

INSTITUT FÜR MATHEMATIK

0 Leitbild, Aufgaben, Ziele

Das Institut hat folgende Schwerpunkte in Forschung und Lehre: Angewandte Mathematik, Experimentelle Mathematik und Methodologie sowie Didaktik der Mathematik. Als Leitbilder kann man die Interdisziplinarität sowie die starke Ausrichtung der Forschung an Anwendungen nennen. Für die Didaktik der Mathematik ist Interdisziplinarität bereits ein wesentlicher Bestandteil an sich - in der Klagenfurter Auffassung von Didaktik der Mathematik wurde diese immer in engem 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. Dies erfolgt derzeit sowohl mit der Informatik als auch mit den Wirtschaftswissenschaften.

Die Profilierung des Instituts im Bereich der Anwendungen trifft sowohl die Abteilung Didaktik der Mathematik als auch die Arbeitsbereiche Statistik, Operations Research, Algebra, Differentialgleichung, Numerik und Biometrie in der Mathematik. Der Kontakt zur Schule, sei es über Lehrplankommissionen, Schulbuchreihen, Lehrerfortbildung, Unterrichtsprojekte oder Arbeitsgemeinschaften mit LehrerInnen, ist sehr eng und bildet auch eine 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 „Technische Mathematik“ wurde im Wintersemester 2001/2002 eingeführt und ersetzt die bisherige „Angewandte Wirtschaftsmathematik“. Sie vermittelt eine praxisgerechte Ausbildung und führt zum Titel eines Dipl.-Ing. Die Praxisrelevanz der Ausbildung wird insbesondere durch ein sogenanntes 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. Im Anschluss an das Diplom- bzw. Lehramtsstudium gibt es die Möglichkeit, ein Doktoratsstudium zu absolvieren, welches zum Titel eines Doktor der Technik bzw. der Naturwissenschaften (Dr. techn. bzw. Dr. rer. nat.) führt. Für das Doktoratsstudium mit Dissertation in Didaktik gibt es ein eigenes Doktorandenkolleg.

1 Struktur, Organisation und Schwerpunkte der Forschung

Die Didaktik der Mathematik ist seit 1996 in einer eigenen Abteilung organisiert. 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 in folgende Bereiche gegliedert: Algebra mit Schwerpunkt kryptologische Anwendungen, Statistik mit Schwerpunkt räumlicher Analyse von Daten, Finanz- und Versicherungsmathematik, Operations Research mit Schwerpunkt kom-

binatorischer und nichtlinearer Optimierung, Angewandte und Numerische Mathematik mit Schwerpunkt industrielle Anwendungen und Differentialgleichungen mit Schwerpunkt Qualitative Theorie. Hinzu kommen noch Experimentelle Mathematik - computerbasierte Experimente und Methoden - sowie ein methodenkritischer Forschungsbereich.

Das Institut konnte sich in knapp 30 Jahren seines Bestehens national und international einen hervorragenden Ruf erwerben. 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 Ringen. Dabei nehmen auch Anwendungen, insbesondere in der Kryptographie, einen breiten Raum ein. Mitarbeiter des Instituts: H. Dobbertin, H. Kautschitsch, W. More, W. B. Müller, J. Schoißengeier; Projektmitarbeiterin: S. Müller.

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, Auswertelgorithmen 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 Projekt des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung über kryptographische Anwendungen verallgemeinerter Lucas Folgen abgeschlossen.

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. 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 konnten vereinheitlicht dargestellt werden. 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. Daraus ergeben sich auch Anwendungen in der Radikaltheorie.

Schließlich wird auch Diophantische Approximation betrieben und auf Probleme der Analytischen Zahlentheorie angewandt. Es sind Arbeiten entstanden, die sich mit der Verteilung der p -ten Potenzen der ganzen Zahlen in einem algebraischen Zahlkörper beschäftigen. Eine weitere Arbeit aus der Analytischen Zahlentheorie beschäftigt sich mit Ziffernentwicklungen großer ganzer Zahlen zu verschiedenen Basen. Zusammen mit Herrn Dirnböck sind ebene Kurven un-

tersucht worden, die mit den merkwürdigen Punkten von Dreiecken zusammenhängen. Eine Anwendung der Diophantischen Approximation ermöglicht es jene Dreiecke zu bestimmen, für die diese Kurven in der Ebene dicht liegen.

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. Diblik, J. Haberl, R. Gismondi, W. Jansche, M. Pitterl.

In der Theorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen wurden die Untersuchungen zur Fundamentaltheorie des Anfangswertproblems fortgeführt. Wissenschaftliche Kontakte bestehen zur Technischen Universität Brno. In einem vom Österreichischen Akademischen Austauschdienst geförderten Projekt wurden Ergebnisse zur Existenz und Nichteindeutigkeit mit unterschiedlichen Zugängen gewonnen. Verwendet wurden eine Verallgemeinerung der Wazewski-Methode sowie die Vergleichsmethode mit Hilfe von Lyapunov-Funktionen.

Im Bereich Wirtschafts- und Industriemathematik wurden die Kooperationen mit der Sägeindustrie fortgesetzt. In einem vom Forschungsförderungsfonds für die gewerbliche Wirtschaft unterstützten Projekt wurde eine komplexe Auftragsoptimierung in einem Zerspanersägewerk bei restringiertem Rundholzlager und unter Berücksichtigung variabler Umrüstkosten und variabler Maschinengeschwindigkeiten analysiert.

Eine Expansion erfuhr in den letzten Jahren der Bereich Biometrie. Die zunehmende Nachfrage seitens der Anwender besonders aus der medizinischen Forschung resultierte in einer langen Reihe von wachsenden 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. mit der Abteilung für Anästhesiologie des LKH Klagenfurt, der Abteilung für Nuklearmedizin des LKH Klagenfurt und dem Verein „Gesundes Villach“ (Stadt Villach; Projekt „Blutdruck im Griff?“). Laufende Zusammenarbeit gibt es mit dem Kärntner Krankenanstaltsfonds (Kärntner Landesregierung). 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. Zwischenzeitlich läuft ein Projekt zur Maximierung quasikonvexer Funktionen, gefördert von der Forschungskommission der Universität Klagenfurt.

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, I. Fischer, G. Gruber, R. Sotirov, A. Wiegele.

Die Arbeitsgruppe ‚Operations Research‘ hat sich im Berichtszeitraum mit folgenden Fragestellungen befasst:

Die algorithmische Behandlung von semidefiniten Programmen großer Dimension, also mit vielen Nebenbedingungen, lässt sich nicht routinemäßig durchführen. Die Dualisierung der Nebenbedingungen mittels Lagrange Relaxation führt auf nichtglatte Optimierungsaufgaben. Diese können durch spezielle Methoden, etwa Subgradientenverfahren oder Bundle-Methoden näherungsweise gelöst werden. Dazu wurden umfangreiche theoretische Untersuchungen angestellt, und schließlich ein algorithmisches Gerüst entwickelt, welches einen Durchbruch bei der Behandlung semidefiniter Programme mit vielen Nebenbedingungen erlaubt.

Ein weiterer Schwerpunkt in diesem Bereich liegt in der abzählenden Kombinatorik. Konkret wurden in den letzten Jahren Abzählprobleme im Zusammenhang mit perfekten Matchings in Graphen und mit Tableaux behandelt. Tableaux stehen in Bijektion zu vielen anderen zentralen kombinatorischen Objekten, wie etwa Kachelungen oder ebenen Partitionen. Der Grund für das große Interesse an diesen Objekten liegt in der Tatsache, dass ihre Abzählungen oft zu unerwartet schönen Formeln führen, die man gerne erklären möchte, andererseits gibt es enge Zusammenhänge zur statistischen Physik und innermathematisch zur Darstellungstheorie. Viele Tableauxabzählprobleme lassen sich auf komplizierte Determinantenberechnungen reduzieren. In unserem Arbeitsbereich wurden einige dieser Probleme - zum Großteil unter massivem Computereinsatz - behandelt. Die Situation, dass einfache Abzählformeln so komplizierte Beweise benötigen, ist aber unbefriedigend. Daher hat uns die Beobachtung, dass die meisten dieser Abzählformeln Polynome sind, zur Entwicklung einer elementaren und vermutlich vielseitig anwendbaren Methode zum Beweis polynomialer Abzählresultate (auch jenseits von Tableaux) geführt.

1.4 Angewandte Statistik

Schwerpunkt 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 historischen Daten 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, 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 Modellierung von Radioaktivitätsdaten, von Grundwasser- und Niederschlagsdaten, 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.

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 sowie die Kopplung von SQL-basierten Datenbanken mit der Softwareumgebung R untersucht und Prinziplösungen realisiert.

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 wur-

den insbesondere Verfahren der nichtparametrischen Regression (Kernregression, Thin-plate-Spline-Regression und Neural-Network-Regression) sowie verschiedene Bootstrap- und Simulationsverfahren zur Berechnung der a-posteriori-Verteilung der wesentlichen Variogrammparameter betrachtet.

In Reaktion auf konkrete Nachfragen nach leistungsfähigen statistischen Methoden zur Analyse von Finanzdaten wurden Forschungsarbeiten zur Bewertung des Value at Risk (VaR) begonnen; speziell wurden Ansätze zur Berechnung des VaR von gemischten Portfolios sowie zur Einschätzung von Zinsänderungsrisiken entwickelt und in einer S-Plus-Umgebung implementiert.

In der Berichtsperiode wurde ein FFF-Projekt mit der Geo- und Umweltfirma PROGIS bearbeitet und erfolgreich abgeschlossen. Neue Kontakte wurden mit der Österreichischen Nationalbank (OeNB), der KELAG AG, SAS Austria und mit Siemens-Infineon geknüpft. Im Rahmen dieser Kontakte wurden erste Diplomarbeiten und Dissertationen in Angriff genommen bzw. auch schon abgeschlossen. Bestehende Kontakte mit europäischen Forschungspartnern wurden weiter ausgebaut; dokumentiert wird dies unter anderem durch den erfolgreichen Abschluss eines größeren EU-Projektes mit Partnern aus Deutschland, Italien und der Schweiz. Mit Partnern aus Großbritannien, Island und Slowenien wurde ein EUREKA-Projekt (PETROSCOPE) gestartet, in dessen Rahmen die Arbeitsgruppe Angewandte Statistik Forschungsarbeiten zur integrierten statistischen Analyse von Bilddaten sowie von geometrischen und spektroskopischen Daten zur Qualitätsbewertung von Rohstoffen für den Ingenieur- und Straßenbau durchführt. Enge wissenschaftliche Kontakte bestehen zu Kollegen der Universitäten von Exeter, Bologna, Reykjavik, des EU-Forschungszentrums in Ispra sowie der Russischen Akademie der Wissenschaften.

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.

1.8 System Dynamics, Systemdenken und Neue Technologien im Mathematikunterricht

Dieser Forschungsbereich ist am Institut durch G. Ossimitz vertreten. Im Mittelpunkt steht das Anliegen, die Fähigkeit zu Systemdenken (vernetztem Denken) zu fördern, sei es bei Schülerinnen und Schülern, bei Studierenden oder bei Menschen, die im Berufsleben stehen. Eines der wichtigsten - auch empirisch abgesicherten - Ergebnisse ist dabei die Erkenntnis, dass systemisches

Denken auch entsprechende systemische Darstellungsmittel braucht. An dieser Stelle kommt nun die Mathematik als Angebot von Darstellungs- und Kommunikationsmitteln ins Spiel. Seien es nun Ursache-Wirkungsdiagramme, Flussdiagramme, Graphen oder Darstellungen in Form von Gleichungssystemen: immer sind es mathematische Darstellungsmittel, die uns helfen, Systeme zu repräsentieren und zu verstehen.

Eine besondere Rolle spielt dabei der System-Dynamics-Modellieransatz. Er ermöglicht es in relativ elementarer Weise, Systeme und ihre zeitliche Entwicklung quantitativ zu modellieren und am Computer zu simulieren. In empirischen Untersuchungen konnte nachgewiesen werden, dass die Beschäftigung mit System-Dynamics-Modellen die Fähigkeit zu systemischem Denken zum Teil deutlich verbessert.

Im Berichtszeitraum wurde im Projekt „Unterscheidung von Bestands- und Flussgrößen“ untersucht, inwieweit gebildete Versuchspersonen in der Lage sind, zwischen Beständen und deren zeitlichen Veränderungen zu unterscheiden. Die Ergebnisse waren schockierend. In der Folge wurden didaktische Konzepte zur Beseitigung dieser Defizite entwickelt.

Im Projekt „Simulation von Supply-Chain-Management-Systemen“ wurde für das „Beer Distribution Game“ (das weltweit bekannteste Wirtschaftssimulationsspiel) ein optimiertes Design entwickelt, das den Spielfluss im Vergleich zum klassischen Design wesentlich verbessert.

Weiters wurden im Berichtszeitraum mehrere Untersuchungen zum Einsatz neuer Technologien (insbesondere Hypertext, WWW und interaktive Lern-Applets) durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass neue Technologien auch in „herkömmliche“ Lehrdesigns integriert werden können. Dabei ändern sich die Rollen von Lehrenden und Lernenden. Lernende, die bei herkömmlicher Ausbildung als „schwach“ gelten, können durch die neuartigen Herausforderungen und Möglichkeiten innovativer Technologien bisweilen verblüffende Lern-Erfolge erzielen.

2 Geförderte Forschungsprojekte

2.1 Iterationsverfahren zur Lösung spezieller großer linearer Gleichungssysteme

Leitung: Haro Stettner

Mitarbeit: Josef Haberl

Laufzeit: 1994 - 1999

Gefördert durch: Forschungskommission der Universität Klagenfurt

In diesem Projekt wird ein neuer Zugang zur iterativen Auflösung großer linearer Gleichungssysteme untersucht, unter anderem Konvergenzverhalten, Konvergenzverbesserung und numerischer Aspekte.

Sachgebiete: Numerische Mathematik

Schlagworte: Iterationsverfahren; Projektionsverfahren

2.2 CIVERT

Leitung: Jürgen Pilz

Mitarbeit: Albrecht Gebhardt

Laufzeit: Jänner 1997 - August 2000

Gefördert durch: DG XII

In Zusammenarbeit mit: M. DeCort

Ziel ist die Entwicklung eines europaweiten Informationssystems zum Einsatz im Fall radioaktiver

Kontamination. Es wurden Fallstudien zur Cs 137 Belastung in gefährdeten Teilgebieten Europas durchgeführt.

Sachgebiete: Geographische Informationssysteme (GIS)

Schlagworte: Geostatistik; Messnetzplanung; Monitoring; Radioaktivität

2.3 Semidefinite Programs and Discrete Optimization

Leitung: Franz Rendl

Mitarbeit: Claudia Gebhardt, Riccardo Gismondi, Gerald Gruber, Renata Sotirov

Laufzeit: September 1997 - 31. Dezember 2001

Gefördert durch: Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF)

In Zusammenarbeit mit: Courant Institute of Mathematical Sciences, New York University; Department of Combinatorics and Optimization, University of Waterloo; Department of Mathematics, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge University; EECS Department, University of California at Berkeley; INRIALPES, Grenoble

Ziel des Projektes war es, Semidefinite Optimierung einzusetzen, um schwierige 0-1 Probleme besser als mit rein linearen Methoden zu approximieren. Folgende konkrete Themen sollten dazu untersucht werden:

1. Modellierung und Approximation kombinatorischer Optimierungsaufgaben mittels Semidefiniter Programme (SDP).
2. Untersuchung von Lösungsmethoden für SDP, konkret, wie weit kann man Innere-Punkte-Methoden auf Probleme erweitern, die keine inneren Punkte besitzen.
3. Entwicklung von Methoden für „large-scale“ Probleme mittels Eigenwertmethoden.

Sachgebiete: Angewandte Mathematik; Operations Research

Schlagworte: Innere Punkte Methoden; Max-Cut Problem; Semidefinite Optimierung

2.4 Auftragsoptimierung

Leitung: Christine Nowak

Mitarbeit: Wolfgang Jansche, Markus Pitterl

Laufzeit: 1998 - 2000

Gefördert durch: Forschungsförderungsfonds für die gewerbliche Wirtschaft

In Zusammenarbeit mit: Firma Joh. Offner, Holzindustrie GesmbH Wolfsberg

Im Rahmen des Projektes wurden ein mathematisches Modell und ein Algorithmus für eine Auftragsoptimierung in einem Zerspaner-Sägewerk bei restringiertem Rundholzlager und unter Berücksichtigung variabler Umrüstkosten und variabler Maschinengeschwindigkeiten entwickelt. Es wurde analysiert, wie sich Änderungen der Verschnittkosten und des Blochlagers auf den Gesamtertrag auswirken.

Sachgebiete: Operations Research; Holzwirtschaft

Schlagworte: Auftragsoptimierung; Sägeindustrie; Verschnittoptimierung

2.5 Kryptographische Anwendungen verallgemeinerter Lucas-Folgen

Leitung: Winfried Müller

Mitarbeit: Siguna Müller

Laufzeit: 1. Jänner 1998 - 31. Juli 2000

Gefördert durch: Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF), P 13088-MAT; Forschungskommission der Universität Klagenfurt

Sicherheitsfragen im Zusammenhang mit Verschlüsselungs- und Entschlüsselungsverfahren spie-

len eine wichtige Rolle auf dem Gebiet der modernen Informationstechnologie. Im Rahmen des Projektes wurden kryptographische Verfahren, die auf verallgemeinerten Lucas-Funktionen basieren, entwickelt und untersucht. Derartige Verfahren genügen den geforderten Sicherheitsstandards.

Sachgebiete: Angewandte Mathematik; Informationstechnologie; Datenschutz und Datensicherheit

Schlagworte: Lucas-Funktionen; Verschlüsselungsverfahren; kryptographische Verfahren

2.6 Computer-Mikrowelt im Geometrieunterricht

Leitung: Gert Kadunz, Hermann Kautschitsch

Laufzeit: 1999 - 2000

Gefördert durch: Industriellenvereinigung Kärnten

Aufgabe des Projekts war die Fortsetzung der Implementierung der Computer-Mikrowelt THALES, die für einen Einsatz im Geometrieunterricht der Unterstufe geplant ist. Die vorhandene Datenstruktur wurde wesentlich überarbeitet. Dies bedeutet, dass die in der Software vorhandenen Abhängigkeiten zwischen den einzelnen geometrischen Objekten neu definiert und implementiert wurden. Die Eingabe der grafischen Grundobjekte (Strecke und Kreis) wurde benutzerfreundlicher gestaltet. Darüber hinaus wurden zu den programmtechnischen Neuerungen weitere mathematische Algorithmen implementiert. Das Problem der Bestimmung der Schnittpunkte von Kurven zweiter Ordnung konnte programmtechnisch durch Einsatz geeigneter mathematischer Theorien (Umformung von Kurven zweiter Ordnung in Geraden bzw. Geradenpaare) gelöst werden. Weiters wurde bei der Darstellung von Bewegungen auf die mögliche Durchführung von Polygonfüllungen geachtet. Theoretische Überlegungen zum Problemkreis von Ortslinien wurden durchgeführt. Dies bedeutet, dass Ortslinien als eigenständige Objekte dem Zugmodus unterworfen werden können.

Sachgebiete: Computer Software

Schlagworte: Geometrie; Software; experimentelle Mathematik

2.7 Verallgemeinerte Konvexität und Monotonie bei Maximierung reellwertiger Funktionen

Leitung: Haro Stettner

Mitarbeit: Josef Haberl

Laufzeit: 1999 - 2001

Gefördert durch: Forschungskommission der Universität Klagenfurt

In diesem Projekt werden Zugänge zur Quasikonvexität verallgemeinert und auf Optimierungsprobleme angewendet.

Sachgebiete: Angewandte Mathematik

Schlagworte: Quasikonvexität

2.8 StatGIS

Leitung: Jürgen Pilz

Laufzeit: September 1999 - August 2001

Gefördert durch: Progis Villach

In Zusammenarbeit mit: Dr. S. Chernov

Es wurde ein Geostatistik-Modul für das PC-basierte Geoinformationssystem WinGIS entwickelt.

Sachgebiete: Mathematische Statistik

Schlagworte: Geostatistik; Kriging; Variographie

2.9 Mathe-Online im zweiten Bildungsweg

Leitung: Günther Ossimitz

Mitarbeit: Franz Embacher

Laufzeit: Oktober 1999 - Juni 2000

Gefördert durch: Volkshochschule Floridsdorf, EU-ADAPT-Projekt

Der Einsatz des Internet-Angebotes mathe-online <http://www.mathe-online.at/> an zwei Wiener Volkshochschulen wurde untersucht.

Sachgebiete: Informationssysteme; Schulmathematik und Didaktik der Mathematik

Schlagworte: Erwachsenenbildung; Internetgestützter Mathematikunterricht; Unterrichts-evaluation

2.10 Kryptographische Anwendungen verallgemeinerter Lucas-Folgen II

Leitung: Winfried Müller

Mitarbeit: Siguna Müller

Laufzeit: 1. August 2000 - 31. Juli 2002

Gefördert durch: Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF), P 14472-MAT; Universität Klagenfurt

Eines der schwierigsten Probleme in der modernen Kryptographie besteht darin, möglichst rasch, sehr große, „zufällige“ Primzahlen zu generieren. Aus praktischen Gründen sind die meisten Mechanismen „nur“ probabilistisch. Obwohl diese weitaus schneller als die deterministischen sind, führen sie zum Problem der so genannten Pseudoprimzahlen. Dies sind zusammengesetzte Zahlen, die fälschlicherweise als prim identifiziert werden. Im FWF Projekt P 13088-MATH (Kryptographische Anwendungen verallgemeinerter Lucas-Folgen) wurden wesentliche Eigenschaften solcher Folgen analysiert, die Aufschluss darüber geben, warum diese so hervorragend für Pseudoprimzahltests verwendet werden können. Jedoch haben die erbrachten Ergebnisse zu einer Reihe von neuen und interessanten Fragestellungen in diesem Zusammenhang geführt. Die Hauptziele des Projektes bestanden darin, die Resultate des Projektes P 13088-MAT zu erweitern und zu verbessern. Ein wesentliches Ziel war die bisherigen Resultate auf möglichst effiziente Art zu vereinen, um dadurch weitere Verbesserungen von Pseudoprimzahltests, aber auch eine noch detailliertere Charakterisierung der damit zusammenhängenden Pseudoprimzahlen zu erreichen. Weiters wurden die Resultate des Projektes P 13088-MAT auch auf andere geeignete algebraische Strukturen verallgemeinert. Durch die genaue Analyse der Lucas-Folgen im Projekt P 13088-MAT konnten auch wesentliche zahlentheoretische und algebraische Resultate von verallgemeinerten Lucas-Folgen erbracht werden. Die Resultate sind nicht nur von theoretischem Interesse, sondern konnten auch in verschiedenen kryptographischen Anwendungen verarbeitet werden. Ein weiteres Ziel des beantragten Projektes bestand darin, die bestehenden Algorithmen zu optimieren und eine Verbesserung und noch genauere Kryptoanalyse der Systeme zu erstellen, welche auf Rekursionsfolgen beruhen.

Sachgebiete: Algebra; Angewandte Mathematik; Informationstechnologie; Datenschutz und Datensicherheit

Schlagworte: Primzahlen generieren; Pseudoprimzahlen

2.11 TechModel

Leitung: Jürgen Pilz

Mitarbeit: Robert Breitenecker

Laufzeit: ab September 2000

Gefördert durch: Petromodel Ltd.

In Zusammenarbeit mit: Petromodel Ltd.

Es wurde in Zusammenarbeit mit der isländischen Knowledge Company Petromodel Ltd. ein Softwaresystem (auf der Basis von R) zur Prädiktion von Qualitätsparametern und technischen Kenngrößen auf der Grundlage von Testergebnissen bezüglich mineralogischer, geometrischer und technologischer Kenngrößen entwickelt, das zur Qualitätssicherung im Ingenieur-Hoch- und Tiefbau sowie im Straßenbau Verwendung findet.

Sachgebiete: Angewandte Statistik
Schlagworte: Software, Decision Support Systeme

2.12 Unterscheidung von Bestands- und Flussgrößen

Leitung: Günther Ossimitz
Mitarbeit: Daniel Kainz
Laufzeit: 2001 - 2002
Gefördert durch: Land Kärnten
In Zusammenarbeit mit: Institut für Differentielle Psychologie

In diesem Projekt wurde die Fähigkeit von Studierenden untersucht, zwischen Bestands- und Flussgrößen (Zuflüsse und Abflüsse, die Bestände im Laufe der Zeit verändern) zu unterscheiden.

Sachgebiete: Systemtheorie; Lernpsychologie; Schulmathematik und Didaktik der Mathematik
Schlagworte: Dynamische Modelle; Interpretieren von Grafiken; Systemdenken

2.13 Experimentelle Konvergenzanalyse bei Projektionsverfahren zur Lösung großer linearer Systeme

Leitung: Haro Stettner
Mitarbeit: Riccardo Gismondi, Josef Haberl
Laufzeit: ab 2001
Gefördert durch: Forschungskommission der Universität Klagenfurt

Dieses Projekt schließt an das Projekt Iterationsverfahren zur Lösung spezieller großer linearer Gleichungssysteme an und untersucht insbesondere numerische Aspekte der Konvergenz.

Sachgebiete: Numerische Mathematik
Schlagworte: Iterationsverfahren; Projektionsverfahren

2.14 Maximierung quasikonvexer Funktionen, Monotonie entlang von Kurven und Klassifikation

Leitung: Haro Stettner
Mitarbeit: Josef Haberl
Laufzeit: ab 2001
Gefördert durch: Forschungskommission der Universität Klagenfurt

In diesem Projekt werden Bedingungen für die Existenz von Maxima i -quasikonvexer Funktionale auf kompakten Teilmengen lokalkonvexer Räume untersucht. Zur Lokalisation der Randmaxima wird eine abgeschwächte Form der Quasikonvexität (l.s.d.-Monotonie) verwendet. Analysiert werden auch die Zusammenhänge verschiedener Verallgemeinerungen des klassischen Quasikonvexitätsbegriffs.

Sachgebiete: Angewandte Mathematik
Schlagworte: Quasikonvexität

2.15 Nonuniqueness theory for ordinary differential equations

Leitung: Christine Nowak, Josef Diblík

Laufzeit: 1. Jänner 2001 - 31. Dezember 2002

Gefördert durch: Österreichischer Akademischer Austauschdienst ÖAD (Projekt Nr. 2001-1)

Basierend auf Analysen der in der Literatur vorhandenen Nichteindeutigkeitsergebnisse wurde ein hinreichendes Kriterium für spezielle Verzweigungspunkte von singulären zweidimensionalen Systemen mit einer Verallgemeinerung der Wazewski-Methode hergeleitet. Im Vergleich zu den Kriterien, welche die Vergleichsmethode mit Lyapunov-Funktionen verwenden, erfordert dieser Zugang in konkreten Fällen nicht die Konstruktion von Hilfsfunktionen. Im 2. Projektjahr wurden Nichteindeutigkeitskriterien für n-dimensionale Systeme analysiert, welche auf einer Umkehrung von Eindeutigkeitskriterien vom Kamke-Typ basieren.

Sachgebiete: Angewandte Mathematik

Schlagworte: Lyapunov-Funktionen; Nichteindeutigkeit; Wazewski-Methode; gewöhnliche Differentialgleichungen

2.16 Management Mathematics for European Schools - MaMaEuSch

Leitung: Franz Rendl

Mitarbeit: Markus Buchtele

Laufzeit: Oktober 2001 - 30. September 2004

Gefördert durch: EU gefördertes Projekt: Comenius 2.1: 94342-CP-1-2001

In Zusammenarbeit mit: Silvia Schwarze; Federico Perea (Licenciada en Matemáticas); Paula Lagares (Licenciada en Matemáticas); Horst W. Hamacher; Justo Puerto Albandoz

In vielen Ländern der EU hat Mathematik bei einer Mehrheit der Schüler den Ruf, ein langweiliges Fach zu sein, das keinen Praxisbezug hat und nur als geistige Übung zu absolvieren ist. Man muss Mathematik lernen, um Prüfungen zu bestehen, aber man mag es nicht, oft hasst man es sogar. Im Gegensatz dazu steht die große Bedeutung der Mathematik in unserer Gesellschaft. Viele der aufregendsten Fortschritte sind erst durch mathematische Modellierung und die Anwendung dieser Modelle in Industrie und Gesellschaft möglich geworden. Mathematik ist tatsächlich überall, z. B. in der Technik, der Ökonomie, den Naturwissenschaften oder den Wirtschaftswissenschaften. Wir werden den letzteren Bereich benutzen, um die Anwendbarkeit der Schulmathematik in ihrer Ausprägung als Wirtschaftsmathematik zu zeigen. Der Ansatz ist dabei, Lehrmaterialien und Handreichungen für Lehramtskandidaten und für Fort- und Weiterbildungsveranstaltungen für Lehrer zu entwickeln. Beide Gruppen werden lernen, Probleme aus der industriellen und gesellschaftlichen Praxis (im folgenden „real-world“ Probleme genannt) zu modellieren. Alle Materialien werden in einer bilingualen Form entwickelt, die alle Kombinationen mit Englisch und die Paare von Sprachen der Partner umfassen. Zusätzliche Sprachen des EU Sprachraums bei Bedarf hinzugefügt werden. Die Darstellung des Materials erfolgt dabei sowohl in Druck als auch im Internet.

Das Design der Internet Präsentation wird dabei eine Expansion durch Hinzufügen neuartiger Lösungsansätze erlauben. Der Erfolg des MaMaEuSch Ansatzes wird sich an den Rückmeldungen der teilnehmenden Lehrer und Lehramtskandidaten messen lassen. Fast noch wichtiger ist jedoch die Reaktion der Schüler in den Klassen und ihrer Eltern, die - über ihre Lehrer - mit dem neuen Material konfrontiert werden. Die Rückmeldungen werden durch entsprechende Fragebogen systematisch evaluiert.

Sachgebiete: Schulmathematik und Didaktik der Mathematik

Schlagworte: Angewandte Schulmathematik; Didaktik der Mathematik; Schulmathematik; Wirtschaftsmathematik

2.17 Simulation von Supply-Management-Systemen

Leitung: Günther Ossimitz

Laufzeit: Jänner 2002 - Oktober 2002

Gefördert durch: Land Kärnten

In Zusammenarbeit mit: WU Wien

In diesem Projekt wurde ein optimiertes Design für das „Beer-Distribution-Game“ entwickelt. Das Beer-Game ist ein Unternehmensplanspiel zur Simulation einer Supply-Chain von der Brauerei über Groß- und Zwischenhändler bis zum Endkunden.

Sachgebiete: Operations Research; Computerunterstützte Simulation; Systemtheorie; Projektmanagement

Schlagworte: Beer-Game; Supply Chain Management; Unternehmensplanspiel

2.18 Mathematik für Nichtmathematiker

Leitung: Günther Ossimitz

Laufzeit: Dezember 2002 - Dezember 2003

Gefördert durch: Land Kärnten

In Zusammenarbeit mit: Niederrenk-Felgner, FH Nürtingen

In diesem Projekt wird untersucht, inwieweit sich die Mathematik-Ausbildung von Nicht-Mathematikern von der Ausbildung von Mathematikern unterscheiden soll.

Sachgebiete: Schulmathematik und Didaktik der Mathematik

Schlagworte: Mathematik für Anwender; Mathematikdidaktik

3 Habilitationen

3.1 Ossimitz, Günther: Entwicklung systemischen Denkens. Theoretische Konzepte und empirische Untersuchungen. 2001

3.2 Müller, Siguna: Pseudoptimality Testing – Some New Approaches. 2002

4 Dissertationen

4.1 Grube, Sven: Die Anwendung Generalisierter Linearer Modelle zur Bestimmung kleinräumlicher Disparitäten der Pathogenese. Eine Darstellung von Atemwegsproblemen und Lungenerkrankungen in Klagenfurt und Umland. 2000. (Pilz Jürgen / Bodenhöfer Hans-Joachim)

5 Diplomarbeiten

5.1 Gismondi, Riccardo: Computational Algebraic Geometry and Applications. 1999. (Kautschitsch Hermann)

5.2 Pitterl, Markus: Ein verallgemeinertes Travelling Salesman Problem mit Anwendung in der Wirtschaft. 1999. (Nowak Christine)

- 5.3 Ebner, Jutta: „Handeln, Vorstellen, Rechnen“ - Elementare Raumgeometrie. 2000. (Kautschitsch Hermann)
- 5.4 Brandner, Claudia: Warteschlangentheorie. 2001. (Rendl Franz)
- 5.5 Breitenecker, Robert Johann: Spezifizierung von a-priori-Verteilungen für Bayessche geostatistische Schätzmethoden. 2001. (Pilz Jürgen)
- 5.6 Droneberger, Hermelinde: Statistische Auswertung von langjährigen Niederschlagsreihen von Kärnten. 2001. (Pilz Jürgen)
- 5.7 Eggner, Silvio: Monte Carlo Simulation zur Berechnung des Value at Risk für gemischte Portfolios. 2001. (Pilz Jürgen)
- 5.8 Plieschnig, Mario: Das Zinsänderungsrisiko in Kreditinstituten from V@R to GARCH. 2001. (Pilz Jürgen)
- 5.9 Rebernik, Eva-Maria Waltraud: Statistische Analyse von Wasserhaushaltskomponenten am Beispiel Krappfeld. 2001. (Pilz Jürgen)
- 5.10 Samonig, Nadja Anna Maria: Parallel Computing in der Spatial Statistics. 2001. (Gebhardt Albrecht)
- 5.11 Stromberger-Wissiak, Alexander-Hubert: Bivariate Spline-Interpolation. 2001. (Nowak Christine)
- 5.12 Topolovec, Franz Josef: Technische Vertragsänderungen bei Lebensversicherungen und deren Realisation mittels Excel 97. 2001. (Kautschitsch Hermann)
- 5.13 Wiegele, Angelika: Efficient Polystyrene Cutting. 2001. (Rendl Franz)
- 5.14 Penker, Harald: Heuristische Algorithmen für uniforme Graphenzerlegung mit Nebenbedingungen. 2002. (Rendl Franz)

6 Wissenschaftliche Veranstaltungen

- 6.1 **STATGIS 99 - Geostatistik und GIS**
 20. - 21. 9. 1999, St. Georgen / Längsee
 Leitung: Jürgen Pilz
 Hauptveranstalter: Institut für Mathematik, Arbeitsbereich Statistik, Universität Klagenfurt

Die Veranstaltung hatte das Ziel, eine Brücke zwischen GIS Anwendern und Forschern auf dem Gebiet der räumlichen Statistik zu schlagen. Es wurden Vortragende zu folgenden Themenschwerpunkten eingeladen:

- Anwendungen der Geostatistik in den Geo- und Umweltwissenschaften, in Epidemiologie und Ökonometrie
- Integration von Geostatistik in GIS- bzw. kartographische Software
- Schnittstellen zwischen Geostatistik und GIS
- Neuere methodische Entwicklungen in der Geostatistik (Neuronale Netze, Spline-Ansätze, Bayes-Methoden etc.)

Zusätzlich zu den Vorträgen wurden Diskussionsrunden zu den Themen „Geostatistische Versuchsplanung“, „Probleme der Integration von Geostatistik und GIS“ und „Projekte und Kooperationen“ durchgeführt.

- 6.2 **Max-Clique'01**
 31. 5. - 3. 6. 2001, Universität Klagenfurt, Institut für Mathematik
 Leitung: Franz Rendl
 Hauptveranstalter: Franz Rendl

Organisiert in Kooperation mit: Universität Wien, Prof. Bomze
Gefördert durch: Österreichische Gesellschaft für Operations Research (ÖGOR)

Der Veranstaltung fand als Teil einer Serie von Workshops über Max-Clique und verwandte Graphenoptimierungsprobleme statt. Es beteiligten sich Forscher aus Österreich, Italien, Deutschland, Russland, Frankreich und den USA.

- 6.3 The Fifth International Conference on Technology in Mathematics Teaching (ICTMT5)**
6. 8. - 9. 8. 2001, Universität Klagenfurt, Institut für Mathematik
Leitung: Manfred Borovcnik, Hermann Kautschitsch
Gefördert durch: Forschungskommission der Universität Klagenfurt, Rektor der Universität Klagenfurt, BMUWK, Infineon, Kärntner Landesversicherung

An dieser Tagung nahmen rund 300 Personen aus allen fünf Kontinenten teil, davon stehen rund 100 Personen im aktiven Schuldienst oder sind in der Lehrerausbildung tätig. Ziel der Tagung war die Zusammenführung von Lehrern, Curriculumplanern, Didaktikern und Software-Designern um einen Gedankenaustausch zur Verbesserung der Qualität des Lehrens und Lernens von Mathematik auf allen Stufen und zur sinnvollen Integration der Neuen Technologien (NT) in den Mathematikunterricht zu ermöglichen. Die Tagung war 3-stufig organisiert: In „Plenary Lectures“ und „Strands“ wurde auf aktuelle Probleme und Forschungen eingegangen (Integration der NT in den Lernprozess, Elektronisch präsentierte Lehr- und Lernmaterialien, Auswirkungen auf Geometrie und Algebra durch DGS und CAS, Computerunterstützte mathematische Modellbildung, Globale Perspektiven der NT). In „Special Groups“ wurde auf besondere Werkzeuge eingegangen (Derive, TI89/92, CAS, DGS, Tabellenkalkulation). In „Working Groups“ wurden spezielle Ideen behandelt (Visualisierung und Computeranimation, Dynamische Systeme und systemisches Denken, Computersimulation zur Wahrscheinlichkeit und explorativen Datenanalyse, Gefahren und Grenzen der NT).
Berichte oder Veröffentlichungen: 1. Technology in Mathematics Teaching: Plenary Lectures and Strands, Schriftenreihe Didaktik der Mathematik, vol.25, öbv&hpt, Vienna 2002, ISBN 3-209-03847-3; 2. Technology in Mathematics Teaching: Special Groups and Working Groups, Schriftenreihe Didaktik der Mathematik, vol.26, öbv&hpt, Vienna 2002, ISBN 3-209-03848-1

- 6.4 Fifteenth ECMI Modelling Week (2001)**
31. 8. - 9. 9. 2001, Universität Klagenfurt, Institut für Mathematik
Leitung: Franz Rendl
Hauptveranstalter: Franz Rendl
Organisiert in Kooperation mit: ECMI (European Consortium of Mathematics for Industry)
Gefördert durch: Mittel der Europäischen Union

Etwa 40 Studierende aus verschiedenen Ländern der EU wurden von ihren lokalen Universitäten nominiert, um auf diesem Workshop teilzunehmen. In kleinen Gruppen wurden unter Betreuung eine industrielle Fragestellung wissenschaftlich untersucht. Dazu wurde das theoretische Umfeld studiert, sowie eine algorithmische Umsetzung mit MATLAB oder Mathematica oder anderer wissenschaftlicher Software vorbereitet. Zum Abschluss wurden die gefunden Resultate präsentiert und schriftlich ausgearbeitet.
Berichte oder Veröffentlichungen: Die Studentenprojekte wurden in einem Bericht ECMI-intern publiziert.

- 6.5 Sixth Austrian, Hungarian, Italian and Slovenian Meeting of Young Statisticians**
5. - 7. 10. 2001, Ossiach
Leitung: Rose-Gerd Koboltschnig
Hauptveranstalter: Institut für Mathematik, Bereich Statistik
Gefördert durch: Forschungskommission der Universität Klagenfurt

Dieses Meeting ist das sechste in einer Reihe von Veranstaltungen, die ursprünglich von der Universität Ljubljana und der TU Graz als „Joint Austrian-Slovene Meeting of Young Statisticians“ initiiert wurde. Es wendet sich an junge Wissenschaftler, die auf dem Gebiet der Statistik tätig sind und gibt ihnen Gelegenheit ihre Resultate zu präsentieren. Es soll aber auch dem kulturellen und wissenschaftlichen Austausch unter den teilnehmenden Nationen dienen.

Berichte oder Veröffentlichungen: Proceedings, online unter <http://www-stat.uni-klu.ac.at/Ta-gungen/Ossiach/proceedings.html>

6.6 International Conference on Operations Research 2002 (OR 2002)

2. – 5. 9. 2002, Universität Klagenfurt, Institut für Mathematik

Leitung: Franz Rendl

Hauptveranstalter: Franz Rendl

Mitarbeit: Arbeitsbereich Operations Research

Organisiert in Kooperation mit: ÖGOR (Österreichische Gesellschaft für Operations Research), GOR (Gesellschaft für Operations Reserach e.V.) und SFOR (Schweizerische Vereinigung für Operations Research)

Gefördert durch: Universität Klagenfurt, Stadt Klagenfurt, Telekom Austria und etliche weitere, kleinere Sponsoren

Die Gesellschaft für Operations Research (GOR e.V.) veranstaltete im September 2002 gemeinsam mit der schweizerischen SVOR und der österreichischen ÖGOR die Jahrestagung OR 2002 in Klagenfurt. Die alle vier Jahre gemeinsam ausgerichtete Tagung ist eine der wichtigsten Aktivitäten der Gesellschaften und eines der größten europäischen Treffen der Wissenschaftler, die auf diesem Gebiet forschen und lehren. Als Standorte werden Universitäten ausgewählt, die durch anerkannte Forschungsschwerpunkte in diesem interdisziplinären Gebiet ausgewiesen sind.

Nach Wien (1990), Berlin (1994) und Zürich (1998) nun also Klagenfurt (2002): unter der Leitung von Franz Rendl trafen sich mehr als 450 Wissenschaftler aus 40 Ländern zu über 350 Vorträgen in 16 Sektionen. Schirmherr der Tagung war der Rektor der Universität Klagenfurt, Winfried Müller.

Operations Research ist eine interdisziplinäre Wissenschaft, die sich mit der Problemanalyse und Vorbereitung optimaler Entscheidungen in Organisationen befasst. Obwohl die auf die praktische Anwendung ausgerichteten quantitativen Methoden meist auf mathematischen Modellen fußen, lebt das gesamte Gebiet hauptsächlich durch die interdisziplinäre Synergie aller beteiligten Wissenschaftszweige, im Wesentlichen den Wirtschaftswissenschaften, der Informatik und der Mathematik.

In Klagenfurt wurden besonders viele Vorträge in den Sektionen „Production, Logistics and Supply Chain Management“, „Discrete and Combinatorial Optimization“, „Scheduling and Project Management“ und „Transportation und Traffic“ gehalten. Mathematische Methoden und betriebliche Anwendungen sind gleichermaßen präsent. Die Vielfalt der Anwendungsgebiete spiegelte sich auch in weiteren Sektionen der Tagung unmittelbar wieder: Energie und Umwelt, Marketing, Finanzen, Banken, Versicherungen und Gesundheitswesen. Die Hauptvorträge boten Überblicke zu aktuellen Entwicklungen und einen Einblick in die Rolle des Operations Research in Umwelt, Politik und Finanzwelt.

Berichte oder Veröffentlichungen: Proceedingband erscheint im Frühjahr 2003

7 Veröffentlichungen

7.1 Borovcnik M. (Hrsg.): Stochastik in der Schule. Jg. 19/H. 3. Dortmund: Verein zur Förderung schulischen Stochastikunterrichts 1999.

7.2 Borovcnik M.: Bestrebungen zur Förderung von Unterricht in Statistik. In: Didaktikreihe der ÖMG (1999), 30, S. 10-29.

- 7.3 Borovcnik M.: Statistische Posters - Ein Wettbewerb an österreichischen Schulen. In: Stochastik in der Schule, 19 (1999), 3, S. 47-51.
- 7.4 Chajda I., Eigenthaler G., Halavs R., Müller W. B., Vogel H.-J., Zedník J. (Hrsg.): Contributions to General Algebra 11. (Proceedings of the Olomouc Workshop on General Algebra, June 12-14, 1998, and Summer School '98 on Universal Algebra and Ordered Sets, Velké Karlovice, August 31 - September 5, 1998. Klagenfurt: Johannes Heyn 1999, X, 231 pp.
- 7.5 Goemans M. X., Rendl F.: Semidefinite Programs and Association Schemes. In: Computing, Vol. 63 (1999), pp. 331-340. www-sci.uni-klu.ac.at/math-or/home/publicat.htm#1
- 7.6 Koboltschnig R.-G.: Bayesian Smoothing of Lung Cancer Data in Tirol, Salzburg and Vorarlberg. In: Austrian Journal of Statistics, Vol. 28 (1999), 1., pp. 21-28.
- 7.7 Koboltschnig, R.-G., Pilz, J.: Smoothing Cancer Ratios in Tirol: A Bayesian Model in Epidemiology. In: J. Gómez-Hernández, A. Soares, R. Froidevaux (Hrsg.): geoENV II - Geostatistics for Environmental Applications. Dordrecht [u. a.]: Kluwer Acad. Publ. 1999, pp. 527-536.
- 7.8 Müller S.: Carmichael Numbers and Lucas Tests. In: R. C. Mullin, G. L. Mullen (Hrsg.): Finite Fields: theory, applications, and algorithms. Providence, Rhode Island: Amer. Math. Soc. 1999, pp. 193-202.
- 7.9 Müller S.: On the Combined Fermat/Lucas Probable Prime Test. In: M. Walker (Hrsg.): Cryptography and Coding. Berlin [u. a.]: Springer 1999 (LNCS, 1746), pp. 222-235.
- 7.10 Müller S.: On the Rank of Appearance of Lucas Sequences. In: F. Howard (Hrsg.): Applications of Fibonacci Numbers, Vol. 8. Dordrecht [u. a.]: Kluwer Acad. Publ. 1999, pp. 259-276.
- 7.11 Müller S.: On the Security of an RSA Based Encryption Scheme. In: J. Pieprzyk, R. Safavi-Naini, J. Seberry (Hrsg.): Information Security and Privacy. Berlin [u. a.]: Springer 1999 (LNCS, 1587), pp. 135-148.
- 7.12 Müller W. B.: 30 Jahre Universität Klagenfurt: Entwicklung zwischen Vision und Fortschreibung. In: K. Anderwald, P. Karpf, H. Valentin (Hrsg.): Kärntner Jahrbuch für Politik 1999. Klagenfurt: Kärntner Druck und Verlagsgesellschaft 1999, S. 276-285.
- 7.13 More W.: The LD probable prime test. In: R. C. Mullin (Hrsg.): Finite fields: theory, applications, and algorithms. American Mathematical Society 1999 (Contemp. Math., 225), pp. 185-191.
- 7.14 Nemhauser G. L. (Editor-in-Chief), Rendl F. (Associate Editor): Operations Research Letters. 1999 (24) 3 - 2001 (29) 5. Amsterdam [u. a.]: Elsevier Science B.V. 1999. www.elsevier.com/locate/orms
- 7.15 Ossimitz G.: Internet-Ressourcen in einem technologisch orientierten Mathematikunterricht. In: G. Kadunz et al. (Hrsg.): Mathematische Bildung und Neue Technologien. Stuttgart-Leipzig: B. G. Teubner 1999, S. 247-254.
- 7.16 Overton M. L. (Editor-in-Chief), Rendl F. (Member of Editorial Board): SIAM Journal on Optimization. Vol. 9 (1999), No. 2, Philadelphia: Society for Industrial and Applied Mathematics. www.siam.org
- 7.17 Rendl F.: Semidefinite Programming and Combinatorial Optimization. In: Applied Numerical Mathematics, Vol. 29 (1999), pp. 255-281. www-sci.uni-klu.ac.at/math-or/home/publicat.htm#1
- 7.18 Stettner H., Haberl J.: Iterationsverfahren zur Lösung großer linearer Gleichungssysteme. Projektbericht. Klagenfurt: Universität Klagenfurt, Institut für Mathematik Februar 1999, 35 S.
- 7.19 Stettner H., Jatzko G. R., Jagoditsch M.: Long-term results of radical surgery for rectal

- cancer: multivariate analysis of prognostic factors in influencing survival and local recurrence. In: *European Journal of Surgical Oncology* (1999), 25, pp. 284-291.
- 7.20 Stettner H., Jatzko G. R., Lisborg P. H., Denk H.: Magenkarzinom. Optimierung durch Erweiterung der Lymphknotendissektion. In: *Zentralblatt für Chirurgie*, 124 (1999), S. 376-380.
- 7.21 Stettner H., Lahousen M., Pürstner P.: The prognostic significance of the combination of CA 125, TPA, Ferritin, and CEA in the detection of recurrent ovarian cancer. In: *CME Journal of Gynecological Oncology* (1999), pp. 30-32.
- 7.22 Stettner H., Pertl A., Jagoditsch M., Jatzko G. R.: Long-term results of early gastric cancer accomplished in a European institution by Japanese-type radical resection. In: *Gastric Cancer* (1999), 2, pp. 115-121.
- 7.23 Stettner H., Pickel H.: The prognostic importance of pelvic and paraortic lymph node involvement in ovarian cancer. In: *CME Journal of Gynecological Oncology* (1999), pp. 47-50.
- 7.24 Stettner H., Pickel H., Lahousen M.: Consolidation radiotherapy after Carboplatin-based chemotherapy in radically operated advanced ovarian cancer. In: *CME Journal of Gynecological Oncology* (1999), 72, pp. 215-219.
- 7.25 Wein L. M., Rendl F. (Hrsg.): *Operations Research. INFORMS 1999 - Dec. 2002* Linthicum (Maryland): Institute for Operations Research and the Management Sciences 1999. www.informs.org
- 7.26 Wolsey L. A. (Editor-in-Chief), Rendl F. (Associate Editor): *Mathematical Programming Series A*. (86) 3-. Berlin [u. a.]: Springer-Verlag 1999. www.mathprog.org
- 7.27 Bivand R. S., Gebhardt A.: Implementing functions for spatial statistical analysis using the R language. In: *Journal of Geographical Systems*, Vol. 2 (13. September 2000), Issue 3, pp. 307-317. link.springer.de/link/service/journals/10109/papers/0002003/00020307.pdf
- 7.28 Borovcnik M.: Rettet die Wahrscheinlichkeit - in einer nicht zu sehr mathematisierten Form. In: *Didaktik-Reihe (ÖMG)* (Dezember 2000), 32, S. 1-23.
- 7.29 Canteaut A., Charpin P., Dobbertin H.: Binary m-sequences with three-valued crosscorrelation: a proof of Welch's conjecture. In: *IEFE Trans. Inf. Th.*, 46 (2000), 1, pp. 4-8.
- 7.30 Canteaut A., Charpin P., Dobbertin H.: Weight divisibility of cyclic codes, highly nonlinear functions on F_{2^m} and crosscorrelation of maximum-length sequences. In: *SIAM J. Discrete Math.*, 13 (2000), 1, pp. 105-138.
- 7.31 Caselles A., Francois C., Metcalf G., Ossimitz G., Stallinger F.: Awareness and Social Systems. In: C. Hofer, G. Chroust (Hrsg.): *Social Systems and the Future* Wien: Berichte der österreichischen Studiengesellschaft für Kybernetik Oktober 2000, S. 29-42. www.uniklu.ac.at/~gossimit/ifsr/fuschl/
- 7.32 DeCort M., Maignan M., Pilz J., Bruno R.: CIVERT - Centre for Information and Valorisation of European Radioactive Contaminated Territories. Final Report. Brüssel: DG XII August 2000. www.ai-geostats.org
- 7.33 Denk H., Jagoditsch H., Jatzko G. R., Stettner H.: Interne Qualitätssicherung beim Magenkarzinom: ist der Chirurg ein Risikofaktor? In: A. Ekkernkamp (Hrsg.): *Qualitätsmanagement in der Medizin: Handbuch für Klinik und Praxis*. 10. erg.-Lfg. 9/00. Landsberg: Ecomed Verlagsgesellschaft 2000, S. 1-12.
- 7.34 Dorninger D., Eigenthaler G., Goldstern M., Kaiser H. K., More W., Müller W. B. (Hrsg.): *Contributions to General Algebra 12 - Proceedings of the 58th Workshop on General Algebra „58. Arbeitstagung Allgemeine Algebra“*. Vienna University of Technology. June 3-6, 1999. Klagenfurt: Johannes Heyn 2000 (Contributions to general algebra, 12), V, 435 pp.

- 7.35 Du D. (Editor-in-Chief), Rendl F. (Member of Editorial Board): *Journal of Combinatorial Optimization*. (4) 1-. Dordrecht [u. a.]: Kluwer Acad. Publ. 2000. www.kluweronline.nl
- 7.36 Goemans M. X., Rendl F.: *Combinatorial Optimization*. In: H. Wolkowicz, R. Saigal, L. Vandenberghe (Hrsg.): *Handbook of Semidefinite Programming: Theory, Algorithms, and Applications*. Boston, Mass. [u. a.]: Kluwer Acad. Publ. 2000, pp. 343-360.
- 7.37 Gruber G.: *On Semidefinite Programming and Applications in Combinatorial Optimization*. Aachen-Maastricht: Shaker Verlag 2000, 170 pp. www-sci.uni-klu.ac.at/math-or/home/publicat.htm#1
- 7.38 Gruber G., Rendl F.: *Approximating stable sets using the theta function and cutting planes*. In: L. Lenart, L. Zadnik Stirn, S. Drobne (Hrsg.): *5th International Symposium on Operational Research SOR '99, Preddvor, Slovenia, September 30 - October 2, 1999. Proceedings*. Ljubljana: Slovenian Society Informatika, Section for Operational Research 2000, pp. 69-74. www-sci.uni-klu.ac.at/math-or/home/publicat.htm#1
- 7.39 Helmborg C., Rendl F.: *A Spectral Bundle Method for Semidefinite Programming*. In: *SIAM Journal on Optimization*, Vol. 10 (2000), 3, pp. 673-696. www-sci.uni-klu.ac.at/math-or/home/publicat.htm#2
- 7.40 Helmborg C., Rendl F., Weismantel R.: *A Semidefinite Programming Approach to the Quadratic Knapsack Problem*. In: *Journal of Combinatorial Optimization*, Vol. 4 (2000), No. 2, pp. 197-215. www-sci.uni-klu.ac.at/math-or/home/publicat.htm#1
- 7.41 Jagoditsch M., Jatzko G. R., Lisborg P. H., Stettner H.: *Long-term prognosis for colon cancer related to consistent radical surgery: Multivariate analysis of clinical, surgical, and pathological variables*. In: *World Journal of Surgery* (2000), 24, pp. 1264-1270.
- 7.42 Köhler T., Mader R. M., Pilger A., Rüdiger H. W., Stettner H.: *Long-term monitoring of sister chromatid exchanges and micronucleus frequencies in pharmacy personnel occupationally exposed to cytostatic drugs*. In: *International Archive for Occupational and Environmental Health* (2000), 73, pp. 442-448.
- 7.43 Karisch S. E., Rendl F., Clausen J.: *Solving Graph Bisection Problems with Semidefinite Programming* In: *INFORMS Journal on Computing*, Vol. 12 (2000), No. 3, pp. 177-191. www-sci.uni-klu.ac.at/math-or/home/publicat.htm#1
- 7.44 Kautschitsch H.: *Polynomial rings and the feedback-cyclization property*. In: D. Dorninger (Hrsg.): *Proceedings of the 58th Workshop on General Algebra, 58. Arbeitstagung Allgemeine Algebra*. Klagenfurt: Heyn 2000 (Contributions to General Algebra, 12), pp. 225-228.
- 7.45 Kuba G., Müller H., Nowak W. G., Schoißengeier J.: *Zur Verteilung der Potenzen ganzer Zahlen eines komplexen kubischen Zahlkörpers*. In: *Abhandlungen des Mathematischen Seminars Hamburg*, 70 (2000), S. 341-354.
- 7.46 Müller S.: *On Probable Prime Testing and the Computation of Square Roots mod n*. In: W. Bosma (Hrsg.): *Algorithmic Number Theory*. Berlin [u. a.]: Springer 2000 (LNCS, 1838), pp. 423-437.
- 7.47 Müller S.: *On QF-Pseudoprimes and Second-Order Recurrence Sequences*. In: D. Dorninger, G. Eigenthaler, M. Goldstern, H. K. Kaiser, W. More, W. B. Müller (Hrsg.): *Contributions to General Algebra 12, Proceedings of the Vienna Conference, June 3-6, 1999*. Klagenfurt: Johannes Heyn 2000, pp. 299-310.
- 7.48 Ossimitz G.: *Einführung in die Systemwissenschaften*. <http://www.uni-klu.ac.at/~gossimit/lv/usw00/skr/start.htm> Dezember 2000
- 7.49 Ossimitz G.: *Entwicklung systemischen Denkens*. München: Profil August 2000 (Klagenfurter Beiträge zur Didaktik der Mathematik), 256 S.

- 7.50 Ossimitz G.: Gesamtbericht zur Evaluation von Mathe-Online. Wien: <http://mathe.vwv.at/Evaluierung/endber.PDF> Juni 2000 mathe.vwv.at/Evaluierung/endber.PDF
- 7.51 Ossimitz G.: Internetgestützte Mathematikurse in der Erwachsenenbildung und an Universitäten. In: M. Neubrand (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2000. Hildesheim: Franzbecker 2000, S. 478-481. www.uni-klu.ac.at/~gossimit/pap/potsd.pdf
- 7.52 Ossimitz G.: Teaching System Dynamics and Systems Thinking in Austria and Germany. In: P. Davidsen (Hrsg.): Proceedings of the 2000 Conference of the Systems Dynamics Society. Bergen: 2000. www.albany.edu/cpr/sds/Proceeds.pdf
- 7.53 Ossimitz G.: The Evolution of Conflicts. In: C. Hofer, G. Chroust (Hrsg.): Social Systems and the Future. Berichte der österreichischen Studiengesellschaft für Kybernetik, Oktober 2000. Wien: 2000, S. 41-52. www.uni-klu.ac.at/~gossimit/ifsr/evolconf.pdf
- 7.54 Pummer K., Stettner H.: Body mass index is an independent prognostic factor for locally advanced prostate cancer. In: Proceedings of the Second Galician Prostate Cancer Symposium 2000.
- 7.55 SchoiBengeier J.: Another Proof of a Theorem of J. Beck. In: Monatshefte für Mathematik, 129 (2000), S. 147-151.
- 7.56 Bernhard M., Borovcnik M., Laub J.: Mathematik für Bildungsanstalten, Band 4. 2. Aufl. Wien: öbv & hpt 2001, 252 S.
- 7.57 Borovcnik M. (Hrsg.): Stochastik in der Schule. Jg. 22. Dortmund: Verein zur Förderung schulischen Stochastikunterrichts 2001.
- 7.58 Borovcnik M.: Nützliche Gesetze über den Zufall. In: ÖMG-Didaktik-Reihe (2001), 33, S. 1-22.
- 7.59 Borovcnik M.: Statistik und Tabellenkalkulation. In: G. Kaiser (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht. Berlin-Hildesheim: Franzbecker 2001, S. 125-128.
- 7.60 Borovcnik M., Engel J., Wickmann D. (Hrsg.): Anregungen zum Stochastikunterricht: Die NCTM Standards 2000 - Klassische und Bayessche Sichtweise im Vergleich. Berlin-Hildesheim: Franzbecker 2001 (Arbeitsbericht des AK Stochastik, 1999/2000), 177 S.
- 7.61 Chajda I., Droste M., Eigenthaler G., Müller W. B., Pöschl R. (Hrsg.): Contributions to General Algebra 13 (60th Workshop on General Algebra, University of Technology Dresden, June 22-25, 2000, and Summer School '99 on General Algebra and Ordered Sets Velké Karlovice, August 30 - September 4, 1999). Klagenfurt: Johannes Heyn 2001, XII, 363 pp.
- 7.62 Fischer I.: Enumeration of rhombus tilings which contain a fixed rhombus in the centre. In: Journal of Combinatorial Theory Ser. A., Vol. 96 (2001), No. 1, pp. 31-88. <http://www.uni-klu.ac.at/~ifischer/>
- 7.63 Fischer I.: Moments of inertia associated with the lozenge tilings of a hexagon In: Séminaire Lotharingien de Combinatoire, Volume 45 (2000/01), Art. B45f, 14 pp. <http://www.uni-klu.ac.at/~ifischer/>
- 7.64 Fischer I., Little C. H. C.: A characterisation of Pfaffian near bipartite graphs. In: Journal of Combinatorial Theory Ser. B, Vol. 82 (2001), No. 2, pp. 175-222. <http://www.uni-klu.ac.at/~ifischer/>
- 7.65 Gebhardt, A., Gismondi, R., Pilz, J., Stettner, H.: Klassifikation von Festnetzkunden. Wien: Telekom Austria Dezember 2001.
- 7.66 Kautschitsch H.: DGS-unterstütztes Vermuten und Beweisen. In: H.-J. Elschenbroich, T. Gawlick., H.-W. Henn (Hrsg.): Zeichnung-Figur-Zugfigur. Hildesheim-Berlin: Franzbecker 2001, S. 113-122.
- 7.67 Kautschitsch H.: Zur Rolle der Verschiebungsformel und des Computers in der Linearen Algebra. In: G. Kaiser (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht. Hildesheim-Berlin: Franzbecker 2001, S. 348-351.

- 7.68 Kruk S., Muramatsu M., Rendl F., Vanderbei R. J., Wolkowicz H.: The Gauss-Newton direction in semidefinite programming. In: Optimization Methods and Software (OMS), Vol. 15 (2001), No. 1, pp. 1-27.
- 7.69 Müller S.: A Probable Prime Test With Very High Confidence for $n \equiv 1 \pmod{4}$. In: C. Boyd (Hrsg.): Advances in Cryptology - ASIACRYPT'01. Berlin [u. a.]: Springer 2001 (LNCS, 2248), pp. 87-106.
- 7.70 Müller S.: On the Rank of Appearance and the Number of Zeros of the Lucas Sequences over $F(q)$. In: H. Niederreiter, A. Enge (Hrsg.): Finite Fields and Applications. Berlin [u. a.]: Springer 2001, pp. 390-408.
- 7.71 Müller S.: On the Security of a Williams Based Public Key Encryption Scheme. In: K. Kim (Hrsg.): Public Key Cryptography, PKC'01. Berlin [u. a.]: Springer 2001 (LNCS, 1992), pp. 1-18.
- 7.72 Müller W. B.: Die Universität im Wettbewerb. Die Veränderungen im tertiären Bildungsbereich als Chance zur Weiterentwicklung der Universität. In: K. Anderwald, P. Karpf, H. Valentin (Hrsg.): Kärntner Jahrbuch für Politik 2001. Kärntner Druck und Verlagsgesellschaft 2001, S. 109-119.
- 7.73 Ossimitz G.: Systemisches Denken braucht systemische Darstellungsmittel. In: P. Milling (Hrsg.): Entscheiden in komplexen Systemen. Berlin: Duncker & Humblodt 2001 (Wirtschafts kybernetik und Systemanalyse, 24), S. 161-173. www.uni-klu.ac.at/~gossimit/pap/sysdd.pdf
- 7.74 Ossimitz G.: The Development of Systems Thinking Skills. In: H. G. Weigand (Hrsg.): Selected Papers from the Annual Conference on Didactics of Mathematics, Regensburg. Berlin-Hildesheim: Franzbecker 2001, p. 148. webdoc.gwdg.de/ebook/e/gdm/1996/ossimitz.pdf
- 7.75 Ossimitz G.: Unterscheidung von Bestands- und Bewegungsmassen. In: G. Kaiser (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2001. Berlin-Hildesheim: Franzbecker 2001, S. 468-471. www.uni-klu.ac.at/users/gossimit/pap/ludwigsburg.pdf
- 7.76 Ossimitz G., Kotzent U., Kreisler B., Waiguny M., Zoltan M.: Unterscheidung von Bestands- und Flussgrößen. Oktober 2001. www.uni-klu.ac.at/~gossimit/proj/bf/bf_endber.pdf
- 7.77 Pilz J., Chernov S.: StatGIS. Klagenfurt: Oktober 2001, 24 pp.
- 7.78 Pilz, J.: Bayesian spatial prediction using the Matérn class of covariance functions. Submitted to European Commission DG XII. Juni 2001, 18 pp.
- 7.79 Pilz, J.: GISStat - Ein Geostatistik-Modul für WinGIS. Forschungsbeiträge zur Angewandten Statistik. Klagenfurt: 2001, 12 S.
- 7.80 Rendl F., Sotirov R.: The Bundle Method Applied to QAP. In: L. Lenart, L. Zadnik Stirn, S. Drobne (Hrsg.): 6th International Symposium on Operational Research SOR '01, Preddvor, Slovenia, September 26-28, 2001. Proceedings. Ljubljana: Slovenian Society Informatika, Section for Operational Research 2001, pp. 95-101.
- 7.81 Stettner H., Haberl J.: Verallgemeinerte Konvexität und Monotonie bei Maximierung reellwertiger Funktionen. Projektbericht Forschungskommission. Klagenfurt: Inst. für Mathematik; Universität Klagenfurt Mai 2001, 35 S.
- 7.82 Baxa C., Schoißengeier J.: Calculations of Improper Integrals Using $(n\alpha)$ - Sequences. In: Monatshefte für Mathematik (2002), 135, pp. 265-277.
- 7.83 Borovcnik M., Kautschitsch H. (Hrsg.): Technology in Mathematics Teaching (Plenary Lectures and Strands). Wien: öbv & hpt Verlagsgesellschaft 2002 (Schriftenreihe Didaktik der Mathematik, 25), 496 S.
- 7.84 Borovcnik M., Kautschitsch H. (Hrsg.): Technology in Mathematics Teaching (Special groups and working groups). Wien: öbv & hpt Verlagsgesellschaft 2002 (Schriftenreihe Didaktik der Mathematik, 26), 320 S.

- 7.85 Fischer I.: A symmetry theorem on a modified jeu de taquin. In: European Journal of Combinatorics, Vol. 23 (2002), No. 8, pp. 929-936. <http://www.uni-klu.ac.at/~ifischer/>
- 7.86 Gruber G., Rendl F.: Computational Experience with ill-posed problems in Semidefinite Programming. In: Computational Optimization and Application, Volume 21 (2002), pp. 201-212. www-sci.uni-klu.ac.at/math-or/home/publicat.htm#1
- 7.87 Kainz D., Ossimitz G.: Can Students Learn Stock-Flow-Thinking? In: C. Bianchi (Hrsg.): Proceedings of the 2002 System Dynamics Conference. Juli 2002. www.uni-klu.ac.at/~gossimit/pap/kainz_ossimitz.pdf
- 7.88 Kautschitsch H.: DGS not only for simple dragging. In: Proceedings of the 2nd International Conference on the Teaching of Mathematics. John Wiley & Sons, Inc. Publishers 2002.
- 7.89 Kuba G., Schoißengeier J.: Dyadische Kettenwurzeln. In: Wissenschaftliche Nachrichten, 119 (2002), S. 23-24.
- 7.90 Little C. H. C., Rendl F., Fischer I.: Towards a characterisation of Pfaffian near bipartite graphs. In: Discrete Mathematics, Vol. 244 (2002), pp. 279-297. <http://www.uni-klu.ac.at/~ifischer/>
- 7.91 Müller S.: A Survey of IND-CCA Secure Public Key Encryption Schemes Relative to Factoring. In: K. Alster, J. Urbanowicz, H. C. Williams (Hrsg.): Public Key Cryptography and Computational Number Theory. Berlin [u. a.]: DeGruyter 2002.
- 7.92 Müller S.: Some Remarks on Primality Testing Based on Lucas Functions. In: M. Bennett (Hrsg.): Number Theory for the Millennium. Boston: A. K. Peters 2002.
- 7.93 Ossimitz G.: Stock-Flow-Thinking and reading stock-flow-related Graphs. In: C. Bianchi (Hrsg.): Proceedings of the 2002 System Dynamics Conference Palermo: August 2002, pp. www.uni-klu.ac.at/~gossimit/pap/sfthink.pdf
- 7.94 Ossimitz G.: Systems Thinking / System Dynamics Mega Link List. 2002. www.uni-klu.ac.at/~gossimit/linklist.php
- 7.95 Ossimitz G. Kreisler B. Zoltan M.: Simulation von Supply-Chain-Management Systemen. Oktober 2002, 47 pp. www.uni-klu.ac.at/~gossimit/pap/bg_endbericht.pdf
- 7.96 Pilz J.: TechModel - User's Manual. Reykjavik: Petromodel Ltd. Juni 2002, 96 pp. www.petromodel.is
- 7.97 Pilz J., Bjarnason, G. Petursson, P.: Multivariate Analysis for Comparing Different Methods for Testing Aggregates. In: Proceedings 9th Nordic Aggregates Conference, Reykjavik. September 2002, pp. 18-21.
- 7.98 Schoißengeier J.: The Integral Mean of the Discrepancy of the Sequences $(n\alpha)$. In: Monatshefte für Mathematik, 131 (2002), S. 227-234.

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 sind die MitarbeiterInnen W. Dörfler (teilzugeordnet), R. Fischer (teilzugeordnet), G. Kadunz, W. Peschek (Leitung 1996 - 2002), S. Rauchenwald (Sekretariat) und E. Schneider (Leitung seit 2002) 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 MathematiklehrerInnen beizutragen (Didaktik als Berufswissenschaft von LehrerInnen). Entsprechendes gilt für die vielfältigen, von MitarbeiterInnen der Abteilung wahrgenommenen Aufgaben in der Weiterbildung (u. a. Universitätslehrgang Pädagogik und Fachdidaktik für LehrerInnen – Mathematik“, IMST² – Schwerpunktprogramm S4), Weiterqualifizierung (u. a. Doktoratsstudium) und Beratung von LehrerInnen (z. B. Unterrichtsprojekte, Lehrplanentwicklung, Entwicklung von Unterrichtssoftware). Mit Sommersemester 2003 beginnt ein viersemestriges DoktorandInnenkolleg mit dem Rahmenthema „Mathematische Bildung im informationstechnologischen Zeitalter“, das sich insbesondere an im Beruf stehende MathematiklehrerInnen wendet.

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

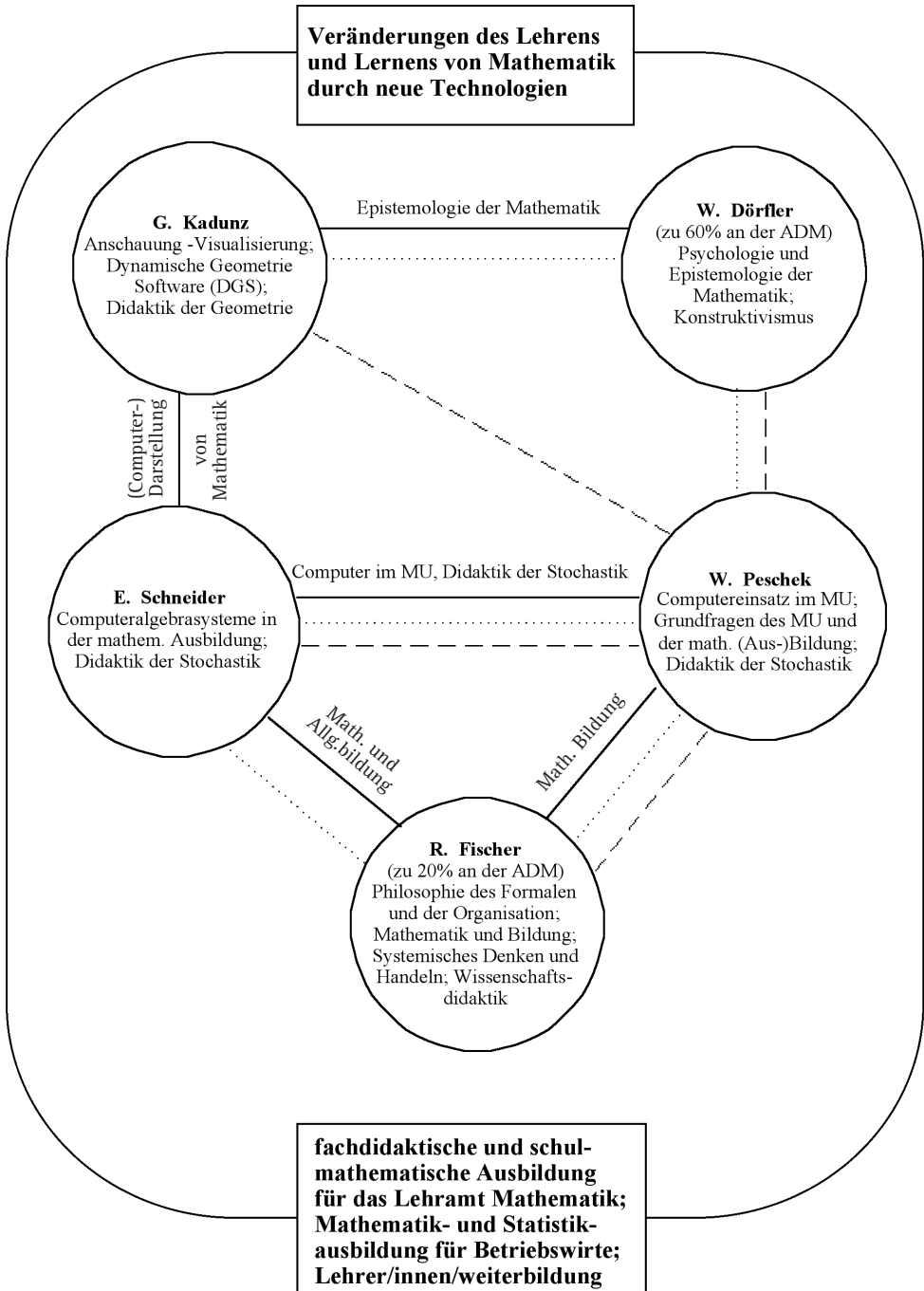
1 Struktur, Organisation und Schwerpunkte der Forschung

Von den MitarbeiterInnen wurden und werden viele, z. T. sehr unterschiedliche Bereiche der Didaktik der Mathematik wissenschaftlich bearbeitet: (Sozial-)Philosophische, kognitionspsychologische und epistemologische Grundlagen des Lehrens und Lernens von Mathematik, Didaktik der Analysis, Didaktik der Stochastik, Didaktik der Geometrie, 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 (Aus-)Bildung 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.

Die Grafik auf der folgenden Seite gibt einen Überblick über die wesentlichen Forschungsgebiete der MitarbeiterInnen 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. Zugleich ist sie aber immer auch auf eine bestimmte Praxis mathematischer Ausbildung bezogen, die sie theoretisch reflektiert und auf die sie auch Einfluss nehmen möchte. 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 MitarbeiterInnen (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 In-



stitut für Didaktik der Mathematik in Bielefeld, mit dem Institute for Advanced Study of the La Trobe University, mit der Graduate School of Education of the Rutgers University, mit dem Peabody College of the Vanderbilt University, mit der Arbeitsgruppe Fachdidaktik an der TU Darmstadt, mit der School of Education of the University of Leeds, mit dem Centre for Teaching Mathematics of the University of Plymouth, 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 Kultur- und Wissenschaftsanalyse.

2.1 Einsatz des TI-92 im Mathematikunterricht an Handelsakademien

Leitung: Werner Peschek

Mitarbeit: Eva Prugger, Claudia Prumetz-Rauniak, Edith Schneider

Laufzeit: 1996 - 2000

Gefördert durch: Land Kärnten

Im Rahmen des Projektes wurde versucht, unterrichtspraktische Erfahrungen mit dem Einsatz von Computeralgebrasystemen (CAS) zu sammeln, zu evaluieren, zu reflektieren und Interessierten (LehrerInnen, FachdidaktikerInnen) zur Verfügung zu stellen. Das didaktisch-wissenschaftliche Interesse dieses Projektes war auf die Erfassung der unterrichtspraktischen Möglichkeiten, Schwierigkeiten und Grenzen der Verwendung von CAS im Mathematikunterricht sowie auf die Erprobung eines spezifischen, an Methoden der Aktionsforschung orientierten Kooperationsmodells zwischen Wissenschaft und unterrichtlicher Praxis ausgerichtet; das unterrichtspraktische Interesse lag bei der Entwicklung und Bereitstellung entsprechender Unterrichtsmaterialien wie auch bei der Entwicklung individueller Erfahrungen und Kompetenzen der am Projekt beteiligten LehrerInnen. Das Projekt wurde an zwei steirischen Handelsakademien durchgeführt.

Sachgebiete: Schulmathematik und Didaktik der Mathematik

Schlagworte: Aktionsforschung; CAS; Computeralgebrasysteme; Computereinsatz; Entwicklung von Unterrichtsmaterialien; Handelsakademie; Konzeption von Unterrichtsmaterialien; Kooperation zwischen Wissenschaft und Praxis; Mathematikunterricht; Sekundarstufe II; TI-92; Unterrichtspraxis

2.2 Computer-Mikrowelt im Geometrieunterricht

Leitung: Gert Kadunz, Hermann Kautschitsch

Laufzeit: 1999 - 2000

Gefördert durch: Industriellenvereinigung Kärnten

Aufgabe des Projekts war die Fortsetzung der Implementierung der Computer-Mikrowelt THALES, die für einen Einsatz im Geometrieunterricht der Unterstufe geplant ist. Die vorhandene Datenstruktur wurde wesentlich überarbeitet. Dies bedeutet, dass die in der Software vorhandenen Abhängigkeiten zwischen den einzelnen geometrischen Objekten neu definiert und implementiert wurden. Die Eingabe der grafischen Grundobjekte (Strecke und Kreis) wurde benutzerfreundlicher gestaltet. Darüber hinaus wurden zu den programmtechnischen Neuerungen weitere mathematische Algorithmen implementiert. Das Problem der Bestimmung der Schnittpunkte von Kurven zweiter Ordnung konnte programmtechnisch durch Einsatz geeigneter mathematischer Theorien (Umformung von Kurven zweiter Ordnung in Geraden bzw. Geradenpaare) gelöst werden. Weiters wurde bei der Darstellung von Bewegungen auf die mögliche Durchführung von Polygonfüllun-

gen geachtet. Theoretische Überlegungen zum Problemkreis von Ortslinien wurden durchgeführt. Dies bedeutet, dass Ortslinien als eigenständige Objekte dem Zugmodus unterworfen werden können.

Sachgebiete: Computer Software

Schlagworte: Geometrie; Software; experimentelle Mathematik

2.3 Entwicklung einer Mikrowelt zur Unterstützung beim Lernen und Lehren von Geometrie (THALES)

Leitung: Gert Kadunz, Hermann Kautschitsch

Mitarbeit: Udo Schilcher

Laufzeit: 2000 - 2001

Gefördert durch: Universität Klagenfurt

Das Projekt hat zum Ziel, aktuelle didaktische Forschung in die Entwicklung von Software zur dynamischen Geometrie einfließen zu lassen. Dazu zählen neben den verbreiteten DGS Eigenschaften insbesondere die Verknüpfung mit einer Tabellenkalkulation sowie eine spezielle Bearbeitung von Modulen.

Sachgebiete: Computer Software, Didaktik der Mathematik

Schlagworte: Geometrie; Software; dynamische Geometrie; experimentelle Mathematik

3 Habilitationen

- 3.1 Schneider, Edith: Computeralgebrasysteme in einem allgemeinbildenden Mathematikunterricht. Didaktische Orientierungen – Praktische Erfahrungen. 2001
- 3.2 Kadunz, Gert: Visualisierung. Die Verwendung von Bildern beim Lernen von Mathematik. 2002

4 Dissertationen

Keine

5 Diplomarbeiten

- 5.1 Augustin, Werner: Geschichte der Mathematik im Unterricht. 2000. (Peschek Werner)
- 5.2 Kastner, Martin: Geometrische Überlegungen zur Inversion am Kreis unter besonderer Berücksichtigung von dynamischer Geometriesoftware. 2001. (Kadunz Gert)
- 5.3 Kulnik, Magdalena: Experiment und Beweis in der Geometrie mit DGS. 2001. (Kadunz Gert)
- 5.4 Pflöpeter, Lydia: Mädchen im Mathematikunterricht. 2001. (Peschek Werner)
- 5.5 Scherjau, Walter: Die Nutzung des Internets im Mathematikunterricht. 2001. (Peschek Werner)

- 5.6 Schumi, Jana: Die Differentialrechnung zwischen Tradition und technologiebedingter Veränderung. 2001. (Peschek Werner)
- 5.7 Kofler, Kathrin Maria: Zur Entwicklung des Mathematikunterrichts in der gymnasialen Unterstufe. 2002. (Peschek Werner)

6 Wissenschaftliche Veranstaltungen

- 6.1 1. Arbeits- und Kooperationstreffen mit Fachdidaktiker(inne)n der TU Darmstadt
30. 8. – 2. 9. 2001, Universität Klagenfurt
Leitung: Werner Peschek, Edith Schneider
Hauptveranstalter: Abteilung für Didaktik der Mathematik (ADM)
Gefördert durch: Universität Klagenfurt (Büro für Internationale Beziehungen)

Seit mehreren Jahren gibt es enge wissenschaftliche Kontakte zwischen Fachdidaktiker(inne)n der TU Darmstadt und Klagenfurter Mathematikdidaktiker/inne/n. Zentraler Gegenstand dieses Arbeitstreffens waren der Informationsaustausch über die aktuellen didaktischen Forschungsarbeiten an den beiden Universitäten und deren Diskussion sowie die Herausarbeitung von Anknüpfungspunkten für eine Intensivierung künftiger Forschungsk Kooperationen.

- 6.2 36. Tagung für Didaktik der Mathematik (Jahrestagung der GDM)
25. 2. – 1. 3. 2002, Universität Klagenfurt
Leitung: Abteilung für Didaktik der Mathematik (Werner Peschek)
Hauptveranstalter: Abteilung für Didaktik der Mathematik (ADM)
Gefördert durch: Universität Klagenfurt, Stadt Klagenfurt, Casio Computer, Texas Instruments, Raiffeisenlandesbank Kärnten, KulturKontakt Austria, Universitätsbund

Die Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM) ist die größte und bedeutendste wissenschaftliche Tagung zur Didaktik der Mathematik im deutschsprachigen Raum. Nach 1982 (Klagenfurt) und 1990 (Salzburg) fand diese Veranstaltung 2002 zum dritten Mal in Österreich statt. Die Tagung diente vor allem dem internationalen Erfahrungsaustausch und der Weiterführung der internationalen wissenschaftlichen Diskussion im Bereich der Mathematikdidaktik und ihren Bezugsdisziplinen.

Veröffentlichungen: Peschek W. (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2002. Hildesheim-Berlin, Franzbecker: 2002, 530 S.

- 6.3 3. Arbeits- und Kooperationstreffen mit Fachdidaktiker(inne)n der TU Darmstadt
28. 6. – 1. 7. 2002, Universität Klagenfurt
Leitung: W. Peschek, E. Schneider
Hauptveranstalter: Abteilung für Didaktik der Mathematik (ADM)
Gefördert durch: Universität Klagenfurt (Büro für Internationale Beziehungen)

Bei diesem Arbeits- und Kooperationstreffen handelte es sich um die Fortführung der 2001 begonnenen Arbeits- und Kooperationstreffen von Fachdidaktiker/inne/n der TU Darmstadt und der Abteilung für Didaktik der Mathematik, die zweimal jährlich abwechselnd in Darmstadt und Klagenfurt stattfinden. Zentraler Gegenstand dieses Arbeitstreffens waren die Klagenfurter Aktivitäten in der Lehrer/innen/weiterbildung (Pädagogik und Fachdidaktik für Lehrer/innen – PFL), das Klagenfurter Doktorand/inn/enkolleg sowie das Habilitationsvorhaben von K. Lengnink und das Dissertationsvorhaben von F. Siebel.

6.4 1st ERME Summer School

23. - 27. 8. 2002, Universität Klagenfurt

Leitung: Internationales Programmkomitee

Hauptveranstalter: European Society for Research in Mathematical Education (ERME)

Mitveranstalter: Abteilung für Didaktik der Mathematik (lokale Tagungsleitung), IFF

Gefördert durch: Universität Klagenfurt

Die von der European Society for Research in Mathematical Education (ERME) erstmals angebotene Summer School wendete sich an DoktorandInnen im Bereich Didaktik der Mathematik aus allen europäischen Ländern und diente der Förderung und Unterstützung von NachwuchswissenschaftlerInnen bei ihren Dissertationsprojekten sowie dem Erfahrungsaustausch der DoktorandInnen untereinander.

7 Veröffentlichungen

Veröffentlichungen von R. Fischer siehe unter Institut für Interdisziplinäre Forschung und Fortbildung (IFF), Abteilung Kultur- und Wissenschaftsanalyse.

- 7.1 Dörfler W., Mitterer J. (Hrsg.): Ernst von Glasersfeld - Konstruktivismus statt Erkenntnistheorie. Klagenfurt: Drava Verlag 1999, 125 S.
- 7.2 Kadunz G., Ossimitz G., Peschek W., Schneider E., Winkelmann B. (Hrsg.): Mathematische Bildung und neue Technologien. Stuttgart-Leipzig: BG Teubner 1999 (Klagenfurter Beiträge zur Didaktik der Mathematik), 391 S.
- 7.3 Kadunz G.: Veranschaulichung Linearer Abbildungen. In: Beiträge zum Mathematikunterricht 1998. Bad Salzdetfurth: Franzbecker 1999, S. 261-264.
- 7.4 Kadunz G.: Visualisieren als Bildungsziel des Mathematikunterrichtes. In: G. Kadunz, G. Ossimitz, W. Peschek, E. Schneider, B. Winkelmann (Hrsg.): Mathematische Bildung und neue Technologien. Stuttgart-Leipzig: BG Teubner 1999, S. 167-174.
- 7.5 Peschek W.: Auslagerung als didaktisches Prinzip eines computerunterstützten Mathematikunterrichtes. In: M. Neubrand (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 1999. Berlin-Hildesheim: Franzbecker 1999, S. 405-408.
- 7.6 Peschek W.: Mathematische Bildung meint auch Verzicht auf Wissen. In: G. Kadunz, G. Ossimitz, W. Peschek, E. Schneider, B. Winkelmann (Hrsg.): Mathematische Bildung und neue Technologien. Stuttgart-Leipzig: BG Teubner 1999, S. 263-270.
- 7.7 Schneider E.: Analysisausbildung mit dem Computer. In: *mathematica didactica*, 22 (1999), 1, S. 50-77.
- 7.8 Schneider E.: Arbeiten mit dem TI-92 - Schüler/innenarbeitsheft. Eine Einführung in den TI-92 anhand von mathematischen Inhalten der 8. und 9. Schulstufe. Hagenberg: bk teachware, 1999, 52 S.
- 7.9 Schneider E.: Changes of Teaching Mathematics by Computer Algebra Systems (CAS). In: Selected Papers from the Annual Conference of Didactics of Mathematics 1997. Hildesheim-Berlin: Franzbecker, 1999, pp. 136-147.
- 7.10 Schneider E.: La TI-92 dans l'enseignement des mathématiques - des enseignant(e)s découvrent la didactique des mathématiques. In: D. Guin (Hrsg.): *Calculatrices symboliques et géométriques dans l'enseignement des mathématiques*. Montpellier: IREM, 1999, S. 49-60.
- 7.11 Schneider E.: Mathematische Bildung trotz des und mit dem TI-92. In: G. Kadunz, G. Ossimitz, W. Peschek, E. Schneider, B. Winkelmann (Hrsg.): Mathematische Bildung und neue Technologien. Stuttgart-Leipzig: BG Teubner, 1999, S. 287-294.

- 7.12 Dörfler W.: Graphen - psychologisch und epistemologisch. In: M. Neubrand (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2000. Hildesheim-Berlin: Franzbecker, 2000, S. 157-160.
- 7.13 Dörfler W.: Means for Meaning. In: P. Cobb, K. Mc Clain, E. Yackel (Hrsg.): Symbolizing and Communicating Mathematics Classrooms. Perspectives on Discourse, Tools and Instructional Design. Mohwak, NJ [u. a.]: Lawrence Erlbaum, 2000, pp. 99-131.
- 7.14 Kadunz G.: Visualisierung, Bild und Metapher. In: Journal für Mathematik-Didaktik, 21 (2000), S. 280-302.
- 7.15 Kadunz G.: Wie die Strecke zum Bildschirm kommen kann. In: M. Neubrand (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2000. Bad Salzdetfurth: Franzbecker, 2000, S. 318-321.
- 7.16 Kadunz G., Kautschitsch H.: Projektbericht Computermicrowelt Thales. Universität Klagenfurt: 2000, 3 S.
- 7.17 Peschek W.: Integralrechnung mit dem TI-92. In: W. Herget, H.-G. Weigand, T. Weth (Hrsg.): Standardthemen des Mathematikunterrichts aus moderner Sicht. Hildesheim-Berlin: Franzbecker, 2000, S. 138-143.
- 7.18 Peschek W.: Was kann man von 'pflichtbewussten' Stichproben erwarten? - Wahrscheinlichkeitsrechnung im Dienste angewandter Statistik. In: Didaktikhefte, Schriftenreihe der Österreichischen Mathematischen Gesellschaft. Band 32. Wien: ÖMG 2000, S. 151-160.
- 7.19 Peschek W., Schneider E.: How to Identify Basic Knowledge and Basic Skills in CAS-Supported Mathematics Education? In: V. Kokol-Voljc, B. Kutzler, M. Lokar, J. Palcic (Hrsg.): Exam Questions and Basic Skills in Technology Supported Mathematics Teaching. Hagenberg: bk teachware, 2000, pp. 47-54.
- 7.20 Prugger E., Rauniak C., Schneider E.: Wachstums- und Abnahmeprozesse mit dem TI-92. Ein Lehrgang zur Behandlung von Exponential- und Logarithmusfunktionen. Hagenberg: bk teachware, 2000, 60 S.
- 7.21 Schneider E.: Einstieg in die Differentialrechnung mit CAS. In: mathematik lehren, 102 (2000), S. 40-43.
- 7.22 Schneider E.: Potentials and Effects of „Representing“ in CAS-Supported Mathematics Teaching. In: V. Kokol-Voljc (Hrsg.): Exam Questions and Basic Skills in Technology Supported Mathematics Teaching. Hagenberg: bk teachware, 2000, pp. 161-164.
- 7.23 Schneider E.: Teacher Experiences with the Use of CAS in a Mathematics Classroom. In: The International Journal of Computer Algebra in Mathematics Education, 7 (2000), 2, pp. 119-141.
- 7.24 Dörfler W.: A focus on experience - my experience with Leen. In: M. van den Heuvel-Pamhuizen (Hrsg.): Proceedings of the 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Utrecht: Freudenthal Inst., Fac. of Mathematics and Computer Science, Utrecht Univ. 2001, pp. 224-226.
- 7.25 Dörfler W.: Educational Studies in Mathematics. In: Encyclopedia of Mathematics Education. New York-London: Routledge, 2001, p. 211.
- 7.26 Dörfler W.: Learning Trajectories Based on Protocols. In: M. van den Heuvel-Pamhuizen (Hrsg.): Proceedings of the 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Utrecht: Freudenthal Inst., Fac. of Mathematics and Computer Science, Utrecht Univ. 2001, p. 302.
- 7.27 Dörfler W.: Schön unendlich - unendlich schön. Mathematik als Beschreibung und Entwurf. In: I. Bohunovsky-Bärnthaler (Hrsg.): Was aber ist das Schöne? Klagenfurt: Ritter Verlag, 2001, S. 62-75.
- 7.28 Dörfler W.: Worüber wollen wir mit mathematischen Sätzen reden? In: G. Kaiser (Hrsg.):

- Beiträge zum Mathematikunterricht 2001. Hildesheim-Berlin: Franzbecker, 2001, S. 157-160.
- 7.29 Dörfler W., Krainer K., Schuster A.: Zur Unterstützung von Schulen in Fragen der Grundbildung, Schulentwicklung und selbstständigem Lernen der Schüler/innen im Rahmen des Projektes IMST² In: G. Kaiser (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2001. Hildesheim-Berlin: Franzbecker, 2001, S. 161-164.
- 7.30 Kadunz G.: DGS und Module. In: Beiträge zum Mathematikunterricht 2001. Bad Salzdetfurth: Franzbecker, 2001, S. 328-331.
- 7.31 Kadunz G., Arnold U., Krainz E.: GOS - Gruppenorganisationssoziogramm. Probabilistische Berechnung der Kohäsion von Gruppen innerhalb einer Population (Software). Klagenfurt: Universität Klagenfurt, 2001.
- 7.32 Kadunz G., Sträßer R.: Visualization in Geometry: Multiple Linked Representations? In: Proceedings of the 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Utrecht: Freudenthal Inst., Fac. of Mathematics and Computer Science, Utrecht Univ. 2001, pp. 201-208.
- 7.33 Peschek W.: Außermathematische Vorstellungen und mathematische Konzepte - eine spannungsgeladene Verwandtschaft. In: G. Kaiser (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2001. Hildesheim-Berlin: Franzbecker, 2001, S. 484-487.
- 7.34 Peschek W., Lengnink K.: Das Verhältnis von Alltagsdenken und mathematischem Denken als Inhalt mathematischer Bildung. In: K. Lengnink, S. Prediger, F. Siebel (Hrsg.): Mathematik und Mensch: Sichtweisen der Allgemeinen Mathematik. Darmstadt: Allgemeine Wissenschaft - HRW e. K., 2001 (Darmstädter Schriften zur Allgemeinen Wissenschaft, 2), S. 65-82.
- 7.35 Peschek W., Schneider E.: How to Identify Basic Knowledge and Basic Skills? Features of Modern General Education in Mathematics. In: The International Journal of Computer Algebra in Mathematics Education, 8 (2001), 1, pp. 7-22.
- 7.36 Peschek W., Schneider E.: Mathematikunterricht mit dem TI-92. In: R. Busch, R. Ballier, S. Pacher (Hrsg.): Schule, Netze und Computer (SNC) - Neue Medien verstehen, verwenden und vermitteln. Neuwied: Luchterhand, 2001, S. 1010-1030.
- 7.37 Prugger E., Prumetz C., Schneider E.: Differenzialrechnung mit dem TI-89/92/92+. Ein anwendungsorientierter Lehrgang zur Einführung in die Differenzialrechnung. Hagenberg: bk teachware, 2001, 62 S.
- 7.38 Prugger E., Prumetz C., Schneider E.: Integralrechnung mit dem TI-89/92/92+. Ein anwendungsorientierter Lehrgang zur Einführung in die Integralrechnung. Hagenberg: bk teachware, 2001, 38 S.
- 7.39 Schneider E.: Computeralgebrasysteme (CAS) und kulturelle Kohärenz im Mathematikunterricht. In: G. Kaiser (Hrsg.): Beiträge zum Mathematikunterricht 2001. Hildesheim-Berlin: Franzbecker, 2001, S. 540-543.
- 7.40 Dörfler W.: Über die Fiktionalität mathematischer Objekte. In: Mathematische Semesterberichte, 48 (2002), 2, S. 123-138.
- 7.41 Dörfler W.: Emergenz von Brüchen und rationalen Zahlen aus einem Handlungssystem. In: Journal für Mathematikdidaktik, 23 (2002), S. 87-105.
- 7.42 Dörfler W.: Formation of Mathematical Objects as Decision Making. In: Mathematical Thinking and Learning, 4 (2002), 4, pp. 337-350.
- 7.43 Dörfler W.: Grenzen diagrammatischen Denkens. In: Beiträge zum Mathematikunterricht 2002. Hildesheim-Berlin: Franzbecker, 2002, S. 151-154.
- 7.44 Dörfler W.: Mut zur Alternative - Innovatorische Ansätze der Projekte im Schwerpunktprogramm „Praxisforschung“. In: K. Krainer u. a. (Hrsg.): Lernen im Aufbruch: Mathema-

- tik und Naturwissenschaften. Pilotprojekt IMST². Innsbruck [u. a.]: StudienVerlag, 2002, S. 139-144.
- 7.45 Kadunz G.: Computer animation, visualisation and experimental mathematics. Zusammenfassung der Tätigkeiten der gleichnamigen Arbeitsgruppe. In: M. Borovcnik, H. Kautschitsch (Hrsg.): *Technology in Mathematics Teaching. Proceedings of ICTMT 5 in Klagenfurt 2001*. Wien: Österreichischer Bundesverlag und hpt, 2002, S. 207-208.
- 7.46 Kadunz G.: Möglichkeiten und Grenzen der Verwendung von Modulen bei DGS Einsatz. In: J. Böhm u. a. (Hrsg.): *Vienna International Symposium on Integrating Technology into Mathematics Education*. Hagenberg: bk teachware 2002, pp. 10-13.
- 7.47 Kadunz G.: Macros and Modules in Geometry. In: *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 34 (2002), pp. 73-77.
- 7.48 Kröpfel B., Peschek W., Schneider E.: Statistik in der Schule: Globale Ideen, lokale Bedeutungen, zentrale Tätigkeiten. In: *mathematica didactica*, 23 (2002) 2, S. 25-57.
- 7.49 Peschek W. (Hrsg.): *Beiträge zum Mathematikunterricht 2002*. Hildesheim-Berlin: Franzbecker, 2002, 530 S.
- 7.50 Peschek W., Schneider E.: CAS in general mathematics education. In: *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 34 (2002), 5, pp. 189-195.
- 7.51 Peschek W., Schneider E.: Computer Algebra Systems (CAS) and Mathematical Communication. In: *The International Journal of Computer Algebra in Mathematics Education*, 9 (2002), 3, pp. 229-242.
- 7.52 Schneider E. (Hrsg.): *Computer algebra systems in mathematics classrooms*. In: *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 34 (2000) 5, 42 pp.
- 7.53 Schneider E.: *Computer algebra systems in mathematics classrooms. Introduction*. In: *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 34 (2002), 5, pp. 187-188.
- 7.54 Schneider E.: *Computeralgebrasysteme in einem allgemeinbildenden Mathematikunterricht. Didaktische Orientierungen - Praktische Erfahrungen*. München: Profil 2002 (Klagenfurter Beiträge zur Didaktik der Mathematik, 2), 299 S.
- 7.55 Schneider E.: *Kommunikation mit Expert/inn/en und Computeralgebrasysteme*. In: S. Prediger, F. Siebel, K. Lengnink (Hrsg.): *Mathematik und Kommunikation*. Mühltal: Allgemeine Wissenschaft, 2002, S. 137-149.