1995, S. 192-195.
- 7.9 W. More: Fast evaluation of Rédei functions. In: AAECC 6 (1995), S. 171-173.
- 7.10 W. More: Some remarks on prime numbers and public-key cryptography. In: G. Pernul (Hrsg.): Proceedings IT-Security '94. München: Oldenbourg, 1995, S. 236-238.
- 7.11 Nowak, C.: Uniqueness and Nonuniqueness Results for Ordinary Differential Equations. In: D. D. Bainov (Hrsg.): Fifth International Colloquium on Differential Equations. Singapore: SCT Publishing, 1995.
- 7.12 Stettner, H., Likar, R. e. a.: Randomized, double-blind, comparative study of Morphine and Tramadol administered intra-articularly for postoperative analgesia following arthroscopic surgery. In: Clinical Drug Investigation 10 (1995), S. 17-21.
- 7.13 Stettner, H., Jatzko, G. R., e. a.: Hepatic resection for metastases from colorectal carcinoma - A survival analysis. In: Eur. J. Cancer 31A (1995), S. 41-46.
- 7.14 Stettner, H., Jatzko, G. R., e. a.: Multivariate comparison of complications after laparoscopic cholecystectomy and open cholecystectomy. In: Annals of surgery 221/4 (1995), S. 381-386.
- 7.15 Stettner, H., Jatzko, G. R., e. a.: A 10-Year Experience with Japanese-Type Radical Lymph Node Dissection for Gastric Cancer outside of Japan. In: Cancer 76/8 (1995), S. 1302-1312.
- 7.16 Stettner, H., Reiger, J., e. a.: Wie beeinflusst endogener Hyperinsulinismus das Verhalten der Serumelektrolyte, Blutfette und des Blutzuckers bei adipösen Patienten? In: Akt. Ernähr.-Med. 20 (1995), 69/S. 1-6.

- 7.17 Aly, H., Müller W. B.: Public-Key Cryptosystems based on Dickson Polynomials. In: Pribyl, J. (Hrsg.): Proc. 1st International Conference on the Theory and Applications of Cryptology, PRAGOCRYPT'96. Praha: CTU Publishing House, 1996, S. 493 - 504.
- 7.18 Borovcnik, M.: Statistische Qualitätsregelung zur Einführung in die Beurteilende Statistik. In: Stochastik in der Schule 16 (1996) No. 2, S. 42-66.
- 7.19 Borovcnik, M.: Trends und Perspektiven in der Stochastik-Didaktik. In: G. Kadunz e. a. (Hrsg.): Trends und Perspektiven. Wien: Hölder-Pichler-Tempsky 1996, S. 39-60.
- 7.20 Borovcnik, M., Peird, R.: Probability. In: A. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, C. Laborde (Hrsg.): International Handbook of Mathematics Education. Dordrecht: Kluwer 1996, S. 239-288.
- 7.21 Borovcnik, M.: Fundamentale Ideen als Organisationsprizip in der Mathematik-Didaktik. In: K. P. Müller (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht. Hildesheim: Franzbecker 1996, S. 106-109.
- 7.22 Borovcnik, M.: Probleme und Beispiele aus der Zuverlässigkeitstheorie. In: Didaktik-Reihe der Österr. Math. Gesellschaft. 26 (1996), S. 1-20.
- 7.23 Borovcnik, M. (Hrsg.): Stochastik in der Schule 16 (1996) Heft 2.
- 7.24 Borovcnik, M. (Hrsg.): Poster zum Biometrischen Seminar 95 der ROeS. Zürich/Klagenfurt: Intern. Biometr. Ges., 1996.
- 7.25 Dirnböck, H.: Strecken-Asymmetralen und Eulersche Gerade. In: IB Darstellende Geometrie 15 (1996), Heft 1, S. 32-36.
- 7.26 Dirnböck, H.: Geometrische Aspekte der quadratischen Gleichung. In: IB Darstellende Geometrie 15 (1996), Heft 2, S. 13-15.
- 7.27 Dörfler, W.: Is the Metaphor of Mental Object Appropriate for a Theory of Learning Mathematics? In: L. P. Steffe e. a. (Hrsg.): Theories of Mathematical Learning. Hillsdale, N.Y.: Lawrence Erlbaum, 1996. S. 467-476.
- 7.28 Drygas, H., Pilz, J.: On the equivalence of spectral theory and Bayesian analysis in minimax linear estimation. In: Acta Applicandae Mathematicae (1996), S. 1-15.
- 7.29 Kaiser, H. K., Müller, W. B., Pilz, G. (Hrsg.): Contributions to General Algebra 9 (Proc. Linz Conference, June 2-5, 1995). Wien: Hölder-Pichler-Tempsky, 1996.
- 7.30 Kautschitsch, H.: „Erfolgreiche“ Bilder durch neue Medien. In: G. Kadunz e. a. (Hrsg.): Trends und Perspektiven. Wien: Hölder-Pichler-Tempsky, 1996, S. 191-196.
- 7.31 Kadunz, G., Kautschitsch, H., Ossimitz, G., Schneider, E. (Hrsg.): Trends und Perspektiven. Wien: Hölder-Pichler-Tempsky, 1996.
- 7.32 Borovcnik, M.: Abiturbeispiele gestern - heute - und morgen. In: Festschrift zum 60. Geburtstag von H. Althoff, Univ. Bielefeld, 1997, S. 1-4.
- 7.33 Borovcnik, M.: Fundamentale Ideen als Organisationsprizip in der Mathematik-Didaktik. In: Didaktik-Reihe der Österr. Math. Gesellschaft. 27 (1997), S. 17-32.
- 7.34 Dirnböck, H., Stachel, H.: Das Oloid, ein Teil der Verbindungstorse zweier speziell angenommener Kreise; rechnerische Behandlung seiner Abwicklung. In: Journal for Geometry and Graphics 1 (1997), 2, S. 105-118.
- 7.35 Dirnböck, H.: Der Schatten der Schraubenlinie auf den eigenen Schraubenzylinder bei Parallelbeleuchtung. In: IB Darstellende Geometrie 16(1997), Heft 1, S. 39-45.
- 7.36 Kautschitsch, H.: Zur Rolle der Bildteilung beim Veranschaulichen im Mathematikunterricht. In: M. Neubrand (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht. Hildesheim: Franzbecker, 1997, S. 271-274.
- 7.37 Menz, J., Pilz, J.: Bayessche Kollokation - Äquivalenzen zwischen Ausgleichsrechnung und Geostatistik. In: Das Markscheidewesen 104 (1997), Heft 3, S. 85-90.

- 7.38 Nowak, Chr., Stettner, H.: Nonuniqueness Results for Ordinary Differential Equations. In: V. Lakshmikantham (Hrsg.): Second World Congress of Nonlinear Analysts, Athens 1996. Nonlinear Analysis, Theory, Methods and Applications 30 (1997), S. 3935-3938.
- 7.39 Pilz, J., Schimek, M. G., Spöck, G.: Taking account of uncertainty in spatial covariance estimation. In: Baafi, E. Y., Schofield, N. A. (Hrsg.), Geostatistics Wollongong '96. Dordrecht: Kluwer, 1997, S. 302-313.
- 7.40 Pilz, J., Knospe, St.: Eine Anwendung des Bayes Kriging in der Lagerstättenmodellierung. In: Glückauf-Forschungshefte 58 (1997) Nr.4, S. 137-143.
- 7.41 Borovcnik, M. (Hrsg.): Stochastik in der Schule 16 (1998) Heft 3.
- 7.42 Dorninger, D., Eigenthaler, G., Kaiser, H. K., Kautschitsch, H., More, W., Müller, W. B. (Hrsg.): Contributions to General Algebra 10 (Proc. Klagenfurt Conference, May 29 - June 1, 1997). Klagenfurt: Heyn, 1998.
- 7.43 Dörfler, W.: Mathematics Provides Tools for Thinking and Communicating. In: C. Hoyles e. a. (Hrsg.): Rethinking the Mathematics Curriculum. London: Tahner Press, 1998. S. 63-74.
- 7.44 Dörfler, W. u. Mitterer, J. (Hrsg.): Ernst von Glasersfeld - Konstruktivismus statt Erkenntnistheorie. Klagenfurt: Drava, 1998.
- 7.45 Kautschitsch, H.: Pole assignability over commutative rings. In: D. Dorninger e. a. (Hrsg.): Contributions to General Algebra Bd. 10, 1998. Klagenfurt: Heyn, S. 215-222.
- 7.46 Kautschitsch, H.: E - I - S Bilder durch experimentelle Mathematik und neue Medien. In: Proc. of the Third Intern. Conference on Technology in Mathematics. Koblenz: Mediendidaktik der Universität Koblenz, 1998, CD-ROM.
- 7.47 Kautschitsch, H.: Reaktivierung funktionalen Denkens durch computerunterstützte experimentelle Mathematik. In: G. Kadunz e. a. (Hrsg.): Mathematische Bildung und neue Technologien. Stuttgart: Teubner, 1998, S. 175-182.
- 7.48 Kautschitsch, H.: New visualization and experimental Mathematics with Thales. In: Proc. of the Intern. Conference on the Teaching of Mathematics. New York: Wiley, 1998, S. 170-173.
- 7.49 More W. : Probable prime tests based on Lucas sequences. In: G. E. Bergum, A. N. Philippou u. A. F. Horadam (Hrsg.): Applications of Fibonacci Numbers. – Vol. 7 (1998). Dordrecht: Kluwer, S. 283-289.
- 7.50 Müller, S., Müller, W. B: The Security of Public Key Cryptosystems Based on Integer Factorization. In: C. Boyd u. E. Dawson (Hrsg.): Lecture Notes in Computer Science 1438 (Information Security and Privacy, Third Australasian Conference, ACISP'98). Berlin: Springer, 1998, S. 9 - 23.
- 7.51 Pilz, J., Weber, V.: Bayessches Kriging zur Erhöhung der Prognosegenauigkeit im Zusammenhang mit der UVP für den Bergbau. In: Das Markscheidewesen 105 (1998), Heft 3, S. 213-221.

ABTEILUNG FÜR DIDAKTIK DER MATHEMATIK

0 LEITBILD, AUFGABEN, ZIELE

Mit der Einrichtung der Abteilung für Didaktik der Mathematik im Jahre 1996 erfuhr ein zentraler Forschungs- und Lehrbereich des Instituts eine institutionalisierte Verankerung und zugleich eine Umstrukturierung und Reorganisation; der Abteilung wurden die Mitarbeiter/innen R. Fischer (teilzugeordnet), G. Kadunz, G. Ossimitz, W. Peschek (Leitung), S. Rauchenwald (Sekretariat), E. Schneider, R. Sträßler (seit 1998) und B. Winkelmann (1996 - 1998) zugeordnet. Die Abteilung sieht es als ihre zentrale Aufgabe, Beiträge zur wissenschaftlichen Forschung und Entwicklung im Bereich der Mathematikdidaktik zu leisten; sie beteiligt sich aktiv an der nationalen wie auch internationalen wissenschaftlichen Diskussion sowie an der Weiterentwicklung dieser Wissenschaftsdisziplin und gestaltet diese mit.

Die Abteilung sieht es weiters als wichtige Aufgabe, durch eine an der Schulpraxis wie auch an der (eigenen) wissenschaftlichen Forschung orientierte fachdidaktische Ausbildung wesentlich zur „Professionalisierung“ der an der Universität Klagenfurt ausgebildeten Mathematiklehrer/innen beizutragen (Didaktik als Berufswissenschaft von Lehrern/innen). Entsprechendes gilt für die vielfältigen, von Mitarbeitern/innen der Abteilung wahrgenommenen Aufgaben in der Weiterbildung, Weiterqualifizierung (u. a. Doktoratsstudium) und Beratung von Lehrern/innen (z. B. Unterrichtsprojekte, Lehrplanentwicklung, Entwicklung von Unterrichtssoftware).

Darüber hinaus wurde der Abteilung die Ausbildung der Betriebswirtschaftsstudenten/innen in den Bereichen Angewandte Mathematik und Angewandte Statistik übertragen.

Diese allgemeinen Zielsetzungen und Aufgaben der Abteilung werden sich mittelfristig nicht wesentlich ändern, bei Einrichtung eines Lehramtsstudiums Informatik an der Universität Klagenfurt werden in Forschung und Lehre fachübergreifende Kooperationen und Aufgaben hinzukommen.

1 STRUKTUR, ORGANISATION UND SCHWERPUNKTE DER FORSCHUNG

Von den Mitarbeitern/innen wurden und werden viele, z. T. sehr unterschiedliche Bereiche der Didaktik der Mathematik wissenschaftlich bearbeitet: Sozialphilosophische und kognitionspsychologische Grundlagen des Lehrens und Lernens von Mathematik, Didaktik der Analysis, Didaktik der Stochastik, Didaktik der Geometrie, Didaktik der Wirtschaftsmathematik und der Systemdynamik, Mathematik in der beruflichen Bildung u. a.

Seit einigen Jahren konzentriert sich die Abteilung schwerpunktmäßig und aus verschiedenen Blickrichtungen auf didaktische Fragen der Veränderung der mathematischen Ausbildung angesichts neuer Technologien. Diese Thematik bildet zugleich auch einen gemeinsamen Rahmen, in dem individuelle Arbeiten eingebracht, in dem aber auch gemeinsame Forschungsvorhaben realisiert werden können. (Beispiele dafür sind z. B. das Forschungsprojekt Interaktive Hypermedia-Lernangebote zur Mathematik, in dem in enger Kooperation aller Mitarbeiter/innen der Abteilung die [medien-]didaktischen Möglichkeiten und Grenzen aktueller Hypermedia-Lernangebote und deren Verbreitung bzw. Verwendung an österreichischen Schulen analysiert und dargestellt wurden, oder auch die hochschuldidaktischen Entwicklungsarbeiten im Bereich der Mathematik- und Statistikausbildung für Betriebswirte.)

Die Grafik auf der folgenden Seite gibt einen Überblick über die wesentlichen Forschungsgebiete der Mitarbeiter/innen der Abteilung, über inhaltliche Vernetzungen und Kooperationen wie auch über deren Einbettung in die gemeinsame Forschungsperspektive.

Die Didaktik der Mathematik hat viele Bezugswissenschaften (vor allem Mathematik, Philosophie, Psychologie, Pädagogik, Soziologie), sie ist originär interdisziplinär. Sie ist aber immer auch auf eine bestimmte Praxis mathematischer Ausbildung bezogen, die sie theoretisch reflektiert und auf die sie auch sehr konkret und praxisbezogen Einfluß nehmen möchte. Forschung im Bereich der Mathematikdidaktik bedeutet daher immer angewandte Forschung (mit Bezug auf das Praxisfeld) wie auch Grundlagenforschung (meist an den Schnittstellen zu den Bezugswissenschaften). Für die Klagenfurter Mathematikdidaktik gilt traditionell und im besonderen Maße, daß sie Beiträge zur angewandten Forschung wie auch zur didaktischen Grundlagenforschung leistet, vor allem aber, daß sie versucht, beide Forschungsausrichtungen aufeinander zu beziehen und miteinander zu verbinden. Dazu bedarf es nicht zuletzt auch der engen Kooperation eines nicht zu kleinen Teams von qualifizierten Mitarbeitern/innen (einer Voraussetzung, die an keiner anderen österreichischen Universität und auch an nicht allzu vielen ausländischen Universitäten in der Weise gegeben ist wie in Klagenfurt), und es bedarf enger internationaler Kontakte (wie sie die Klagenfurter Didaktik z. B. mit dem Institut für Didaktik der Mathematik in Bielefeld, mit dem Laboratoire Leibniz in Grenoble, mit der Mathematik-didaktischen Gruppe an der Eötvös Lorand Universität in Budapest u. a. herstellen konnte und in den nächsten Jahren weiter ausbauen möchte).

2 GEFÖRDERTE FORSCHUNGSPROJEKTE

Forschungsprojekte von R. Fischer siehe unter Institut für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung (IFF), Abteilung für Theorie, Organisation und Didaktik von Wissenschaft.

2.1 Entwicklung vernetzten Denkens

Leitung: G. Ossimitz
Mitarbeit: I. Bierbaumer, F. Schlöglhofer
Laufzeit: 1994 - 1996
Gefördert durch: Forschungskommission der Universität Klagenfurt,
Powersim AS (Bergen, Norwegen)

In diesem Projekt wurde untersucht, in welcher Weise bei Schülern/innen der Sekundarstufe II die Fähigkeit zu vernetztem Denken entwickelt ist bzw. gefördert werden kann. Dazu wurden zunächst (freiwillige) Lehrer/innen in einem einwöchigen Lehrgang mit Grundkonzepten der Didaktik der Systemdynamik, systemischen Denkens sowie der systemdynamischen Modellierung und Simulation am Computer vertraut gemacht. Die Lehrer/innen entwickelten daraufhin eine Unterrichtssequenz von ca. 20 Unterrichtsstunden, die sie im Schuljahr 1994/95 auch unterrichteten. Parallel dazu wurden die Schüler/innen der 8 Versuchsklassen in einem (den Lehrern/innen nicht bekannten) Test und Interviews jeweils vor und nach der Unterrichtseinheit hinsichtlich ihrer Fähigkeit, vernetzte Zusammenhänge zu erkennen und darzustellen, getestet und die Ergebnisse ausgewertet.

Projektberichte, -studien:

Ossimitz, G.: Projekt „Entwicklung vernetzten Denkens“. Endbericht an die Forschungskommission der Universität Klagenfurt, 1996, 52 S.

2.2 Computeralgebrasysteme (CAS) im Mathematikunterricht

Leitung: W. Peschek
Mitarbeit: E. Schneider, E. Prugger, C. Rauniak
Laufzeit: März 1997 - Juli 1999
Gefördert durch: Land Kärnten

Im Rahmen des Projekts wird versucht, in enger Kooperation mit zwei Mathematiklehrerinnen an den Handelsakademien Graz Monsbergergasse und Mürzzuschlag, einen traditionellen („computerfreien“) Mathematikunterricht in didaktisch angemessener Weise auf einen durchgängig CAS-unterstützten Unterricht umzustellen.

Das didaktisch-wissenschaftliche Interesse ist dabei auf die Erfassung der unterrichtspraktischen Möglichkeiten, Schwierigkeiten und Grenzen der Verwendung von CAS im Mathematikunterricht sowie auf die Erprobung eines spezifischen Kooperationsmodells („Aktionsforschung“) zwischen Wissenschaft und unterrichtlicher Praxis gerichtet, das unterrichtspraktische Interesse liegt bei der Entwicklung und Bereitstellung entsprechender Unterrichtsmaterialien wie auch bei der Entwicklung entsprechender Kompetenzen der am Projekt beteiligten Lehrer/innen.

Projektberichte, -studien: Vgl. auch Liste der Veröffentlichungen, Nr. 7.33, 7.52, 7.54, 7.55, 7.56, 7.58, 7.59

Schneider, E.: Mathematik mit dem TI-92. Eine Einführung in das Arbeiten mit dem TI-92. Universität Klagenfurt 1997, 63 S.

Prugger, E., Rauniak, C., Schneider, E.: Wachstums- und Abnahmeprozesse mit dem TI-92. Graz-Mürzzuschlag-Klagenfurt, 1998, 68 S.

Prugger, E., Rauniak, C., Schneider, E.: Finanzmathematik mit dem TI-92. Graz-Mürzzuschlag-Klagenfurt, 1998, 43 S.

2.3 Interaktive Hypermedia-Lernangebote zur Mathematik

Leitung: B. Winkelmann
Mitarbeit: G. Kadunz, G. Ossimitz, W. Peschek, E. Schneider
Laufzeit: April 1997 - Oktober 1997
Gefördert durch: Forschungskommission der Universität Klagenfurt

Durch die Verbreitung von Internet und CD-ROMs nimmt die Zahl interaktiver Hypermedia-Lernangebote zur Mathematik - vor allem im englischsprachigen Bereich - rasch zu. In einem gemeinsamen Forschungsvorhaben sollten vorhandene Produkte, Ansätze und theoretische Überlegungen aufgearbeitet und kritisch synthetisiert werden. Im geförderten Teilprojekt ging es im wesentlichen um die Gewinnung eines Überblicks über die wichtigsten einschlägigen wissenschaftlichen Publikationen und über die vorhandenen, d. h. im Internet oder im Buch- oder Software-Handel angebotenen Produkte sowie die Beschaffung bzw. Zugänglichmachung der wichtigsten davon.

Projektberichte, -studien: vgl. auch Liste der Veröffentlichungen Nr. 7.40, 7.45, 7.46, 7.51, 7.57

Kadunz, G., Ossimitz, G., Peschek, W., Schneider, E., Winkelmann, B.: Mathematikunterricht und Internet. <http://www.uni-klu.ac.at/groups/math/didaktik/arb/ihmlum/muuinternet.htm>

Winkelmann, B.: Wie kann Multimedia das Lernen von Mathematik allgemeinbildend unterstützen? In: Kadunz, G., Ossimitz, G., Peschek, W., Schneider, E., Winkelmann, B. (Hrsg.): Mathematische Bildung und neue Technologien. Klagenfurter Beiträge zur Didaktik der Mathematik. Stuttgart: B. G. Teubner, 1998, S. 361-380

Winkelmann, B. (Hrsg.): Mathematikdidaktische Untersuchungen anhand der Betrachtung des Lernens von Mathematik mit Hypermedia. Arbeiten aus dem Institut für Didaktik der Mathematik der Universität Bielefeld, Occ. Paper 171. Bielefeld: IDM, 1998, 63 S.

2.4 Interaktive Hypermedia-Lernangebote zur Mathematik - Verbreitung und Einsatz an österreichischen Schulen.

Leitung: B. Winkelmann
Mitarbeit: C. Gebhardt, G. Ossimitz
Laufzeit: Februar 1998 - Oktober 1998
Gefördert durch: Forschungskommission der Universität Klagenfurt

Das Projekt sollte Aufschluß geben über tatsächliche Einsatzhäufigkeiten und -formen von interaktiven Hypermedia-Lernumgebungen zur Mathematik an österreichischen Schulen (AHS, BHS) und zugleich über den Grad der Aufgeschlossenheit der technologisch interessierten Lehrer/innen gegenüber diesen neuartigen Lehrmitteln. Dazu wurden entsprechende Lehrer/innen identifiziert und mit einem Fragebogen angeschrieben, in dem nach dem Einsatz und den Möglichkeiten von CD-ROMs und Internet (den beiden bisher ausschließlichen Distributionsmedien) im und für den Mathematikunterricht gefragt wurde.

Es stellte sich heraus, daß aufgrund von Computer-Zugangsproblemen, mangelnder Verfügbarkeit guter deutschsprachiger Produkte und als unzureichend empfundener Schulung der Lehrer/innen Hypermedia-Lernangebote praktisch nicht im Unterricht eingesetzt und auch kaum zur Unterrichtsvorbereitung verwendet werden.

Projektberichte, -studien: vgl. Liste der Veröffentlichungen Nr. 7.45

3 LISTE DER IM BERICHTSZEITRAUM ABGESCHLOSSENEN HABILITATIONEN

Keine.

4 LISTE DER IM BERICHTSZEITRAUM ABGESCHLOSSENEN DISSERTATIONEN

4.1 Kokol-Voljc, V.: Didaktische Untersuchungen zum Funktionsbegriff. 1997 (Peschek, Dörfler)

5 LISTE DER IM BERICHTSZEITRAUM ABGESCHLOSSENEN DIPLOMARBEITEN

5.1 Math, K.: Fehleranalyse bei Textaufgaben. 1995 (Peschek)

5.2 Steisel, T.: mädchen macht mathematik. Von Statistiken über schulbezogene Frauenforschung zu mädchengerechtem Mathematikunterricht. 1. Staatsarbeit an der Universität/Gesamthochschule Kassel. 1997 (Sträßer)

6 WISSENSCHAFTLICHE VERANSTALTUNGEN

6.1 Mathematikunterricht und Mathematikdidaktik in Österreich.
Treffen des Arbeitskreises der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik
17. - 18. 1. 1997

Veranstalter: Abteilung für Didaktik der Mathematik und GDM-Arbeitskreis
Leiter: Kronfellner, M., Maaß, J.

Der Arbeitskreis „Mathematikunterricht und Mathematikdidaktik in Österreich“ wurde 1996 gegründet; das Arbeitstreffen in Klagenfurt war das dritte Treffen dieser Art und diente auch der weiteren Konkretisierung von Zielen, Aufgaben und Aktivitäten des Arbeitskreises sowie der Arbeitsaufteilung. Insbesondere wurden bei diesem Treffen folgende Themen behandelt:

- Situation des Mathematikunterrichts und der Mathematikdidaktik in Österreich
- Zielsetzungen und Aufgaben sowie kurz- und mittelfristige Aktivitäten des Arbeitskreises
- Fachdidaktische Ausbildung an österreichischen Universitäten
- Planung des nächsten Treffens des Arbeitskreises

Veröffentlichung:

GDM - Arbeitskreis „Mathematikunterricht und Mathematikdidaktik in Österreich“ (Hrsg.): Mathematikdidaktiker/innen an österreichischen Universitäten. 1997, 33 S.

<http://www.uni-klu.ac.at/groups/math/gdm-ak/experte.evy>

- 6.2 8. Internationales Symposium zur Didaktik der Mathematik:
Mathematische Bildung und neue Technologien
28. 9. - 2. 10. 1998

Veranstalter Abteilung für Didaktik der Mathematik

Leiter/innen: Kadunz, G., Ossimitz, G., Peschek, W., Rauchenwald, S. Schneider, E., Winkelmann, B.

Gefördert durch: Bundesministerium für Unterricht und kulturelle Angelegenheiten, Stadt Klagenfurt, Universität Klagenfurt, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Informatik, Kärntner Universitätsbund, Texas Instruments Wien, Creditanstalt Klagenfurt

Mit dem 8. Internationalen Symposium wurde die 1976 begonnene Reihe internationaler wissenschaftlicher Tagungen zur Didaktik der Mathematik in Klagenfurt fortgesetzt.

Die Abteilung für Didaktik der Mathematik beschäftigt sich seit einigen Jahren schwerpunktmäßig und aus verschiedenen Blickrichtungen mit didaktischen Fragen rund um den Einsatz neuer Technologien in der mathematischen Ausbildung. Die Tagung diente vor allem einer Standortbestimmung, dem internationalen Erfahrungsaustausch und der Weiterführung der internationalen wissenschaftlichen Diskussion in diesem heute überaus bedeutsamen didaktischen Forschungsbereich.

Veröffentlichung:

Kadunz, G., Ossimitz, G., Peschek, W., Schneider, E., Winkelmann, B. (Hrsg.): Mathematische Bildung und neue Technologien. Klagenfurter Beiträge zur Didaktik der Mathematik. Stuttgart: B. G. Teubner, 1998, 391 S.

7. LISTE DER IM BERICHTSZEITRAUM (1. 1. 1995 - 31. 12. 1998)
ERSCHIENENEN VERÖFFENTLICHUNGEN

Veröffentlichungen von R. Fischer siehe unter Institut für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung (IFF), Abteilung für Theorie, Organisation und Didaktik von Wissenschaft.

- 7.1 Kadunz, G.: Computereinsatz im Geometrieunterricht. In: Reichel, H.-C. (Hrsg.): Computereinsatz im Mathematikunterricht. Mannheim - Leipzig - Wien - Zürich: BI Wissenschaftsverlag, 1995, S. 195-204.
- 7.2 Kadunz, G.: Lehrer beurteilen Software. In: Steiner, H. G., Vollrath, H. J. (Hrsg.): Untersuchungen zum Mathematikunterricht. Neue problem- und praxisbezogene Forschungsansätze. Köln: Aulis, 1995, S. 51-55.
- 7.3 Ossimitz, G.: Leitideen für einen Mathematikunterricht im Informationszeitalter - Perspektiven für die nächsten Jahrzehnte. In: Hischer, H., Weiß, M. (Hrsg.): Fundamentale Ideen - Zur Zielorientierung eines künftigen Mathematikunterrichts unter Berücksichtigung der Informatik. Hildesheim: Franzbecker, 1995, S. 132-139.
- 7.4 Ossimitz, G.: Entwicklung vernetzten Denkens bei Schülern der S II. In: Müller, K. P. (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht. Hildesheim: Franzbecker, 1995, S. 364-367.
- 7.5 Peschek, W. (gem. m. Kronfellner, M.): Angewandte Mathematik 1. Wien: Hölder-Pichler-Tempsky, 1995, IV+236 S..
- 7.6 Peschek, W. (gem. m. Krainer, K.): Pedagogy and Subject-Specific Methodology for Mathematics Teachers. Reihe „Pädagogik und Fachdidaktik für LehrerInnen“, PFL-Mathematik, Nr. 18. Klagenfurt: IFF, 1995, 11 S..
- 7.7 Peschek, W.: Wahrscheinlichkeitsrechnung im Rahmen einer Angewandten Statistik. In: Müller, K. P. (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht. Hildesheim: Franzbecker, 1995, S. 372-375.

- 7.8 Peschek, W., Schneider, E. (gem. m. Vancso', Ö.) Kütönbözü utak a tudomány és a matematikai képzés kerszeru felfogásához. (Dt.: Auf dem Weg zu einem zeitgemäßen Verständnis von Wissenschaft und mathematischer Bildung.) In: Matematika Tanítása III .2. 1995, S. 7-15.
- 7.9 Schneider, E.: Der mathematische Diskurs im computerunterstützten Unterricht. In: Müller, K. P. (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht. Hildesheim: Franzbecker, 1995, S. 416-419.
- 7.10 Sträßer, R.: Students' Constructions and Proofs in a Computer Environment - Problems and Potentials of a Modelling Experience. In: Laborde, J.-M. (Hrsg.): Intelligent Learning Environments - The Case of Geometry. Berlin: Springer, 1995, S. 203-217.
- 7.11 Sträßer, R.: Euclidean versus Descriptive: On Social „Needs“ and Teaching Geometry. In: Mammana, C. (Hrsg.): Perspectives on the Teaching of Geometry for 21st Century. Catania: Dept. of Mathematics - University of Catania, 1995, S. 246-249.
- 7.12 Sträßer, R.: Professionelles Rechnen? Zum mathematischen Unterricht in Berufsschulen. In: Müller, K. P. (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht. Hildesheim: Franzbecker, 1995, S. 46-53.
- 7.13 Kadunz, G.: Didaktische Forderungen leiten die Softwareentwicklung. In: Kadunz, G., Kautschitsch, H., Ossimitz, G., Schneider, E. (Hrsg.): Trends und Perspektiven. Schriftenreihe Didaktik der Mathematik, Band 23. Wien: Hölder-Pichler-Tempsky, 1996, S. 159-166.
- 7.14 Kadunz, G., Ossimitz, G., Schneider, E. (gem. m. Kautschitsch, H.) (Hrsg.): Trends und Perspektiven. Schriftenreihe Didaktik der Mathematik, Band 23. Wien: Hölder-Pichler-Tempsky, 1996, 434 S.
- 7.15 Ossimitz, G.: Stand und Perspektiven der Forschung zum systemischen Denken. In: Kadunz, G., Kautschitsch, H., Ossimitz, G., Schneider, E. (Hrsg.): Trends und Perspektiven. Schriftenreihe Didaktik der Mathematik, Band 23, Wien: Hölder-Pichler-Tempsky, 1996, S. 279-286.
- 7.16 Ossimitz, G.: Können Schüler im Mathematikunterricht systemisch denken lernen? In: Müller, K. P. (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht. Hildesheim: Franzbecker, 1996, S. 337-340.
- 7.17 Peschek, W. (gem. m. Kronfellner, M.): Angewandte Mathematik 2. Wien: Hölder-Pichler-Tempsky, 1996, IV+164 S.
- 7.18 Peschek, W.: PFL - eine wissenschaftliche wie auch persönliche Herausforderung. In: Krainer, K., Posch, P. (Hrsg.): Lehrerfortbildung zwischen Prozessen und Produkten. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, 1996, S. 167-180.
- 7.19 Peschek, W. (gem. m. Gottfried, Ch. und Kotzmann, E.): Leitideen und zentrale Fragestellungen in einem Mathematik-Lehrgang. In: Krainer, K., Posch, P. (Hrsg.): Lehrerfortbildung zwischen Prozessen und Produkten. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, 1996, S. 75-96.
- 7.20 Peschek, W. (gem. m. Vancso', Ö.): Sztochasztika tanítás - Centrális tevékenységek, lokális jelentések, globális célok I. (Dt.: Stochastikunterricht - zentrale Tätigkeiten, lokale Bedeutungen, globale Ideen I.) In: Mo'dszertany Lapok II.3 1996, S.1-16.
- 7.21 Peschek, W. (gem. m. Vancso') Sztochasztika tanítás - Centrális tevékenységek, lokális jelentések, globális célok II. (Dt.: Stochastikunterricht - zentrale Tätigkeiten, lokale Bedeutungen, globale Ideen II.) In: Mo'dszertany Lapok II.4. 1996, S.1-13.
- 7.22 Schneider, E.: Mathematische Begriffsbildung unter dem Aspekt des Computereinsatzes. In: Kadunz, G., Kautschitsch, H., Ossimitz, G., Schneider, E. (Hrsg.): Trends und Perspektiven. Schriftenreihe Didaktik der Mathematik, Band 23. Wien: Hölder-Pichler-Tempsky, 1996, S. 303-310.
- 7.23 Schneider, E.: Die Lorenzkurve, eine intelligente Graphik. In: Müller, K. P. (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht. Hildesheim: Franzbecker, 1996, S. 389-392.
- 7.24 Sträßer, R.: Einsatz von Computerprogrammen in ausgewählten Kapiteln der Schulgeometrie - Bericht über ein Seminar mit Lehrerstudenten. Arbeiten aus dem Institut für Didaktik der Mathematik der Universität Bielefeld, Occ. Paper 159. Bielefeld: IDM, 1996, 7 S.
- 7.25 Sträßer, R.: Stoffdidaktik und Ingénierie didactique - ein Vergleich. In: Kadunz, G., Kautschitsch, H., Ossimitz, G. und Schneider, E. (Hrsg.): Trends und Perspektiven. Schriftenreihe Didaktik der Mathematik, Band 23. Wien: Hölder-Pichler-Tempsky, 1996, S. 369-376.

- 7.26 Sträßler, R. (gem. m. Zevenbergen, R.): Further Mathematics Education. In: Bishop, A., Clements, K., Keitel, C., Kilpatrick, J., Laborde, C. (Hrsg.): International Handbook on Mathematics Education. Dordrecht: Kluwer, 1996, S. 647-674.
- 7.27 Sträßler, R.: Professionelles Rechnen? Zum mathematischen Unterricht in Berufsschulen. In: *mathematica didactica* 19, Heft 1, 1996, S. 67-92.
- 7.28 Sträßler, R. (gem. m. Bromme, R., Rambow, R.): Jenseits von 'Oberfläche' und 'Tiefe': Zum Zusammenhang von Problemkategorisierungen und Arbeitskontext bei Fachleuten des Technischen Zeichnens. In: Gruber, H., Ziegler, A. (Hrsg.): *Expertiseforschung - Theoretische und methodische Grundlagen*. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag, 1996, S. 150-168.
- 7.29 Peschek, W. (gem. m. Kronfellner, M.): *Angewandte Mathematik 3*. Wien: Hölder-Pichler-Tempsky, 1997, IV+212 S.
- 7.30 Peschek, W.: Mathematische Inhalte und mathematische Bildung. In: Müller, K. P. (Hrsg.): *Beiträge zum Mathematikunterricht*. Hildesheim: Franzbecker, 1997, S. 407-410.
- 7.31 Peschek, W.: Computereinsatz im Mathematikunterricht. In: Parisot, K. J., Vasarhelyi, E. (Hrsg.): *Integrativer Unterricht in Mathematik*. Salzburg: Abakus, 1997, S. 67-73.
- 7.32 Schneider, E.: Veränderungen der Lern- und Unterrichtskultur im computerunterstützten Mathematikunterricht. In: Parisot, K.-J., Vasarhelyi, E. (Hrsg.): *Integrativer Unterricht in Mathematik*. Salzburg: Abakus, 1997, S. 75-82.
- 7.33 Schneider, E.: Veränderungen des Mathematikunterrichts durch den Einsatz von CAS. In: Müller, K. P. (Hrsg.): *Beiträge zum Mathematikunterricht*. Hildesheim: Franzbecker, 1997, S. 447-450.
- 7.34 Sträßler, R. (gem. m. Seutter, R.): Gemeinsame Tangenten zweier Kreise - die Geschichte einer computerunterstützten Entdeckung. In: *SeDiMa Wintersemester 96/97 - Sonderausgabe zum 60sten Geburtstag und zum 25jährigen Dienstjubiläum an der Universität Bielefeld von Heinz Althoff*. Bielefeld: Fakultät für Mathematik, 1997, S. 79-82.
- 7.35 Sträßler, R.: Interpretationsversuche: Mathematisches Wissen im konkreten Unterricht der Berufsschule. In: Müller, K. P. (Hrsg.): *Beiträge zum Mathematikunterricht*. Hildesheim: Franzbecker, 1997, S. 474-477.
- 7.36 Sträßler, R.: Mathematik in der Berufsschule - Modellieren mit Mathematik? In: Schanz, H. (Hrsg.): *Didaktik allgemeiner Fächer an beruflichen Schulen*. Stuttgart: Holland&Josenhans, 1997, S. 131-143.
- 7.37 Sträßler, R.: In welchem Sinne führt der Einsatz von DGS zu einem anderen Verständnis von Geometrie? In: Hischer, H. (Hrsg.): *Computer und Geometrie - neue Chancen für den Geometrieunterricht?* Hildesheim: Franzbecker, 1997, S. 49-54.
- 7.38 Kadunz, G.: Bemerkungen zur Visualisierung. In: Neubrand, M. (Hrsg.): *Beiträge zum Mathematikunterricht*. Hildesheim: Franzbecker, 1998, S. 335-338.
- 7.39 Kadunz, G.: Visualisieren als Bildungsziel des Mathematikunterrichtes. In: Kadunz, G., Ossimitz, G., Peschek, W., Schneider, E., Winkelmann, B. (Hrsg.): *Mathematische Bildung und neue Technologien. Klagenfurter Beiträge zur Didaktik der Mathematik*. Stuttgart: B.G. Teubner, 1998, S. 167-174.
- 7.40 Kadunz, G.: Allgemeine mathematische Objekte und direkte Manipulation: Beispiele aus StudyWorks/Mathcad und dynamischer Geometrie Software. In: Winkelmann, B. (Hrsg.): *Mathematikdidaktische Untersuchungen anhand der Betrachtung des Lernens von Mathematik mit Hypermedia. Arbeiten aus dem Institut für Didaktik der Mathematik der Universität Bielefeld, Occ. Paper 171*. Bielefeld: IDM, 1998, S. 53-63.
- 7.41 Kadunz, G., Ossimitz, G., Peschek, W., Schneider, E. (gem. m. Winkelmann, B.) (Hrsg.): *Mathematische Bildung und neue Technologien. Klagenfurter Beiträge zur Didaktik der Mathematik*. Stuttgart: B. G. Teubner, 1998, 391 S.
- 7.42 Ossimitz, G.: The Development Of Systems Thinking Skills Using System Dynamics Modelling Tools. In: Cohors-Fresenborg, E. u. a. (Hrsg.): *Selected Papers from the Annual Conference of Didactics of Mathematics 1996*. Osnabrück: Forschungsinstitut für Mathematikdidaktik e. V., 1998, S. 90-103.

- 7.43 Ossimitz, G.: Internet-Ressourcen in einem technologisch orientierten Mathematikunterricht. In: Kadunz, G., Ossimitz, G., Peschek, W., Schneider, E., Winkelmann, B. (Hrsg.): Mathematische Bildung und neue Technologien. Klagenfurter Beiträge zur Didaktik der Mathematik. Stuttgart: B. G. Teubner, 1998, S. 247-254.
- 7.44 Ossimitz, G.: Systemisches Denken und systemisches Management. In: Fischer, W. u. a. (Hrsg.): Systemorientierte Ansätze in Wirtschaft und Gesellschaft. Graz: Interessensgemeinschaft Umweltwissenschaften, 1998, S. 117-131.
- 7.45 Ossimitz, G. (gem. m. Gebhardt, C., Winkelmann, B.): Möglichkeiten von Computern und interaktiven Hypermedia-Lernangeboten im österreichischen Mathematikunterricht. In: Winkelmann, B. (Hrsg.): Mathematikdidaktische Untersuchungen anhand der Betrachtung des Lernens von Mathematik mit Hypermedia. Arbeiten aus dem Institut für Didaktik der Mathematik der Universität Bielefeld, Occ. Paper 171. Bielefeld: IDM, 1998, S. 41-52.
- 7.46 Ossimitz, G.: Materialien und interaktive Texte im Internet und deren mathematikdidaktische Nutzung: Chancen und Probleme. In: Winkelmann, B. (Hrsg.): Mathematikdidaktische Untersuchungen anhand der Betrachtung des Lernens von Mathematik mit Hypermedia. Arbeiten aus dem Institut für Didaktik der Mathematik der Universität Bielefeld, Occ. Paper 171. Bielefeld: IDM, 1998, S. 33-40.
- 7.47 Peschek, W. (gem. m. Kronfellner, M.): Angewandte Mathematik 4. Wien: Hölder-Pichler-Tempsky, 1998, IV+179 S.
- 7.48 Peschek, W.: Mathematische Begriffe und neue Technologien. In: Neubrand, M. (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht. Hildesheim: Franzbecker, 1998, S. 499-502.
- 7.49 Peschek, W.: Mathematical Concepts and New Technology. In: Proceedings of the International Conference on the Teaching of Mathematics. New York: John Wiley & Sons, 1998, S. 242-244.
- 7.50 Peschek, W.: Beschreibende Statistik: Zentrale Tätigkeiten, lokale Bedeutungen, globale Ideen. In: Didaktikheft der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft, Heft 29. Wien: ÖMG, 1998, S. 134-149.
- 7.51 Peschek, W.: Didaktische Überlegungen zu ActivStats, einer Hypermedia-Lernumgebung für die Stochastik. In: Winkelmann, B. (Hrsg.): Mathematikdidaktische Untersuchungen anhand der Betrachtung des Lernens von Mathematik mit Hypermedia. Arbeiten aus dem Institut für Didaktik der Mathematik der Universität Bielefeld, Occ. Paper 171. Bielefeld: IDM, 1998, S. 20-32.
- 7.52 Peschek, W.: Mathematische Bildung meint auch Verzicht auf Wissen. In: Kadunz, G., Ossimitz, G., Peschek, W., Schneider, E., Winkelmann, B. (Hrsg.): Mathematische Bildung und neue Technologien. Klagenfurter Beiträge zur Didaktik der Mathematik. Stuttgart: B. G. Teubner, 1998, S. 263-270.
- 7.53 Peschek, W., Schneider, E. (gem. m. Kröpfl, B.): Die Lorenzkurve - mehr als eine Veranschaulichung von Ungleichheiten. In: Praxis der Mathematik 6/1998, S. 254-259.
- 7.54 Schneider, E.: Der TI-92 im Mathematikunterricht. Ein didaktisches Forschungs- und Entwicklungsprojekt zu unterrichtspraktischen Innovationen. In: Fraunholz, W. (Ed.): Third International Conference on Technology in Mathematics Teaching (ICTMT 3). Koblenz: Institut für Mediendidaktik der Universität Koblenz, CD-ROM, 1998.
- 7.55 Schneider, E.: New Technology: A New Chance for „Old“ Didactic Ideas? In: Proceedings of the International Conference on the Teaching of Mathematics. New York: John Wiley & Sons, 1998, S. 263-265.
- 7.56 Schneider, E.: Verhilft der TI-92 „alten“ didaktischen Anliegen zum Durchbruch? In: Neubrand, M. (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht. Hildesheim: Franzbecker, 1998, S. 545-548.
- 7.57 Schneider, E.: Chancen und Grenzen eines hypermedialen, experimentellen Zugangs zum Begriff „Ableitung“ (anhand von Calculus Connections). In: Winkelmann, B. (Hrsg.): Mathematikdidaktische Untersuchungen anhand der Betrachtung des Lernens von Mathematik mit Hypermedia. Arbeiten aus dem Institut für Didaktik der Mathematik der Universität Bielefeld, Occ. Paper 171. Bielefeld: IDM, 1998, S. 1-19.

- 7.58 Schneider, E.: La TI-92 dans l'enseignement des mathématiques - des enseignant(e)s découvrent la didactique des mathématiques. In: Actes du Colloque francophone européen „Calculatrices symboliques et géométriques dans l'enseignement des mathématiques“. Montpellier/La Grande Motte: IREM de Montpellier, 1998.
- 7.59 Schneider E.: Mathematische Bildung trotz des und mit dem TI-92. In: Kadunz, G., Ossimitz, G., Peschek, W., Schneider, E., Winkelmann, B. (Hrsg.): Mathematische Bildung und neue Technologien. Klagenfurter Beiträge zur Didaktik der Mathematik. Stuttgart: B. G. Teubner, 1998, S. 287-294.
- 7.60 Sträßer, R.: Mathematics for Work - a Didactical Perspective. Regular Lecture at ICME 8. In: Critical Forum 5(3)1998, S. 24-37.
- 7.61 Sträßer, R.: The TIMSS-Video-Study: Teaching Mathematics Differently? In: EMS Newsletter, Heft 28, 1998, S. 23-25.
- 7.62 Sträßer, R.: Computerunterstützte Geometrie im Beruf: CAD? Oder mehr? Oder anders? In: Hischer, H. (Hrsg.): Geometrie und Computer. Suchen, Entdecken und Anwenden. Hildesheim: Franzbecker, 1998, S. 25-33.