

Press release

Technische Universität Berlin

Ramona Ehret

04/29/1998

<http://idw-online.de/en/news4604>

Research projects

Biology, Information technology, Mathematics, Medicine, Nutrition / healthcare / nursing, Physics / astronomy
transregional, national

Weltkongress für Mathematik

2. Vorankündigung: KNUELLERLISTE

International Congress of Mathematicians

Weltkongress Berlin ist vom 18. bis 27. August 1998 das Zentrum der mathematischen Welt

Mit unserer Medieninformation Nr. 19 vom 19. Januar 1998 haben wir Sie in einer ersten Ankuendigung darueber informiert, dass die groesste und wichtigste, alle vier Jahre veranstaltete mathematische Tagung weltweit, der "International Congress of Mathematicians" in Berlin stattfindet. (Die Medieninformation senden wir Ihnen gern noch einmal zu: Tel.: 030/314-22919.)

Natuerlich wird es auf dem Kongress viele mathematische Themen geben, die nur unter Fachleuten Aufmerksamkeit erregen. Doch sowohl im wissenschaftlichen Programm als auch im populaerwissenschaftlichen Tagungsprogramm an der Berliner Urania finden sich allgemein zugaeengliche Themen. Fuer Ihre Berichterstattung haben wir Ihnen deshalb schon jetzt eine Liste von Themen zusammengestellt, die - bei der Schwere des Metiers - allgemein verstaendliche Themen sind. Wir hoffen, mit dieser "Knuellerliste" Fragen und Probleme der Mathematik einem breiten Publikum naeherzubringen:

In den vergangenen Jahren hat die Mathematik bereits oeffters das Interesse der Oeffentlichkeit geweckt. Folgende Themenbereiche, die auch waehrend des Kongresses in Berlin eine Rolle spielen werden, spiegeln aktuelle Entwicklungen der mathematischen Forschung wider:

Kryptologie: Man denke an digitale Unterschriften und die sichere Verschluesselung der Internet-Kommunikation. Wavelets: Sie werden vor allem zur Kompression von Daten benutzt, um diese schneller uebertragen oder speichern zu koennen. Chaos: Die aesthetischen Bilder der Fraktale hat vor einigen Jahren grosse Aufmerksamkeit hervorgerufen. Die Anwendungen der "Chaostheorie" reichen ueber die Physik bis zur Medizin (s.u.). Optimierung: Mit mathematische Methoden lassen sich Busplaene optimieren, Lager effizienter verwalten und Stewardessen kostenguenstig und gemaess der komplizierten Arbeitsbedingungen fuer Fluege einteilen. Millionenbetrage werden dadurch eingespart. Komplexitaet: Klassisches Beispiel fuer den Versuch, die Natur durch mathematische Modelle zu beschreiben, ist die Wettervorhersage. Auch beim Testen neuer Materialien oder dem Bau leiserer Flugzeuge kommen Computersimulationen zum Einsatz. Immer wieder zeigt sich die Natur als komplexer als erwartet, so dass stets neue mathematische Modelle entwickelt werden muessen, um den Anwendungen in Naturwissenschaft und Technik gerecht zu werden.

Zu den folgenden fuenf Themen werden in Berlin hochrangige Wissenschaftler - in einer durchaus verstaendlichen Form - vortragen:

Evolution und Mathematik

1. Die Spielpläne der Natur

Fördert die Evolution die Kooperation unter den Lebewesen, oder haben die Ausnutzer und Falschspieler per Naturgesetz die Oberhand? Eine Frage, der Spieltheoretiker bereits Ende der 70er Jahre nachgingen. Beruehmt geworden ist das von Robert Axelrod initiierte Turnier unter Computerprogrammen. Gewonnen hat damals die Strategie "Tit-for-Tat": Kooperiere, wenn auch der andere kooperiert - breche die Zusammenarbeit ab, wenn der andere sich unkooperativ zeigt. Lange wurde angenommen, "Tit-for-Tat" spiegele die Wirklichkeit gut wider. Doch die reale Welt ist bedeutend komplizierter: Zufälle stören die Kommunikation, Mutationen sind zu berücksichtigen. Werden sie modelliert, entsteht bei einer Tit-for-Tat-Population eine Kultur der Kooperation, die durch neue Lebewesen schnell ausgenutzt werden kann. In einer Reihe von Veröffentlichungen in "Nature" stellten Karl Sigmund aus Wien und Martin Nowak aus Oxford 1992/93 verfeinerte Modelle und eine Strategie vor, die der Umwelt besser zu entsprechen scheint: die sogenannte Pavlov-Strategie. Scientific American hat die Ergebnisse von Sigmund als "mindestens so interessant wie das Computer-Turnier von Axelrod" bezeichnet (Ausgabe Oktober 1993, Seite 12). In Deutschland sind diese neuen Theorien bislang wenig beachtet worden.

Prof. Dr. Karl Sigmund hält einen der Plenarvorträge auf dem Kongress (Adresse: Universität Wien, Institut für Mathematik, Boltzmanngasse 9, A-1090 Wien). Prof. Sigmund veröffentlichte ein populärwissenschaftliches Buch zum Thema "Spielpläne", erschienen 1997 als Knaur-Taschenbuch. Beachten Sie auch den Beitrag "The Arithmetics of Mutual Help" von Martin Nowak, Robert May und Karl Sigmund, in Scientific American, Band 272 Nr. 6 (Juni 1995), Seiten 50 - 55.

2. Die Gene verraten unsere Abstammungsgeschichte

Um den Stammbaum der Lebewesen zu ermitteln, sammeln Biologen vor allem die äußeren Merkmale der Tiere und Pflanzen. Doch auch die Analyse ihres genetischen Materials kann deren Stammesgeschichte verraten und erlaubt teilweise sogar weitreichendere Schlussfolgerungen als die bisherigen Methoden. Das Problem: Die in dem Erbmateriale gespeicherte Information ist so groß, dass die Auswertung nur mit Computern und effizienten Algorithmen möglich ist. Andreas Dress aus Bielefeld hat (zusammen mit Nobelpreisträger Manfred Eigen, Göttingen, und Hans-Jürgen Bandelt aus Hamburg) mathematische Methoden entwickelt, um aus dem enormen Datenmaterial der mikrobiologischen Institute Stammbäume - beispielsweise von Bakterienarten - zu rekonstruieren. Dabei entstand eine überraschend geschlossene und inhaltsreiche mathematische Theorie. Sie erlaubt es, Sequenzdaten als Überlagerung elementarer Strukturen aufzufassen (vergleichbar der Fourier-Analyse, die Signale in ihre periodischen Bestandteile zerlegt).

Prof. Dr. Andreas Dress trägt in der Abteilung "Angewandte Mathematik" auf dem Kongress vor. Er ist vor einigen Jahren durch die Klassifizierung der Pflasterungen der Ebene bekannt geworden (Adresse: Universität Bielefeld, Postfach 10 01 31, 33501 Bielefeld). Bitte beachten Sie den Beitrag "Die Formensprache der Natur als Gegenstand der Mathematik" von Andreas Dress, in dem Heft Forschung an der Universität Bielefeld, Nr.5/1992.

Mathematik und Alltag Populärwissenschaftliche Vorträge an der Berliner Urania

3. Die Mathematik des CD-Players

Beim Abtasten einer CD können Fehler auftauchen: Der Laser kann sich verstellen, Schmutz oder Kratzer können das Licht ablenken. Daher ist die Musik auf der CD so gespeichert, dass der CD-Player trotz fehlerhaftem Lesen die Musik richtig wiedergeben kann. Dafür sorgen mathematische Codierungsverfahren, die der ISBN-Nummer bei Büchern

vergleichbar ist. Hier ist die letzte Ziffer eine Prüfziffer; passt sie mit den vorangegangenen Zahlen nicht zusammen (was mit einer einfachen Formel auszurechnen ist), so muss ein Abschreib- oder Druckfehler vorliegen. Die Codierung der CD ist nun so geschickt gewählt, dass Fehler nicht nur erkannt, sondern auch automatisch korrigiert werden können.

Referent: Jacobus H. van Lindt, Technische Universiteit Eindhoven, NL-5600 MB Eindhoven.

4. Finanzmathematik

Seit den 70er Jahren wird an den Finanzmärkten mit sogenannten Derivaten gehandelt – eine Art Versicherung für den Aktien- oder Währungshandel: Kunden können gegen eine Gebühr bei der Bank die Garantie kaufen, bestimmte Wertpapiere zu einem bestimmten Zeitpunkt zu einem vorher festgelegten Preis zu erstehen oder abzugeben. So schützt man sich gegen unvorhersehbare Kursschwankungen. Mit Hilfe der sogenannten Black-Scholes-Formel kann der Preis dieser Derivate berechnet werden. Im vergangenen Jahr wurden die Erfinder dieser mathematischen Formel mit dem Wirtschaftsnobelpreis ausgezeichnet. Um einen realistischen Wert zu finden, versucht man, das zugrundeliegende mathematische Modell weiter der komplexen Finanzwelt anzupassen – ein boomendes Gebiet innerhalb der mathematischen Finanzwissenschaften.

Referent: Walter Schachermayer, Institut für Statistik und Operations Research der Universität Wien, Bruenner Str. 72, A-1210 Wien.

5. Früherkennung von Brustkrebs

Mathematik und Medizin sind eng verflochten, als man gemeinhin annimmt. Klassisches Beispiel ist die Computertomographie: Mathematische Verfahren, die Schnittbilder des Kopfes eines Menschen zu einem Gesamtbild zusammensetzen, bilden den Kern dieser Technik. Neuere medizinische Anwendungen der Mathematik kommen aus dem Institut von Prof. Hans-Otto Peitgen in Bremen. Er stellt Methoden zur computerunterstützten Leberchirurgie und zur Früherkennung von Brustkrebs vor.

Referent: Hans-Otto Peitgen (Centrum für Medizinische Diagnosesysteme und Visualisierung GmbH, Universitätsstr. 29, 28359 Bremen).

Die weiteren Vorträge in der Berliner Urania gehen der kulturellen Rolle der Mathematik nach. Wir freuen uns besonders, dass der Schriftsteller Hans-Magnus Enzensberger sein Kommen zugesagt hat. Ein Schwerpunkt der Urania-Vorträge liegt bei der Beziehung von Mathematik und Musik. Peter Hoffmann vom Xenakis-Institut in Paris berichtet von den mathematischen Spuren in der Musik von Xenakis. Der Komponist und Direktor des Instituts für Neue Musik der Hochschule der Künste Berlin, Orm Finnendahl, spricht über die mathematischen Verfahren in seinen Kompositionen; eine Aufführung einer Auswahl seiner Stücke ist geplant.

Dass Mathematik im wörtlichen Sinne erlebbar sein kann, möchte die Ausstellung "Mathematik zum Anfassen" beweisen, die während des Kongresses in der Urania zu sehen sein wird. Sie wurde von dem Giessener Mathematik-Professor Albrecht Beutelsbacher initiiert und war bereits im März in Giessen zu sehen, wo sie großes Lob von Mathematikern, Lehrern, Schülern und Journalisten erhielt. Die Exponate reichen vom meterhohen Zylinder aus Seifenhaut, über Geheimschriften, bis zu einem Kaleidoskop, in das man hineinkrabbeln kann. Prof. Beutelsbacher plant in Giessen ein eigenes Mathematik-Museum, bei dem Spaß und Ausprobieren genauso im Vordergrund steht.

Übrigens eine der Urania-Veranstaltungen wird das Verhältnis von Mathematik und Medien beleuchten. "Geisterfahrer des Journalismus – Wie kommt die Mathematik in die Zeitung?" ist der Vortrag von Gero von Randow ("Die Zeit") überschrieben. Antworten, Anregungen und vor allem aktuelle Beispiele in gedruckter oder gesendeter

Form sind herzlich willkommen.

Vasco Alexander Schmidt Deutsche Mathematiker-Vereinigung

Anfang August erhalten Sie weitere Informationen zum Kongress, das vollständige Programm des populaerwissenschaftlichen Beiprogramms sowie die Einladung zur Pressekonferenz (Termin: voraussichtlich 18. August - bitte vormerken!).

Weitere Informationen erteilen Ihnen

- Prof. Dr. Martin Groetschel, Fachbereich Mathematik der TU Berlin und Vizepraesident Konrad-Zuse-Zentrum fuer Informationstechnik Berlin (ZIB), Tel.: (030) 84185-210, E-Mail: groetschel@zib.de,

- Prof. Dr. Martin Aigner, Oeffentlichkeitsarbeit zum Kongress, Tel.: (030)838-75443, E-Mail: aigner@math.fu-berlin.de sowie Dr. Kristina Zerges, Leiterin des Presse- und Informationsreferates der TU Berlin, Tel.: 030/314-22919, Fax: 23909, E-Mail: pressestelle@tu-berlin.de.

Weitere Informationen zum Kongress finden Sie auch im Internet: <http://elib.zib.de/ICM98>.

Medieninformation ist im WWW: <http://www.tu-berlin.de/presse/pi/1998/pi95.htm>