

Zehn Jahre Campus Adlershof Das Institut für Mathematik

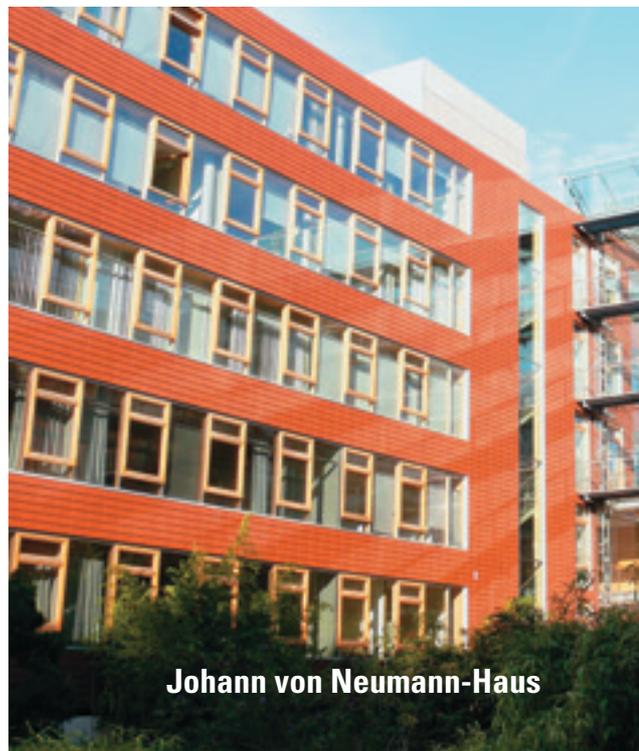
Das Institut für Mathematik ist im Rahmen der Umsetzung der naturwissenschaftlichen Institute der Humboldt-Universität vor rund acht Jahren an den Wissenschafts- und Wirtschaftspark Adlershof umgezogen. Obwohl zur Zeit des Umzugs die heute sehr guten infrastrukturellen Voraussetzungen eines naturwissenschaftlichen Campus noch im Reich der Träume lagen, hat das Institut durch seine engagierten Aktivitäten und Forschungsinitiativen in dieser Zeit wichtige Akzente gesetzt. Insbesondere gelang es dem Institut, die im Zuge der Sparmaßnahmen weggefallenen Professorenstellen weitgehend zu kompensieren. Darüber hinaus konnte das Institut sein **Drittmittelvolumen in den vergangenen acht Jahren rund verdreifachen.**

I Der Umzug nach Adlershof

Dem Umzug des Instituts für Mathematik nach Adlershof im Jahr 2000 ging eine längere politische und universitätsinterne Diskussion voraus. So begann bereits zu Beginn der neunziger Jahre im Zuge der Umstrukturierung der Humboldt-Universität (HU) durch die fachspezifischen Struktur- und Berufungskommissionen eine politische Diskussion über die Errichtung eines Wissenschafts- und Wirtschaftsparks in unmittelbarer Nähe der Gebäude der ehemaligen Akademie der Wissenschaften der DDR in Adlershof, dem die naturwissenschaftlichen Institute der HU angehören sollten. Aufgrund der haushaltspolitischen Notlage des Landes Berlin in der Mitte der neunziger Jahre traten diese Ideen zunächst in den Hintergrund, da die Umsetzung massiver Sparmaßnahmen an den Berliner Universitäten von dringlicherer Priorität war. Nachdem diese für alle Beteiligten schmerzlichen Entscheidungen gefallen waren, flammte die politische Diskussion um Adlershof erneut auf, einerseits wegen erheblicher Mängel der Bausubstanz der Gebäude, in denen die naturwissenschaftlichen Fakultäten untergebracht waren, andererseits aber auch aufgrund der Tatsache, dass Investoren, welche zu Beginn der neunziger Jahre in Adlershof investiert hatten und wegen der wirtschaftlichen Flaute nicht zum erhofften Gewinn kamen, die politischen Entscheidungsträger unter Druck zu setzen begannen. Als im Jahr 1998 das Institut für Informatik seinen Vertrag für die in Mitte angemieteten Räumlichkeiten verlängern wollte, fand dies nicht mehr die Zustimmung der damaligen Universitätsleitung, welche bei dieser Entscheidung ihrerseits politisch unter Druck war. In der Folge wurde entschieden, dass das Institut für Informatik als erstes naturwissenschaftliches Institut der HU nach Adlershof umzuziehen hat. Das neue Institutsgebäude war das sogenannte »WISTA Business Center« (WBC), das ursprünglich als Bürogebäude für dynamische Ausgründer von Spin-Off-Firmen geplant wurde; da das Institut für Informatik über keine größeren Gerätschaften verfügt, schien es aus Sicht der Entscheidungsträger relativ unkompliziert, im WBC alternativ ein Universitätsinstitut unterzubringen. Damit war die Umsetzung der naturwissenschaftlichen Institute der HU an den im Aufbau befindlichen Wissenschafts- und



Johann von Neumann
(1903–1957) Namenspatron des Gebäudes der Institute für Mathematik und Informatik. J.v. Neumann war an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin von 1927 bis 1930 als Privatdozent tätig. (© 2006 Los Alamos National Security)



Johann von Neumann-Haus

Abb. 1

Das Johann von Neumann-Haus, seit dem Jahr 2000 Sitz des Instituts für Mathematik

Wirtschaftspark Adlershof eingeleitet. Da das Institut für Informatik im Wesentlichen nur die Hälfte der Räumlichkeiten des WBC in Anspruch nahm und die andere Hälfte des Gebäudes zum Bedauern der Investoren nach wie vor unvermietet war, lag es in der Folge nahe, das Institut für Mathematik, dessen Büros in Berlin-Mitte über vier Standorte verteilt und zum Teil in baulich schlechtem Zustand waren, als nächstes Institut nach Adlershof umzuziehen, in die genannten freien Räume des WBC (Abb. 1). Diesem Entscheid der Universitätsleitung gingen zahlreiche, kontroverse Diskussionen in den universitären Gremien voraus. Der Entscheid wurde aber nicht zurückgenommen, er wurde dem Institut u.a. durch Zugeständnisse bei den zur Verfügung zu stellenden Büroflächen bzw. bei den zu realisierenden Umbaumaßnahmen schmackhafter gemacht. Kurz: Der Umzug des Instituts für Mathematik nach Adlershof war ein nicht ganz einfacher Prozess, insbesondere auch deshalb, da zu jener Zeit das prosperierende Ambiente von Mitte den Mathematikern deutlich attraktiver erschien als das damals noch recht verlässene Adlershof, das allerdings allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Instituts endlich einheitlich gute räumliche Arbeitsbedingungen zur Verfügung stellen konnte.

II Die Entwicklung am neuen Standort

Der Umzug des Instituts nach Adlershof fand am 29. Februar 2000 statt. Durch das engagierte Mitwirken vieler Instituts- und Universitätsangehöriger war der Umzug gut vorbereitet und konnte deshalb ohne Probleme realisiert werden. Das Institut war damit am 1. März 2000 im Wesentlichen wieder voll arbeitsfähig. Trotz dieses reibungslosen Umzugs war die Ausgangslage am neuen Standort alles andere als optimal. Einerseits musste das Institut (wie andere



Teile der Universität) mehrere, erhebliche Sparmaßnahmen verkraften, im Zuge derer die Anzahl der Professuren von ursprünglich 26 auf 20 Stellen reduziert wurde (Sparmaßnahmen: 1994, Reduktion von 26 auf 24 Professuren; 1998, Reduktion von 24 auf 20 Professuren; 2004, Reduktion von 20 auf 17 Professuren), andererseits befanden sich die großen Drittmittelprojekte, an denen das Institut maßgeblich beteiligt war, in der letzten Förderperiode, nämlich die Sonderforschungsbereiche *Differential Geometry and Quantum Physics* (SFB 288, 1992–2003, gemeinsam mit der TU Berlin) und *Quantifikation und Simulation ökonomischer Prozesse* (SFB 373, 1994–2002, gemeinsam mit der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der HU) sowie das Graduiertenkolleg *Geometrie und Nichtlineare Analysis* (GRK 46, 1993–2002).

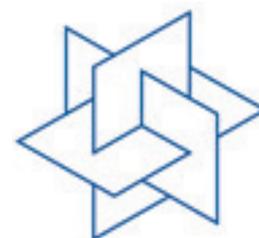
Das Institut betrachtete diese nicht optimale Ausgangslage dennoch als Herausforderung, am neuen Standort an die vorhergehenden Erfolge anzuknüpfen zu versuchen. Im Rückblick darf gesagt werden, dass es dem Institut gelungen ist, diese Herausforderung sehr erfolgreich zu bestehen. Die dazu verfolgte Strategie basierte auf mehreren Säulen: (a) Neue Drittmittelprojekte mussten beantragt und eingeworben werden, (b) die stark reduzierte Zahl der Professorenstellen musste kompensiert werden, und schließlich mussten (c) am neuen Standort Akzente gesetzt werden, die bundesweit Aufmerksamkeit erhielten.

(a) An erster Stelle beim Einwerben neuer Drittmittelprojekte steht sicherlich das DFG-Forschungszentrum *Mathematik für Schlüsseltechnologien* MATHEON, das die HU-Mathematik gemeinsam mit TU und FU sowie den beiden außeruniversitären Einrichtungen *Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik* (WIAS) und dem *Konrad-Zuse-Zentrum für Informatikstechnik Berlin* (ZIB) im Jahr 2002 für Berlin gewinnen konnte. Dieses Projekt wird von der DFG

jährlich im Umfang von rund 6,5 Mio. Euro gefördert und beschäftigt im Rahmen von rund 80 Projekten etwa 200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter; darüber hinaus profitiert das Institut von zwei MATHEON-Forschungsprofessuren im Bereich der Angewandten Mathematik. Die erste Förderperiode des Forschungszentrums MATHEON endete im Mai 2006; der Verlängerungsantrag von Juni 2006 bis Mai 2010 wurde hervorragend bewertet; die Vorbereitungen für die Beantragung der letzten Förderperiode 2010–2014 und Gespräche zur langfristigen Etablierung von MATHEON haben begonnen. Ein weiteres Großprojekt, das die HU-Mathematik zu Beginn des Jahres 2005 als Sprecher-Universität einwerben konnte, ist der SFB 647 *Raum, Zeit, Materie*, der in diesem Sommer durch die Gutachter positiv zwischenevaluert wurde. Dazu kam im selben Jahr die Betei-

ligung des Instituts am SFB 649 *Ökonomisches Risiko*. Bei der Einwerbung von Graduiertenkollegs (GRKs) war das Institut ebenfalls erfolgreich: Im Jahr 2004 wurde das Internationale GRK 870 *Arithmetic and Geometry* und ein Jahr später das GRK 1128 *Analysis, Numerics, and Optimization of Multiphase Problems* etabliert, dazu kam 2006 die Beteiligung am Internationalen GRK 1339 *Stochastic Models of Complex Processes*. Der letzte Höhepunkt im Drittmittelbereich war die Etablierung der *Berlin Mathematical School* (BMS), einer Berliner Mathematik-Graduiertenschule, welche die HU gemeinsam mit FU und TU im Rahmen der Exzellenzinitiative von Bund und Ländern einwerben konnte; diese Graduiertenschule hat sich zum Ziel gesetzt, Promovenden aus aller Welt nach dem Vorbild amerikanischer »Graduate Schools« im Rahmen einer strukturierten Doktorandenausbildung schnell und auf hohem Niveau zur Promotion zu führen.

(b) Zur Verbesserung der professoralen Stellenstruktur hat das Institut als erstes die Initiative der damaligen Universitätsleitung zur Einrichtung von Juniorprofessuren begrüßt. In der Folge wurden im Jahr 2002 gleich drei Juniorprofessorenstellen ausgeschrieben und kurz danach besetzt. Alle drei Stelleninhaber waren hochmotiviert und hatten jeweils bereits nach drei Jahren Rufe auf W2- oder W3-Professuren. In einem Fall gelang es dem Institut in einem Tenure Track-Verfahren, das beispielgebend für die HU war, einen der drei Juniorprofessoren im Rahmen einer vorgezogenen Berufung an der HU zu halten und damit seinen Weggang an eine andere namhafte deutsche Universität abzuwehren. Ebenfalls im Rahmen der För-



DFG Research Center
MATHEON
Mathematics for
key technologies

www.matheon.de



**Berlin
Mathematical
School**

www.math-berlin.de



www.raumzeitmaterie.de

derung des wissenschaftlichen Nachwuchses warb das Institut die Nachwuchsgruppe *Spezielle Geometrien in der Mathematischen Physik* von der VolkswagenStiftung ein, deren Gruppenleiterin in Kürze einem Ruf auf eine W3-Professur folgen wird. Durch das DFG-Forschungszentrum MATHEON sind am Institut in Ergänzung der beiden MATHEON-Forschungsprofessuren weiter jeweils eine Nachwuchsgruppe im Bereich der *Angewandten Analysis* bzw. der *Numerischen Mathematik* eingerichtet worden. Im Rahmen einer Initiative zur Frauenförderung gelang es dem Institut im Jahr 2003 über das *Harnack-Professorinnen-Program* eine vorgezogene Berufung durch eine hervorragende Kandidatin zu realisieren. Eine weitere vorgezogene Berufung gelang dem Institut im Jahr 2007 im Rahmen des von der DFG erst vor kurzer Zeit ins Leben gerufenen *Heisenberg-Professoren-Programms*, mit Hilfe dessen der erste Heisenberg-Professor im Fach Mathematik in Deutschland an die HU berufen werden konnte. Die letzte vorgezogene Berufung ließ sich im Bereich der

stärkung des SFB 647, die sich gegenwärtig in der Ausschreibung befindet.

(c) Abgesehen von einer Vielzahl von Tagungen und Workshops und anderen Aktivitäten, die in den vergangenen acht Jahren – vor allem auch im Rahmen der mannigfachen Drittmittelprojekte – am neuen Institutsstandort in Adlershof durchgeführt wurden, seien an dieser Stelle einige wenige Highlights in diesem Zusammenhang erwähnt. Als erstes erinnern wir an die Ehrenpromotion des bedeutendsten deutschen Mathematikers der Nachkriegszeit, Herrn Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Friedrich Hirzebruch, vom Max-Planck-Institut für Mathematik in Bonn, welche kurz nach dem Umzug des Instituts im Mai 2000 stattfand. Im selben Jahr war das Institut Gastgeber der *Bundesrunde der 39. Mathematikolympiade*. Diese Initiative ging einher mit den Aktivitäten des Instituts zur Förderung mathematisch begabter und interessierter Schülerinnen und Schüler, die zu Beginn des neuen Jahrhunderts zur Gründung des *Netzwerks mathematisch-naturwissenschaftlich profilierter Schulen* in Berlin und zum Ausbau der *Mathematischen Schülergesellschaft Leonhard Euler* führte. In diesem Zusammenhang darf auch der *Känguru-Wettbewerb* nicht unerwähnt bleiben, der für Deutschland unter dem Dach des Instituts organisiert und ausgewertet wird; nachdem im Jahr 1995 rund 180 Schüler an diesem Wettbewerb teilnahmen, wuchs die Zahl während des Umzugs nach Adlershof auf rund 60.000 Teilnehmer an und erreichte in diesem Jahr die Rekordmarke von bundesweit rund 750.000 teilnehmenden Schülerinnen und Schülern. Ein weiteres Highlight war die im vergangenen Jahr erstmalig durchgeführte *Gemeinsame Jahrestagung der Deutschen Mathematiker-Vereinigung und der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik* an der HU mit mehr als 1.000 Teilnehmerinnen und Teilnehmern.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass es dem Institut in seiner Adlershofer Zeit gelungen ist, durch seine engagierten Aktivitäten und Forschungsinitiativen wichtige Akzente zu setzen. Die im Zuge der oben erwähnten Sparmaßnahmen weggefallenen Professorenstellen konnten dank einer guten Zusammenarbeit mit der Universitätsleitung und der Verwaltungsleitung der Fakultät im Wesentlichen kompensiert werden, wobei anzumerken ist, dass dem Institut hierbei keine »Geschenke« gemacht wurden, wie es beispielsweise z.T. bei der Einrichtung von Forschungsprofessuren, die im Rahmen von Exzellenzclustern realisiert werden, der Fall ist. Im Drittmittelbereich haben die vom Institut eingeworbenen Mittel in den vergangenen acht Jahren deutlich zugenommen und liegen gegenwärtig in der Größenordnung von insgesamt ca. 6 Mio. Euro jährlich.



Abb. 2
Mit modernen Methoden der Stochastik werden Modelle zur Risikobeurteilung in Finanzmärkten konstruiert. (Foto: Deutsche Börse Frankfurt/M.)

Finanzmathematik dank der Unterstützung durch die Deutsche Bank verwirklichen: Zusammen mit der HU und TU Berlin hat diese das *Quantitative Products Laboratory (QPLab)* ins Leben gerufen, an dem sowohl die HU als auch die TU mit jeweils einer Stiftungsprofessur partizipieren. Zum Abschluss seien schließlich die drei S-Professuren im Bereich der *Angewandten Statistik* und der *Angewandten Analysis* erwähnt, die durch das WIAS finanziert werden und für das Institut von großer Bedeutung sind. Die aktuellste Initiative ist die Einrichtung der Brückenprofessur *Mathematische Physik* gemeinsam mit dem Institut für Physik zur Ver-

III Gegenwärtige Forschungsschwerpunkte des Instituts

Im folgenden geben wir eine kurze Übersicht über die gegenwärtigen Forschungsschwerpunkte des Instituts. Wir versuchen dabei jeweils einen Einblick in den entsprechenden Arbeitsbereich zu vermitteln, der allerdings nicht immer sämtliche Facetten der Forschungsaktivitäten widerspiegeln kann. Was die Angabe der Beteiligungen an Drittmittelprojekten anbetrifft, so beschränken wir uns dabei auf die laufenden Großprojekte; nicht genannt wird hierbei eine Vielzahl von kleineren Forschungsprojekten, die von den Institutsangehörigen unterhalten werden.

1 Mathematische Logik

Professoren: *Andreas Baudisch*.

Ehemalige Professoren: *Ronald Jensen*.

Die Mathematische Logik ist aus der Forschung zu den Grundlagen der Mathematik entstanden (z.B. G. Frege, B. Russell). Dieser Aspekt wird heute durch die Mengenlehre repräsentiert, die zeitweise durch R. Jensen sehr prominent an der HU vertreten war. Die Mathematische Logik ist auch Grundlage der Theoretischen Informatik und spielt deshalb am Institut für Informatik eine wesentliche Rolle. Das Forschungsgebiet von A. Baudisch ist die Modelltheorie. Sie zeichnet sich heute durch eine starke Wechselwirkung mit der Reinen Mathematik (Algebra, Algebraische Geometrie, Zahlentheorie) aus. Bahnbrechend wirkten hier die Arbeiten von E. Hrushovski, die auch die Forschung an unserem Institut prägen. Entscheidend für die kleine Arbeitsgruppe ist eine starke Kooperation auf nationaler und internationaler Ebene. Die Arbeitsgruppe ist am Europäischen Netzwerk MODNET des Marie-Curie-Programms beteiligt.

2 Algebraische Geometrie und Komplexe Analysis

Professoren: *Gavril Farkas, Eberhard Kirchberg, Jürgen Leiterer*.

Ehemalige Professoren: *Herbert Kurke*.

Das grundlegende Problem der Algebraischen Geometrie ist die Klassifikation von Nullstellenmengen polynomialer Gleichungen, den sogenannten algebraischen Varietäten. Im eindimensionalen Fall wird dieses Problem mit Hilfe des Modulraums M_g der algebraischen Kurven vom Geschlecht g studiert, dessen Punkte den verschiedenen algebraischen Kurven vom Geschlecht g entsprechen. Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich mit der Untersuchung der grundlegenden Invarianten des Modulraums M_g und strebt eine vollständige Beschreibung seiner birationalen Geometrie und Topologie an. Insbesondere soll allein in Abhängigkeit des Geschlechts g festgestellt werden können, wann sich die Geometrie von M_g von einer unirationalen Varietät zu

einer Varietät vom allgemeinen Typ verändert. Darüber hinaus werden auch Fragen der enumerativen Geometrie von Modulräumen höher dimensionaler Varietäten (z.B. abelschen Varietäten, $K3$ -Flächen) untersucht. Die Arbeitsgruppe ist am SFB 647 und am GRK 870 beteiligt. (Abb. 3)

3 Zahlentheorie und Arithmetische Geometrie

Professoren: *Elmar Große-Klönne, Jürg Kramer, Ernst-Wilhelm Zink, N.N. (JP Algebra und Zahlentheorie)*. Ehemalige Professoren: *Rolf-Peter Holzapfel, Helmut Koch, Ulfhart Kühn*.

Die Zahlentheorie befasst sich in ihrer einfachsten Form mit den Gesetzmäßigkeiten der ganzen Zahlen. Ihre Faszination zieht sie nicht zuletzt daraus, dass der Beweis auch frappierend einfach zu formulierender Sachverhalte oft außerordentlich reichhaltiger und vielfältiger Methoden aus nahezu sämtlichen mathematischen Teildisziplinen bedarf. Die Arbeitsgruppe hat substantielle Beiträge zu zahlentheoretisch relevanten Aspekten der Darstellungstheorie geliefert, welche sich in das sogenannte Langlands-Programm einordnen lassen. Desweiteren forscht die Arbeitsgruppe auf dem Gebiet der Arithmetischen Geometrie, d.h. der systematischen Untersuchung der ganzzahligen Lösungen polynomialer Gleichungen (mit ganzzahligen Koeffizienten) mit Methoden der modernen Algebraischen Geometrie. In diesem Zusammenhang konnten tiefe Einsichten über die Geometrie und Arithmetik gewisser Modulräume mittels komplex analytischer Uniformisierung gewonnen werden. Schließlich wurden grundlegende Arbeiten zur Arakelovtheorie und arithmetischen Schnitttheorie vorgelegt. Die Arbeitsgruppe ist am GRK 870 beteiligt.

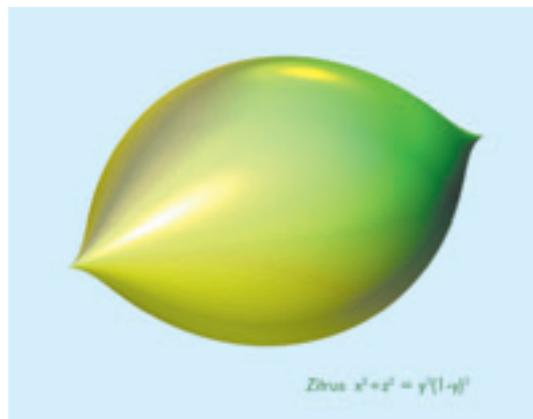


Abb. 3 Die Oberfläche einer Zitrone, modelliert als algebraische Fläche. Mit solchen sog. Nullstellengebilden polynomialer Gleichungen beschäftigen sich die Algebraischen Geometer.

4 Geometrische Analysis

Professorinnen und Professoren: *Jochen Brüning, Dorothee Schüth, N.N. (Mathematische Physik)*.

Die Geometrische Analysis beschäftigt sich mit analytischen Methoden und Ergebnissen für Differentialgleichungen, die sich an der Lösung geometrisch gestellter Probleme orientieren. Zu den großen Ideenkreisen dieses Arbeitsgebietes gehören einmal die Hodgetheorie und der Indexsatz von Atiyah und Singer, die beide topologische Größen, sogenannte Kohomologieklassen, durch Abzählen der Lösungen von linearen

elliptischen Differentialgleichungen bestimmen, zum anderen Richard Hamiltons Programm zur Bestimmung des topologischen Typs von dreidimensionalen Räumen durch geometrische Evolution nach dem sogenannten Riccifluss sowie das inverse Spektralproblem, das ausgeht von der physikalischen Frage, wie weit das von einer Strahlungsquelle ausgesendete Licht die »Gestalt« der Quelle bestimmt. Die letztgenannten Probleme sind sehr nicht-linear, benutzen aber lineare Theorie (Spektraltheorie) immer dann, wenn es um die genaue Bestimmung von Entartungen, den sogenannten Singularitäten, geht. Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich mit mehreren, vor allem singulären Aspekten dieses Gebietes, die zu neuen Einsichten in der Spektraltheorie führen können. Die Arbeitsgruppe ist am SFB 647 und am GRK 870 beteiligt.

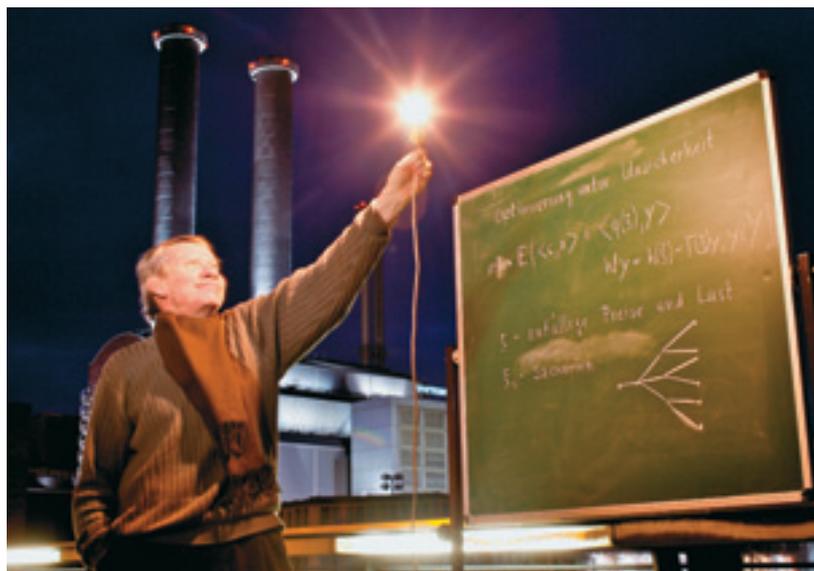


Abb. 4
Mit Hilfe der stochastischen Optimierung garantieren die Numeriker eine zuverlässige Energieversorgung.

5 Symplektische Geometrie

Professoren: *Klaus Mohnke*.
Symplektische Strukturen sind die grundlegenden strukturellen Erhaltungsgrößen der klassischen Mechanik. Sie werden bei der Beschreibung von Modellen der Quantenmechanik benutzt. Viele Lösungsräume von Feldgleichungen besitzen eine natürliche symplektische Struktur. Seit M. Gromovs Resultaten sind (pseudo)holomorphe Kurven das Hauptwerkzeug zur Untersuchung von Eigenschaften dieser Strukturen. Das Zählen dieser holomorphen Kurven führt zu den Gromov-Witten-Invarianten, deren Untersuchung und Berechnung durch Vorhersagen aus der Stringtheorie in den letzten Jahren einen enormen Aufschwung erlebt hat. In der Arbeitsgruppe werden analytische Probleme für nichtkompakte bzw. berandete holomorphe Kurven untersucht (Kompaktheit,

Transversalität und Regularität) und die Algebra für die entsprechenden Invarianten entwickelt. Die Arbeitsgruppe ist am SFB 647 und am GRK 870 sowie am DFG-Schwerpunktprogramm *Globale Differentialgeometrie* beteiligt.

6 Differentialgeometrie

Professorinnen und Professoren: *Helga Baum, Thomas Friedrich*.
Nachwuchsgruppenleiterin: *Ilka Agricola*.
Ehemalige Professoren: *Rolf Sulanke*.
In der Forschung der Arbeitsgruppe stehen Riemannsche Mannigfaltigkeiten mit nichtintegrablen, speziellen geometrischen Strukturen im Mittelpunkt. Neben einer differentialgeometrischen Motivation kommt eine wesentliche weitere daher, dass diese Geometrien Lösungen der Strominger-Gleichungen der Typ-II-Stringtheorie sind. Die erzielten Resultate der letzten acht Jahre betreffen sowohl die Konstruktion und Klassifikation von Lösungen der genannten Feldgleichungen, die Holonomietheorie von Zusammenhängen mit Torsion als auch die Spektralgeometrie von Dirac-Operatoren. Desweiteren werden konforme Invarianten unter differentialgeometrischem Aspekt studiert und zum anderen Methoden der konformen Geometrie auf Verallgemeinerungen der ADS/CFT-Korrespondenz angewendet. Weiterhin wird die Holonomietheorie pseudo-Riemannscher Mannigfaltigkeiten entwickelt. Die Arbeitsgruppe ist am SFB 647 und am GRK 870 beteiligt.

7 Stochastik, Finanzmathematik und Mathematische Statistik

Professoren: *Dirk Becherer, Ulrich Horst, Peter Imkeller, Uwe Küchler, Vladimir Spokoinyi, N.N. (Mathematische Statistik), N.N. (JP Wahrscheinlichkeitstheorie und ihre Anwendungen), N.N. (JP Mathematische Statistik)*.
Ehemalige Professoren: *Peter Bank, Olaf Bunke, Hans Föllmer*.
Die Forschungsschwerpunkte der Stochastik-Arbeitsgruppe liegen in der Stochastischen Analysis und Dynamik sowie in den stochastischen Methoden der Finanzmathematik. Beispiele von Forschungsthemen sind etwa die Frage, auf welche Art man Finanzrisiken am besten messen, bewerten und absichern kann, oder die stochastische Analyse paläoklimatischer Zeitreihen. Zur Theorie der konvexen Risikomaße und der unvollständigen Märkte haben die Berliner Stochastiker international führende Beiträge geleistet. Auf der mathematischen Seite kommen Gebiete wie Rückwärts-Differentialgleichungen, Martingaltheorie, Malliavin-Kalkül oder optimale stochastische Kontrolltheorie zum Tragen. Die Forschungsthemen in der Mathematischen Statistik sind stochastische Prozesse,

Resamplingverfahren zur Modellwahl und, in Zusammenarbeit mit den Wirtschaftswissenschaften, CAPM-Modellen für Finanzmärkte und zur Analyse von Firmen- und Industriezweigeffekten. Die Arbeitsgruppe ist am MATHEON, an den SFBs 555 und 649, am GRK 1339 sowie am QPLab beteiligt. (Abb. 2)

8 Numerische Mathematik

Professoren: *Carsten Carstensen, Werner Römisch, Andreas Schröder, N.N. (Angewandte Mathematik)*.
 Nachwuchsgruppenleiter: *Gunar Matthies*.
 Ehemalige Professorinnen: *Roswitha März*.

Ein Teil der Arbeitsgruppe beschäftigt sich mit der effektiven numerischen Lösung von gewöhnlichen und partiellen Differential- oder Integralgleichungen. Die Algorithmen und ihre Eigenschaften werden mit Methoden der mathematischen Analysis untersucht, verstanden und verbessert. Laufende Forschungsarbeiten beinhalten u.a. die Optimalität von adaptiven FEM-Verfahren, adaptive FEM-Verfahren für Kontaktprobleme und die Berechenbarkeit von singulären Minimalstellen in der Variationsrechnung. Der andere Teil der Arbeitsgruppe hat als Forschungsschwerpunkt die numerische Behandlung stochastischer Optimierungsmodelle; dabei gibt es intensive Industriekooperationen mit den Firmen Infineon bzw. Qimonda sowie einigen Elektroenergieversorgungsunternehmen. Die Arbeitsgruppe ist am MATHEON, am GRK 1128 sowie am DFG-Schwerpunktprogramm *Optimization with Partial Differential Equations* beteiligt. (Abb. 4)

9 Nichtlineare Optimierung

Professoren: *Nicolas Gauger, Andreas Griewank, Bernd Kummer*.
 Ehemalige Professoren: *Bernd Bank, Jürgen Guddat*.

Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich damit, Maxima bzw. Minima von Funktionen unter meist komplizierten Nebenbedingungen zu charakterisieren und zu berechnen. Die bestehende Gruppe hat sich in den vergangenen zehn Jahren umgebildet und ist jetzt stärker an der Lösung konkreter Probleme (z.B. Design von Tragflächen, Prozesse mit minimaler Energie) orientiert, was sich in zahlreichen Projekten widerspiegelt. Die Arbeitsgruppe ist am MATHEON und am GRK 1128 beteiligt.

10 Angewandte Analysis

Professoren: *Alexander Mielke, Joachim Naumann, Jürgen Sprekels, N.N. (Angewandte Analysis)*.
 Nachwuchsgruppenleiter: *Serhiy Yanchuk*.
 Ehemalige Professorinnen und Professoren: *Konrad Gröger, Barbara Niethammer*.

Die Angewandte Analysis beschäftigt sich mit der Modellierung und dem Studium von Phänomenen in

den Natur- und Ingenieurwissenschaften. Angeregt durch außermathematische Problemstellungen werden Methoden der Analysis neu- und weiterentwickelt, was J.B.J. Fourier folgendermaßen ausdrückte: »Ein gründliches Studium der Natur ist die fruchtbarste Quelle mathematischer Entdeckungen.« Die Angewandte Analysis an der HU hat eine lange Tradition, die mit Richard von Mises begann, von Kurt Schröder fortgesetzt wurde und bis in die Gegenwart reicht. Dabei steht die Behandlung von gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen im Vordergrund, die oft Bezug zur Elastizitäts- und Plastizitätstheorie, Strömungsmechanik, Halbleiter- und Lasermodellierung und Theorie multifunktionaler Materialien haben. Somit fungiert die Angewandte Analysis als Bindeglied zwischen Modellbildung in den Nachbarwissenschaften,

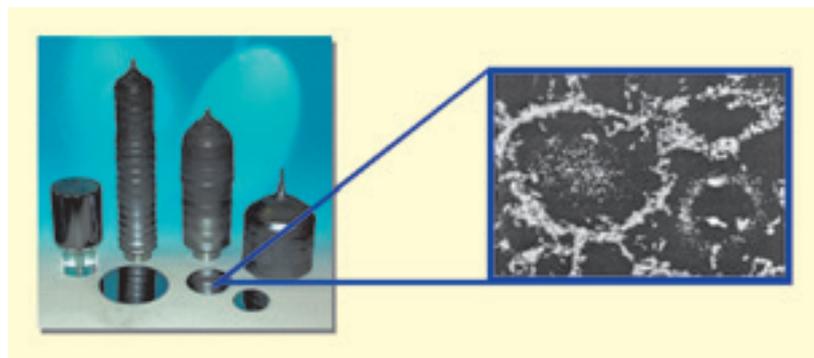


Abb. 5 Vergrößerung eines Galliumarsenid (GaAs)-Halbleiters (»Schäfchen-Bild«): Kleine flüssige GaAs-Tröpfchen (hell) im GaAs-Kristall (dunkel) beeinflussen die Eigenschaften des Halbleiters negativ.

ten, der Reinen Mathematik und dem Wissenschaftlichen Rechnen. Die Arbeitsgruppe arbeitet eng mit dem WIAS zusammen und ist am MATHEON sowie am GRK 1128 beteiligt. (Abb. 5)

11 Mathematik und ihre Didaktik, Förderung von Begabungen

Professoren: *Jürg Kramer, Wolfgang Schulz*.
 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter: *Ingmar Lehmann, Elke Warmuth*.

Die Arbeitsgruppe ist in der Lehre wesentlich für die mathematikdidaktische Ausbildung von Lehramtskandidatinnen und -kandidaten für alle Schulformen verantwortlich. Durch die Einführung von Bachelor- und Masterstudiengängen hat diese Aufgabe an Umfang und Bedeutung zugenommen. In der Forschung beschäftigt sich die Arbeitsgruppe mit Fragen zu Zielen, Inhalten und Methoden des Mathematikunterrichts. Die Förderung von mathematisch interessierten und begabten Schülerinnen und Schülern gehört ebenfalls zum Verantwortungsbereich der Arbeitsgruppe: So bildet die Zusammenarbeit des Instituts mit dem *Berliner Netzwerk mathematisch-naturwissenschaftlich profilierter Schulen*, das seit 2001 besteht,



Prof. Dr. Jürg Kramer

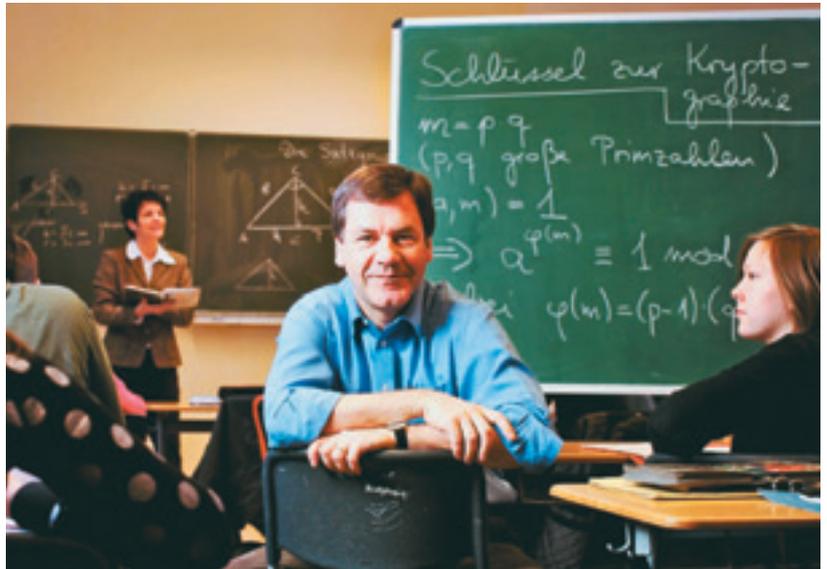
Jg. 1956. 1980 Diplom in Mathematik, Physik, Astronomie, Universität Basel; 1985 Promotion in Mathematik, Universität Basel; 1993 Habilitation in Mathematik, ETH Zürich; seit 1994 Professor für Mathematik an der Humboldt-Universität zu Berlin.

Forschungsschwerpunkte: Arithmetische Geometrie, Automorphe Formen; Lehrerausbildung, Begabtenförderung, Popularisierung von Mathematik.

Kontakt

Humboldt-Universität zu Berlin
 Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät II
 Institut für Mathematik
 Rudower Chaussee 25
 D-12489 Berlin
 Tel.: +49 30 2093-5815
 Fax: +49 30 2093-5866
 E-Mail: kramer@math.hu-berlin.de

einen Förderschwerpunkt. In der außerunterrichtlichen Förderung steht die Arbeit der *Mathematischen Schülergesellschaft Leonhard Euler* im Mittelpunkt. Darüber hinaus hat sich in den letzten Jahren der internationale *Känguru-Wettbewerb* rasant entwickelt, der für Deutschland von Monika Noack zusammen mit Mitgliedern der Arbeitsgruppe organisiert und ausgewertet wird. Die Arbeitsgruppe ist am MATHEON beteiligt. (Abb. 6)



IV Vernetzung in Adlershof, Ausblick

Nach dem Umzug des Instituts für Informatik im Jahr 1998 und des Instituts für Mathematik im Jahr 2000 folgten in den Jahren danach die Umzüge der Institute für Chemie, Geographie, Physik und Psychologie. Damit sind seit dem Jahr 2003 alle naturwissenschaftlichen Institute der HU (bis auf die Biologie) auf dem Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort Adlershof angesiedelt. Diese örtliche Konzentration eröffnet – im Gegensatz zu der früheren Ansiedlung der Institute in Berlin-Mitte – die Perspektive von zusätzlichen und engeren Synergieeffekten zwischen den Instituten. In der Folge entwickelten sich für die Mathematik folgende Kooperationen: Zusammenarbeit mit der Informatik (Lehrstuhl *Algorithmen und Komplexität*) im Rahmen von MATHEON; Zusammenarbeit mit der Physik im Rahmen der SFBs 555 und 647 sowie über das WIAS; Zusammenarbeit mit der Psychologie im Rahmen des BMBF-Projekts *Neurowissenschaften, Instruktion, Lernen* (NIL).

Darüber hinaus hat das Institut in den vergangenen Jahren begonnen, neue Kooperationen mit weiteren außeruniversitären Instituten und Firmen aufzubauen. So besteht über die S-Juniorprofessur *Effiziente Optimierung in der Aerodynamik* eine Zusammenarbeit mit dem *Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt* (DLR) und über das WIAS eine Kooperation mit dem *Institut für Kristallzüchtung* (IKZ); desweiteren arbeiten unsere Statistiker mit dem *Fraunhofer-Institut für Rechnerarchitektur und Softwaretechnik* (FIRST) zusammen, und es gibt Kontakte der Algebraiker zur Firma *Rohde & Schwarz SIT GmbH*, welche sich mit Fragen zu Verschlüsselungssystemen befasst.

Abb. 6

Ein Beispiel für die Förderung mathematischer Begabungen: Die Zusammenarbeit des Instituts mit Schulen des Berliner Netzwerks.

Die letzte Initiative zur weiteren Verstärkung der Zusammenarbeit der Adlershofer Institute ging vom Drittesäuleantrag der HU im Rahmen der Exzellenzinitiative aus, deren wesentliches Element die Etablierung sogenannter *Integrative Research Institutes* war. Leider war die HU bei dieser Förderlinie des Exzellenzwettbewerbs nicht erfolgreich, dennoch hat der Antragsprozess zu dem positiven Effekt geführt, dass die Adlershofer Institute ihre Stärken an institutsübergreifenden Schnittstellen identifiziert haben. Dies hat in der Folge zum Konzept eines *Integrative Research Institute for the Sciences in Adlershof* geführt, das die Stärken von Mathematik, Physik, Chemie und Informatik in den vier Schwerpunktbereichen *Mathematische Physik, Moderne Optik, Molekulare Systeme* sowie *Computations in the Sciences* bündelt; in diesem Zusammenhang ist auch die oben genannte Brückenprofessur *Mathematische Physik* zu sehen.

Insgesamt zeigen die Ausführungen, dass das Institut sowohl auf lokaler als auch auf regionaler, nationaler und internationaler Ebene in eine Vielzahl von größeren (und auch kleineren) Projekten eingebunden ist. Um auch künftig im nationalen (und internationalen) Wettbewerb in der Spitzengruppe mitwirken zu können, ist es Aufgabe des Instituts, das komplexe System von Projekten auf höchstem Niveau zu pflegen und durch kreative Ideen erfolgreich neue Großprojekte zu lancieren.