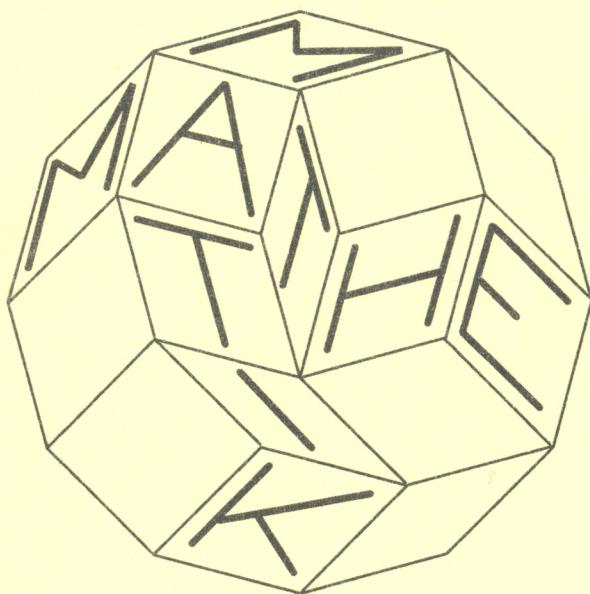


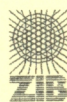
Berliner Tag der Mathematik 1999



Samstag, 29. Mai 1999



FB Mathematik und Informatik
Freie Universität Berlin



Konrad-Zuse-Zentrum
für Informationstechnik

Programm

Grußwort

Liebe Schülerinnen und Schüler!
Liebe Lehrer und Eltern!

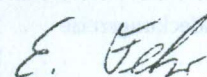
Die Mathematischen Institute der drei Berliner Universitäten, das Weierstraß-Institut und das Konrad-Zuse-Zentrum laden zum vierten Mal gemeinsam alle Berliner Gymnasien zu einem Tag der Mathematik ein, der am

Sonnabend, 29. Mai 1999

ab 9.00 Uhr an der Freien Universität stattfindet. Diese Veranstaltung richtet sich an alle, die erfahren möchten, womit sich Mathematiker heute beschäftigen. Das Ziel der Veranstaltung ist es, den Schülern einen Blick in die Mathematik zu ermöglichen, eine Welt voll Schönheit und Überraschungen mit Anwendungen in nahezu allen Bereichen unseres Lebens. Wir bereiten ein abwechslungsreiches und vielseitiges Programm für alle Altersstufen von der 7. bis zur 13. Klasse vor, und hoffen, daß für jeden etwas interessantes dabei ist. Mit dieser Broschüre können Sie sich vorab über das geplante Programm informieren. Es finden jeweils mehrere Veranstaltungen zur gleichen Zeit statt, so daß man sich nach Alter, mathematischer Vorbildung und individuellen Interessen sein ganz persönliches Programm zusammenstellen kann. Lehrer und Eltern sind natürlich auch willkommen.

Der Tag der Mathematik endet gegen 16.30 Uhr mit der Preisverleihung an die Sieger der Wettbewerbe. Die Preise werden durch großzügige Spenden des Konrad-Zuse-Zentrums, Weierstraß-Instituts, der Freien Universität Berlin, des Volksbildungsstadtrates Zehlendorf und des Springer-Verlages ermöglicht.

Bis zum 29. Mai
mit herzlichen Grüßen



Prof. Dr. Elfriede Fehr
Dekanin des Fachbereichs
Mathematik und Informatik
der Freien Universität Berlin

Inhaltsverzeichnis

Grußwort	1
Vorfürhrungen	4
Für alle Klassenstufen	4
Von der Kaffeetasse zum Rhinoceros. 3D-Morphing in der Computeranimation	4
VideoMath Rolle: Preisgekrönte Werke (in Englisch)	5
Was ist -1 ?	6
Was Computer niemals können werden	7
Etwa ab 9. Klasse	8
Wie sagt man einen Stau voraus?	8
Das Problem der ewigen Wiederkehr	9
Mathe im Netz	11
Auftragsplanung für Rotationsdruckmaschinen. (oder: So entsteht Geschenkpapier)	11
Etwa ab 11. Klasse	13
Chaotisches Lernen von Matrixspielen	14
Berechnung von Nockenformfehlern mit Hilfe von Testfunktionen. Ein Vortrag aus der Industrietätigkeit	14
Vorträge	16
Für alle Klassenstufen	16
Ein verspäteter Pi-Tag in Berlin: Was fasziniert an der Kreiszahl π ?	16
Romeo und Julia: Stabilisiert Tratsch die Beziehung?	17
Der Mathematiker ein Global Player	18
Etwa ab 9. Klasse	19
Mathematik auf der Titanic	19
(Un-) Möglichkeiten der Klimasimulation (Klima, Turbulenz und Braune Zwerge)	20
Berühmte Flächen - eine interaktive Entdeckungsreise	21
Etwa ab 11. Klasse	23
Brillianten aus dem Buch der Beweise	23
Geheimschrift auf Kurven	24

Studentische Aktivitäten	25
Mathematik-Rallye	25
Berühmte Mathematiker - und was nicht jeder über sie weiß	25
Mathematisches Spielzimmer	25
Wettbewerb	26
Information	28
Wer, wie, was? Studenten beraten Schüler	28
Studiengänge und Berufsaussichten. Professoren haben das Wort	28
Fachbereichsbibliothek Mathematik/Informatik	29
Allgemeines	30
Lageplan	31
Essen und Trinken	32

**Alle Veranstaltungen
auf einen Blick
in der Heftmitte**

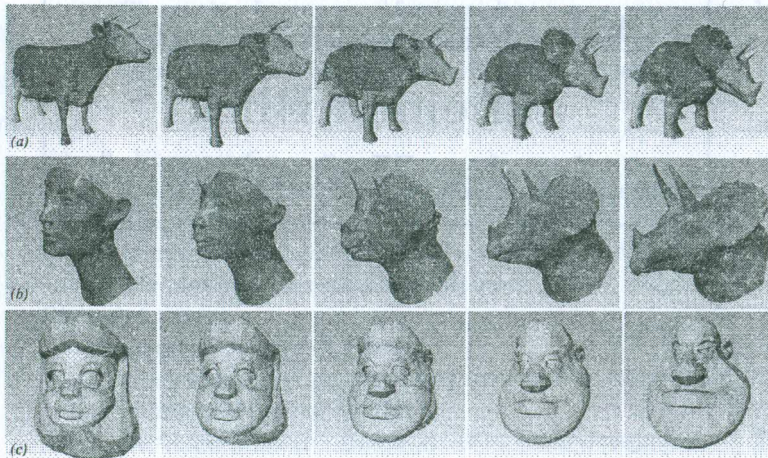
Vorfürungen

Für alle Klassenstufen

Von der Kaffeetasse zum Rhinoceros. 3D-Morphing in der Computeranimation

Christian Hege (ZIB) / Konrad Polthier (TU Berlin)
Hörsaal ZIB, 10.30 Uhr und 15.00 Uhr

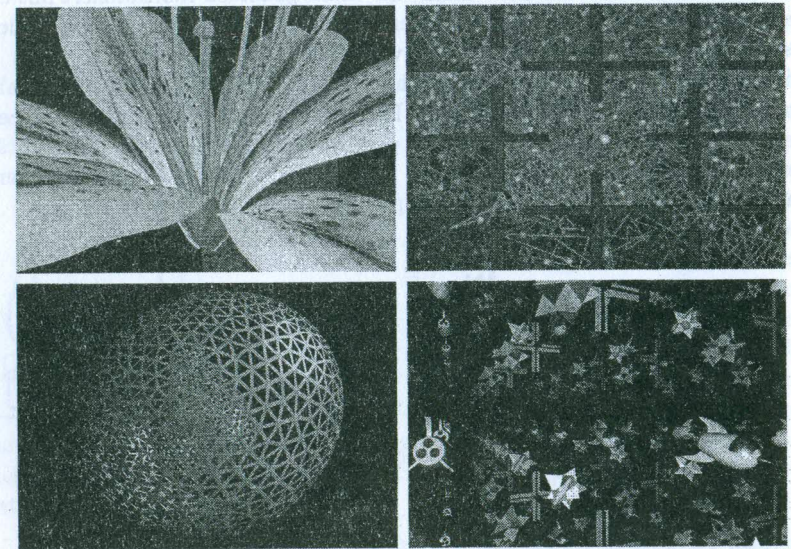
Eine häufig verwendete Tricktechnik in der Computeranimation ist die kontinuierliche Veränderung der geometrischen Gestalt (3D-Morphing), z.B. die Mutation einer Kuh in ein Rhinoceros oder die Verwandlung eines menschlichen Kopfes in einen Eselskopf. Wirklich überzeugende Formübergänge zu erreichen ist schwieriger als man zunächst vermutet. Anhand von Beispielen wird ein neues Verfahren vorgeführt, mit dem sich Morphing-Sequenzen interaktiv definieren, berechnen und darstellen lassen.



VideoMath Rolle: Preisgekrönte Werke (in Englisch)

Christian Hege / Malte Zöckler (ZIB)
12.30 Uhr Hörsall Informatik und ZIB

Die VideoMath-Rolle enthält die 24 besten mathematischen Videos aus einem internationalen Wettbewerb. Darunter befinden sich echte Klassiker, wie etwa die Computeranimationen 'Outside In' und 'The Shape of Space'. In unterhaltsamer Weise werden auf hervorragendem grafischem Niveau verschiedenste Dinge erklärt – etwa wie Erathostenes vor über 2000 Jahren den Erdumfang berechnete, oder wie man eine Achterbahn konstruieren muß, so daß den Fahrgästen nicht übel wird, oder auch "höhere Dinge", z.B. welche geometrische Form das Universum haben könnte.



Was ist -1 ?

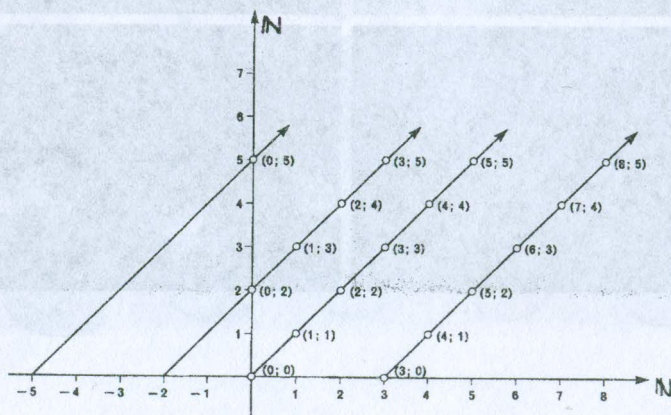
Harald Nusser (FU Berlin)

Seminarraum 044 Informatik, 9.00 und 13.30

In dieser Mitmachpräsentation wird es nicht darum gehen, Euch das Rechnen mit ganzen Zahlen beizubringen, sondern anzudeuten, wie man konstruktiv den Bereich der natürlichen Zahlen zum Bereich der ganzen Zahlen erweitern und dadurch die Regeln für das Rechnen mit ganzen Zahlen begründen kann. Dabei stellt sich auch heraus, daß der Titel dieser Präsentation gar nicht so abwegig ist, wie er klingt.

Uns allen scheint -1 vertraut zu sein, den meisten von uns als eine Mark Schulden. Dann kann man natürlich auch drei Mark Schulden haben usw. Das sind aber nur *Interpretationen* bereits vorhandener *Rechengrößen*. Könnt Ihr damit Euren Eltern erklären, warum eine Mark Schulden multipliziert mit einer Mark Schulden eine Mark Guthaben sind? Auf Erklärungsversuche bin ich gespannt, denn ich habe es vergeblich versucht.

Im Anschluß daran werden wir versuchen, nur mit Hilfe der natürlichen Zahlen die negativen Zahlen zu *erfinden*. Bereits in diesem Konstruktionsprozeß stecken nämlich erstaunlich viele Ideen der Mathematik, die an der Universität betrieben wird. Einige davon können wir kennenlernen und dabei erfahren, warum minus mal minus nun wirklich plus ist.

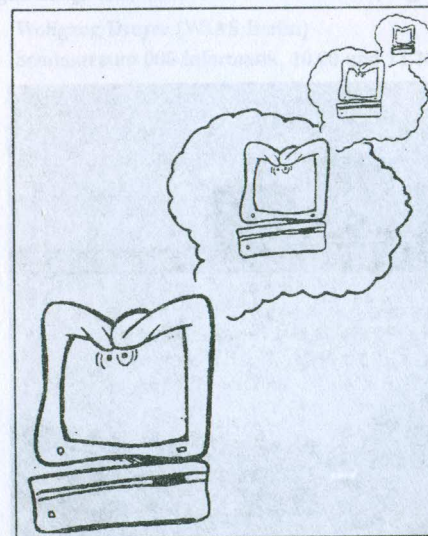


Was Computer niemals können werden

Christian Knauer (FU Berlin)

Seminarraum 031 Mathematik, 11.00 und 14.30

Können Computer denken? Können Computer Gefühle haben? Die meisten Menschen würden diese Fragen mit 'Nein' beantworten. Wenn man sie allerdings dann fragt 'Wieso denn nicht?' sind sie oft nicht in der Lage, ihre Antwort fundiert zu begründen. Argumente wie 'Das ist doch offensichtlich!', 'Wie soll das funktionieren?' oder 'Das ist doch viel zu kompliziert!' sind eben keine *mathematischen Beweise* dafür, daß Computer diese Fähigkeiten niemals haben werden. Vielleicht ist es ja nur für die aktuellen Geräte zu kompliziert und die nächste oder übernächste Generation von Rechnern kann denken oder Gefühle haben ...



Allerdings gibt es schon viel "einfachere" Probleme, von denen man zeigen kann, daß es niemals einen Computer geben wird, der diese lösen kann. Diese – für den einen oder anderen Fortschrittsgläubigen vielleicht erstaunliche – Tatsache basiert im wesentlichen auf dem Prinzip der *Selbstreferenz*: Immer

dann, wenn jemand (bzw. etwas) Aussagen über sich selbst machen kann, tritt dieses Phänomen auf, wie etwa in dem Satz 'Dieser Satz ist falsch.' - Ist dieser Satz nun wahr oder falsch?

Wir werden ein einfaches mathematisches Modell eines Computers kennenlernen und sehen, wie das Phänomen der Selbstreferenz auch in diesem Modell auftritt. Das werden wir dann ausnutzen, um Probleme zu beschreiben, von denen wir beweisen werden, daß sie von Computern niemals gelöst werden können.

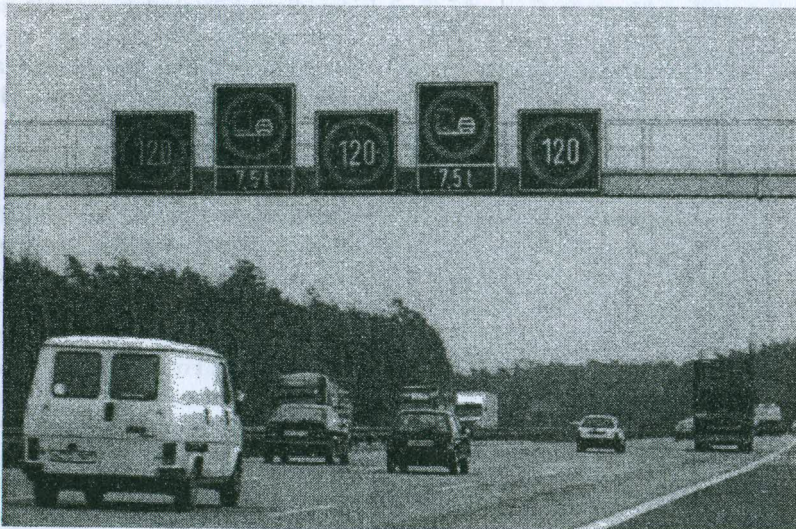
Etwa ab 9. Klasse

Wie sagt man einen Stau voraus?

Guido Thömmes (FU Berlin)

Seminarraum 005 Informatik, 9.00 und 14.30 Uhr

Jeder hat sicher schon in der Stadt oder auf der Autobahn in einem Stau gestanden und sich dabei vielleicht überlegt, ob man nicht hätte zu einer anderen Zeit fahren oder eine andere Strecke wählen können. Aber wann ist welche Route am besten? Genau dies sind die Fragen, mit denen sich die Verkehrsplanung beschäftigt.



In diesem Vortrag geht es aber nicht um die Planung, sondern um die Grundlage dafür, nämlich die Verkehrsprognose mit den Mitteln der Mathematik. Wir werden ein einfaches mathematisches Modell für das Verhalten eines Autofahrers entwickeln und uns ansehen, was passiert, wenn man eine große Anzahl von Fahrzeugen betrachtet. Damit kann man bereits einige interessante Phänomene des Straßenverkehrs - z.B. die Entstehung eines Staus - nachbilden.

Daß das alles nicht nur graue Theorie ist, sondern in der Praxis auch tatsächlich benutzt werden kann, soll anhand einer anschließenden Simulation am Rechner vorgeführt werden. Dabei werden aktuelle Daten aus dem Straßenverkehr zugrundegelegt. Wegen der Einfachheit des Modells läßt sich das Ergebnis auf heutigen Rechnern bereits in Echtzeit vorausberechnen. Es ist damit möglich, eine Vorhersage über die zukünftige Verkehrssituation zu erstellen.

Das Problem der ewigen Wiederkehr

Wolfgang Dreyer (WIAS Berlin)

Seminarraum 005 Informatik, 10.00 und 13.30

Man hört häufig sagen, in der Welt sei Alles Kreislauf. Während an Einem Orte und zu Einer Zeit Veränderungen in Einem Sinne stattfinden, gehen an anderen Orten und zu anderen Zeiten auch Veränderungen im entgegengesetzten Sinne vor sich, so daß dieselben Zustände immer wiederkehren, und im Großen und Ganzen der Zustand der Welt unverändert bleibe. Die Welt könne daher in gleicher Weise fortbestehen. ... Der zweite Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie widerspricht dieser Ansicht auf das Bestimmteste. ... Je mehr die Welt sich diesem Grenzzustande, ... , nähert, desto mehr nehmen die Veranlassungen zu weiteren Veränderungen ab, und wenn dieser Zustand endlich ganz erreicht wäre, so würden auch keine weiteren Veränderungen mehr vorkommen, und die Welt würde sich in einem toten Beharrungszustande befinden.

RUDOLF CLAUSIUS, Über den zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie.

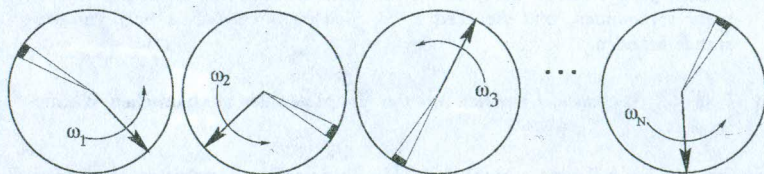
In der zweiten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts gab es einen obskuren Streit zwischen Physikern, Mathematikern und Philosophen über eine Aussage der mechanischen Theorie der Wärme. Ausgelöst wurde dieser Streit durch die zunächst harmlos erscheinende Beobachtung, daß sich warme Körper in einer kälteren Umgebung abkühlen, während sich die Umgebung dabei aufheizt. Wärme fließt also von selbst immer nur von heiß nach kalt, und niemand hat bisher den umgekehrten Fall beobachtet. Der Thermodynamiker RUDOLF CLAUSIUS erhob im Jahr 1852 diesen einfachen Sachverhalt zu einem fundamentalen Prinzip, das in der Folge benutzt wurde, um die Effizienz von Wärmekraftmaschinen zu beurteilen. Hierzu ist es aber notwendig, den in alltäglicher

Sprache formulierten Satz über die Flußrichtung der Wärme in die Sprache der Mathematik zu übertragen. Unmittelbar nachdem CLAUSIUS dies gelungen war, entfaltete sich die Macht des mathematischen Apparates, wodurch eine Übertragung des aus der Alltagserfahrung gewonnenen Prinzips auf die entlegendsten Dinge ermöglicht wurde. Clausius erkannte, daß sein Prinzip nicht nur für die Konstrukteure von Wärmekraftmaschinen von Bedeutung ist, sondern darüber hinaus eine ungeheure Aussage macht über die zeitliche Entwicklung der Dinge im größten Körper, den wir kennen, das Universum:

Der Wärmetod des Universums ist unausweichlich!

Diese so überaus entsetzliche Feststellung barg natürlich Brisanz. In den Köpfen der Philosophen und in den Disputierstuben der kulturellen Welt brach ein Sturm los. Auf der Seite der Philosophen widersprach FRIEDRICH NIETZSCHE am vehementesten, und die Bedenken der Mathematiker wurden durch HENRI POINCARÉ'S *Wiederkehrerwand* begründet.

Damit auch wir mitreden können, müssen wir dieses Problem einer rationalen Untersuchung zugänglich machen, und zunächst das Feld der freien Gedanken in ein Gleissystem zwängen. Querlaufende Spekulationen werden somit unterdrückt. Im vorliegenden Fall stellt das Gleissystem das Universum, samt Inhalt, durch N Uhren dar:



Um der Komplexität der Welt Rechnung zu tragen, nehmen wir N als sehr große Zahl an. Entsprechend der zeitlichen Entwicklung aller Dinge der Welt sollen die Zeiger mit unterschiedlichen aber festen Geschwindigkeiten $\omega_1, \omega_2, \omega_3, \dots, \omega_N$ rotieren. Zu einer beliebigen Anfangszeit t_0 seien die Zeiger irgendwo in den dunkel markierten Bereichen, und wir fragen nach der Zeitdauer, bis dies das nächste Mal wieder passiert. Dies ist die *Wiederkehrzeit*, mit deren Kenntnis auch wir uns an obiger Diskussion beteiligen können.

Wie nun der Streit ausging, sei hier noch nicht verraten, in jedem Fall berührt er die Nahtstelle zwischen Mathematik und Wirklichkeit:

Insofern sich die Sätze der Mathematik auf die Wirklichkeit beziehen, sind sie nicht sicher. Wenn sie aber sicher sind, dann beziehen sie sich nicht auf die Wirklichkeit. (A. Einstein)

Mathe im Netz

Wolfgang Dalitz (ZIB)

Seminarraum 2006 ZIB, 10.00 und 13.30 Uhr

Auch die Mathematik ist im Internet vertreten. Die Mathematiker sind dabei, relevante Informationen über dieses Medium anzubieten. Dabei möchte man in abgesprochener und strukturierter Weise die am Fachbereich anfallenden Informationen bereitstellen und zusätzlich einen einfachen und effizienten Zugriff auf die Informationen der anderen Fachbereiche haben.

Wir zeigen anhand von Beispielen, welche Probleme dabei auftreten und welchen Nutzen man von dieser Art der Informationsbereitstellung besitzt.

Auftragsplanung für Rotationsdruckmaschinen. (oder: So entsteht Geschenkpapier)

Christoph Helmberg (ZIB)

Seminarraum 031 Mathematik, 10.00 und 13.30

In Zusammenarbeit mit Herlitz PBS AG, Berlin, wird am Konrad-Zuse-Zentrum ein Programm zur Auftragsplanung im Bereich Rotationsdruck - Geschenkpapier entwickelt. Anhand dieses Beispiels werden wir die wichtigsten Schritte von der Problembeschreibung bis zur Formulierung eines mathematischen Modells, das sich mit Optimierungsverfahren bearbeiten läßt, nachvollziehen.

Zur Erzeugung des Geschenkpapiers stehen zwei Rotationstiefdruckmaschinen zur Verfügung, die verschiedene Materialien (Papier, Folie, metallisiertes Papier, etc.) in einigen Breitenabstufungen mit bis zu sechs Farben bedrucken können (Abb. 1). Die dabei verwendeten Farben ändern sich oft wesentlich beim Übergang zu einem neuen Motiv. Die beiden Maschinen unterscheiden sich in der Druckgeschwindigkeit, in erlaubten Materialien und Farben und anderen Einzelheiten. Die Rüstzeiten der Maschinen, die zum Umbau einer Maschine von einem Geschenkpapier auf das nächste benötigt werden, sind im Vergleich zu den reinen Druckzeiten relativ groß. Sie hängen wesentlich davon

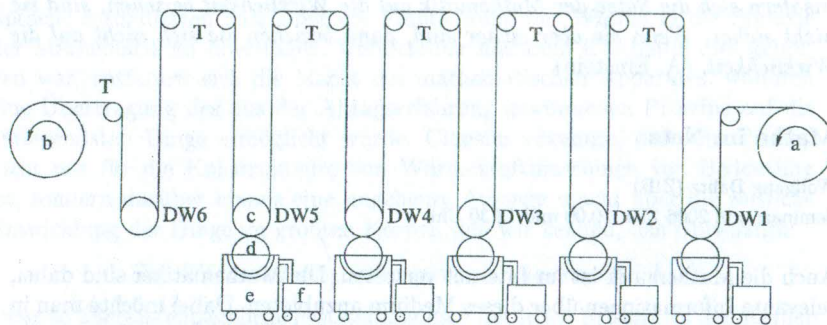


Abbildung 1: Schematische Darstellung einer Rotationstiefdruckmaschine. Das Material wird von Rolle (a) abgerollt, durchläuft die sechs Druckwerke DW1 bis DW6 sowie die jeweiligen Trockenstrecken T und wird auf (b) wieder aufgerollt. DW6 wird zur Zeit nicht verwendet. In DW1 bis DW5 drückt der Presseur (c) das Material auf die Druckwalze (d), die in der Farbwanne des Druckwagens (e) liegt. Die Farbwanne wird durch den Farbwagen (f) gespeist.

ab, ob sich Breite, Material oder Farben ändern. Die Abarbeitungsreihenfolge der Aufträge hat daher großen Einfluss auf die Fertigstellungszeit.

Ziel ist es, eine Aufteilung der Aufträge auf die Maschinen zu bestimmen, und Reihenfolgen auf den jeweiligen Maschinen so festzulegen, daß der letzte Auftrag möglichst früh fertiggestellt wird.

Nach einer detaillierten Problembeschreibung werden wir untersuchen, welche Aspekte wie modelliert oder vereinfacht werden können, so daß das mathematische Modell nahe genug an der Wirklichkeit bleibt, aber auch einfach genug ist, um mit Mitteln der kombinatorischen Optimierung praktisch „lösbar“ zu sein. Wie wir an einem Beispiel zeigen werden, sind selbst diese vereinfachten Modelle ohne Zuhilfenahme mathematischer Methoden nur schwer in den Griff zu kriegen.

Etwa ab 11. Klasse

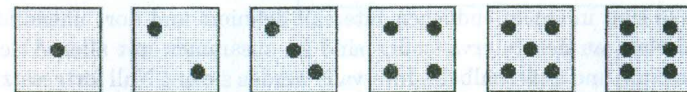
Volumenbestimmung durch Würfeln

John Schoenmakers (WIAS)

Seminarraum 044 Informatik, 10.00 und 14.30

Im Prinzip kann man die Fläche unter einer gegebenen Kurve ausrechnen, indem man das Integral über die Funktion auswertet, welche die Kurve beschreibt. Leider ist das in exakter Weise nur in Spezialfällen möglich. Im wirklichen Leben ist man daher meist auf Näherungsverfahren angewiesen. Erste Ansätze gehen bis in die Anfänge der Differential- und Integralrechnung im 17. Jahrhundert zurück, als Newton und Leibniz die Approximation verschiedener Flächen mittels Rechtecken oder Trapezen betrachteten. Wie wollen eine ganz andere Methode beschreiben, die auf Wahrscheinlichkeitsrechnung beruht. Eine Näherung für unser Integral erhalten wir einfach als Mittelwert von (vielen) Funktionswerten. Die x-Koordinaten, an denen wir die Funktionswerte nehmen, „würfeln“ wir aus.

Zu Leibniz' und Newtons Zeiten hätte diese Berechnungsmethode erst nach langer, langer Zeit zu brauchbaren Ergebnissen geführt und war daher nur von philosophischem Interesse. Heute stehen schnelle Rechner zur Verfügung und solche Methoden sind unter dem Schlagwort Monte-Carlo-Verfahren wegen ihrer Einfachheit und vielseitigen Anwendbarkeit sehr populär. Einige Computer-Beispiele werden während des Vortrags präsentiert.



Chaotisches Lernen von Matrixspielen

Bernd Kummer (HU Berlin)

Seminarraum 2006 ZIB, 11.00 und 14.30 Uhr

Ein Matrixspiel ist ein Spiel vom Typ 'Stein-Schere-Papier': Zwei Spieler wählen ihre 'Strategien' unabhängig voneinander und erhalten einen Gewinn, der von den jeweils gewählten Strategien abhängt. Wird das Spiel oft ausgetragen, ist es offenbar für jeden vernünftig, seine Strategien zu wechseln, d.h. 'zufällig zu mischen'. Die Frage ist nur, in welchem Verhältnis das geschehen soll (nicht alle Spiele sind so schön symmetrisch wie obiges). Um eine 'optimale Mischung' zu bestimmen, wird ein Algorithmus vorgestellt, der ein Lernverhalten modelliert. Bei jeder Wiederholung des Spiels kann sich dann eine andere Strategie als 'beste' erweisen. Man mischt schließlich entsprechend der relativen Häufigkeit, mit der eine gegebene Strategie 'beste' wird.

Für mehrere, mit dem Algorithmus verbundene Fragen ist es wichtig, wie die 'besten' Strategien einander ablösen, z.B. periodisch oder nicht. Auch eine Darstellung der durch den Algorithmus erzeugten Punkte und ihrer Bewegung ist recht hilfreich. Letzteres ist per Computerdemonstration möglich und zeigt, daß man es mit einem chaotischen Verhalten zu tun bekommt, das sich auch theoretisch nachweisen läßt.

Berechnung von Nockenformfehlern mit Hilfe von Testfunktionen. Ein Vortrag aus der Industrietätigkeit

Ludwig Kohaupt (TFH Berlin)

Seminarraum 031 Mathematik, 9.00 und 12.30 Uhr

Testfunktionen sind in einem endlichen Intervall definiert und dort unendlich oft differenzierbar; an den Intervallenden sind sie zusammen mit allen Ableitungen gleich Null, und außerhalb des Intervalls werden sie mit Null fortgesetzt. Ein Beispiel für eine solche Testfunktion ist $x \mapsto \varphi(x)$ mit $\varphi(x) = e^{-1-x^2}$, $x \in (-1, 1)$, und $\varphi(x) = 0$, $x \notin (-1, 1)$ (vgl. Bild 1). Die Funktion φ entsteht durch Transformation der Funktion $x \mapsto \psi(x) = e^{-x^2}$, $x \in (-\infty, \infty)$, auf das Intervall $(-1, 1)$, wobei $x \mapsto \psi(x) = e^{-x^2}$ bis auf einen Faktor gleich der Gaußschen Glockenkurve ist, die in der Statistik von großer Bedeutung und auf den 10-DM-Scheinen abgebildet ist. In diesem Vortrag wird gezeigt wie eine typi-

sche Kurve für einen Nockenformfehler (vgl. Bild 2), der beim Schleifen eines Nocken entsteht, geglättet und hinreichend genau durch Testfunktionen nachgebildet werden kann, womit sich der Einfluß des Fehlers auf wichtige Größen (wie z.B. Krümmungsradius und Hertzsche Pressung) bestimmen läßt.

Der Vortrag ist folgendermaßen aufgebaut: In Teil 1 des Vortrags wird zunächst die Kurve für den Nockenformfehler in größerem Zusammenhang unter Verwendung von Bildern erläutert. Dann wird obige Testfunktion φ eingeführt und etwas verallgemeinert. Damit läßt sich die Fehlerkurve durch eine dreimal stetig differenzierbare Funktion annähern, die stückweise aus zwei Testfunktionen zusammengesetzt ist. Schließlich wird der Einfluß des Nockenformfehlers auf wichtige Größen (wie z.B. Krümmungsradius und Hertzsche Pressung) dargestellt. In Teil 2 des Vortrags (der die Schüler zum Mitmachen einlädt) wird gezeigt, daß obige Testfunktion φ die genannten Eigenschaften besitzt.

Der Vortrag richtet sich in erster Linie an Schüler, die mit dem Begriff der Ableitung und evtl. mit der Exponentialfunktion vertraut sind, sowie an Lehrer.

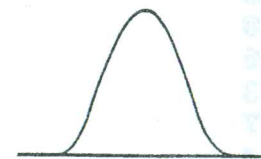


Bild 1: Testfunktion

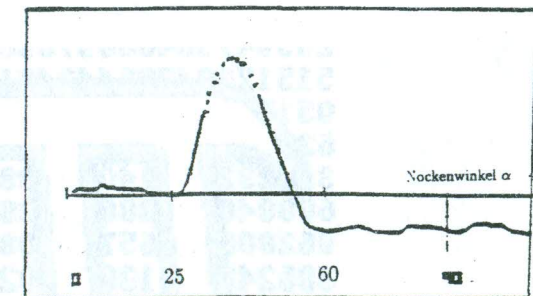


Bild 2: Kurve für Nockenformfehler (Messung)

Vorträge

Für alle Klassenstufen

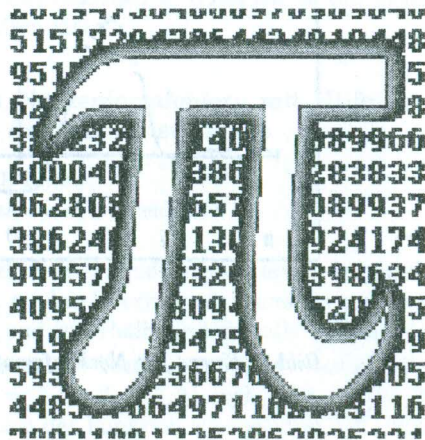
Ein verspäteter Pi-Tag in Berlin: Was fasziniert an der Kreiszahl π ?

Erhard Behrends (FU Berlin)

Hörsaal Informatik, 14.00 Uhr

Die Internet-Welt feiert in jedem Jahr 14. März den pi-Tag (dieser Tag schreibt sich im Englischen nämlich als 3.14.) Aus diesem Anlaß gibt es einen – etwas verspäteten – Festvortrag zum “Tag der Mathematik”, in dem auch mathematische Laien lernen können, warum die Kreiszahl π für viele Zeitgenossen so faszinierend ist. Wie hängt sie mit dem Zufall zusammen, was hat sie bei der Analyse von Tönen zu suchen, warum erledigten Aussagen über π ein 2000 Jahre altes Problem der Mathematik?

Mathematische Kenntnisse im Rahmen des üblichen Schulstoffes reichen übrigens durchaus aus, um dem Vortrag zu folgen.



	Hörsaal Informatik	Hörsaal ZIB	Seminarraum 2006 ZIB	Seminarraum 005 Informatik	Seminarraum 044 Informatik	Seminarraum 031 Mathematik	Seminarraum 032 Mathematik	Seminarraum 055 Informatik	Hexen- keller
9:00				Thömmes: <i>Stausimul- ation</i>	Nusser: <i>Was ist -1</i>	Kohaupt: <i>Nockenform- fehler</i>			
9:30	Fiedler: <i>Romeo und Julia</i>								
10:00			Dalitz: <i>Mathe im Netz</i>	Dreyer: <i>Problem der Wiederkehr</i>	Schoenma- kers: <i>Volumenbe- stimmung</i>	Helmberg: <i>Rotations- druckma- schinen</i>			
10:30	Holzapfel: <i>Geheimschriften auf Kurven</i>	Hege/Zöckler: <i>Von der Kaffeetasse zum Rhinozeros</i>					Schmidt: <i>Mathema- tisches Spielzimmer</i>	Information Mathe- studium	
11:00			Kummer: <i>Chaotische Matrix Spiele</i>			Knauer: <i>Was Computer nie können</i>			
11:30	Gräfe: <i>Global Player</i>							Information Informatik- studium	
12:00							Broser: <i>Berühmte Mathemati- ker</i>		
12:30	Hege/Polthier: <i>VideoMath-Rolle</i>	Hege/Polthier: <i>VideoMath-Rolle</i>				Kohaupt: <i>Nockenform- fehler</i>			
13:00	Klein: <i>Klimasimulation</i>	Polthier: <i>Berühmte Flächen</i>							
13:30			Dalitz: <i>Mathe im Netz</i>	Dreyer: <i>Problem der Wiederkehr</i>	Nusser: <i>Was ist -1</i>	Helmberg: <i>Rotations- druckma- schinen</i>	Schmidt: <i>Mathema- tisches Spielzimmer</i>	Information Mathe- studium	
14:00	Behrends: <i>3,14259...</i>	Deuffhard: <i>Mathematik auf der Titanic</i>							
14:30			Kummer: <i>Chaotische Matrix Spiele</i>	Thömmel: <i>Stausimul- ation</i>	Schoenma- kers: <i>Volumenbe- stimmung</i>	Knauer: <i>Was Computer nie können</i>			
15:00	Ziegler: <i>Buch der Beweise</i>	Hege/Zöckler: <i>Von der Kaffeetasse zum Rhinozeros</i>						Information Informatik- studium	
15:30									
16:00			Abschlussveranstaltung mit Preisverleihung im Audimax der FU						

Wer,
wie,
was?
Stu-
den-
ten
beraten
Schüler.

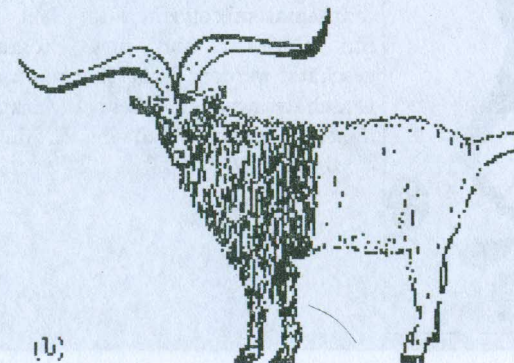
Romeo und Julia: Stabilisiert Tratsch die Beziehung?

Bernold Fiedler (FU Berlin)

Hörsaal Informatik, 9.30 Uhr



Kristalle, Schneeflocken, Wasserwellen, Eizellen, Tannenzapfen, Sonnenblumen, Zebras, ja sogar menschliche Beziehungen: nahezu überall scheinen Muster wie von selbst zu entstehen. Der Vortrag untersucht Möglichkeiten - aber auch Grenzen - unserer Versuche, wenigstens einige dieser mannigfachen Phänomene unserer Welt mathematisch zu deuten und zu verstehen.



Der Mathematiker ein Global Player

Carsten Gräfe, Bankgesellschaft Berlin
Hörsaal Informatik, 11.30 Uhr



Wenn in den Medien von der asiatischen Finanzkrise und von 'emerging markets' die Rede ist, wenn der Dow Jones Index die 10.000 durchbricht, dann finden sich unter den befragten Koryphäen viele Mathematiker. Und auch das 'Fußvolk' der internationalen Finanzmärkte rekrutiert sich nicht zuletzt aus Fachkräften mit Mathematikstudium.

Wie erklärt sich diese starke Präsenz der Mathematik?

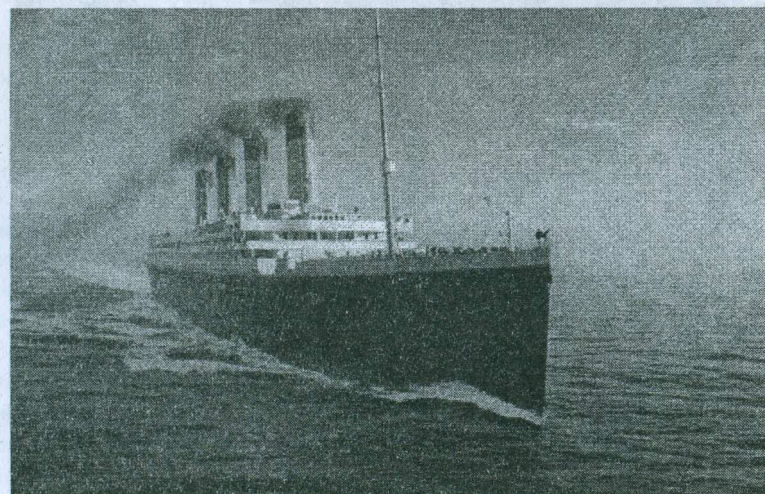
Der Vortrag bietet Erklärungen an, warum Mathematikabsolventen für weit mehr als fürs Rechnen und fürs Programmieren geschätzt werden. Statt einer repräsentativen Einschätzung des (Arbeits-) Marktes stehen dabei die ganz individuellen Erfahrungen im Vordergrund.

Etwa ab 9. Klasse

Mathematik auf der Titanic

Peter Deuffhard (ZIB /FU Berlin)
Hörsaal ZIB, 14.00 Uhr

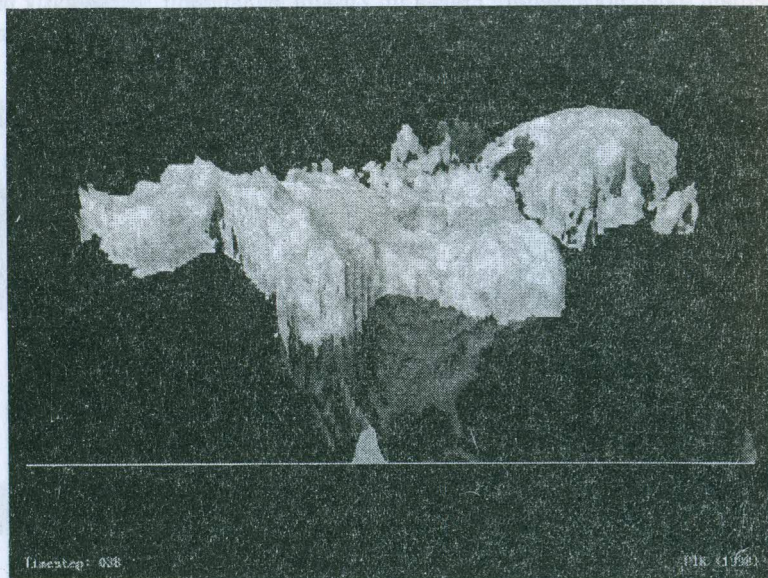
Nein, die Mathematik steht nicht kurz vor ihrem Untergang. Sie trägt jedoch mit ihrer Methodik zum Untergang (anderer) bei. Wer den Film gesehen hat, der hat sich sicherlich gefragt, wie der Untergang des Schiffes so perfekt dargestellt werden konnte. Alles das Werk von Mathematikern! In dem Vortrag wird erklärt werden, mit welchen mathematischen Methoden das tatsächlich gemacht worden ist – keine Angst, das kann auf elementarem Niveau so erklärt werden, daß mathematisch Interessierte das Wesentliche mitkriegen. Und außerdem sollen noch weitere Fragen im Zusammenhang mit Mathematik und Bildern angesprochen werden, zum Beispiel: Wie fälscht man Bilder mit dem Computer? Wie bekommt man Patienten detailgenau in einen Rechner?



(Un-) Möglichkeiten der Klimasimulation (Klima, Turbulenz und Braune Zwerge)

Rupert Klein (FU Berlin / ZIB)
Hörsaal Informatik, 13.00 Uhr

Die beigegefügte Abbildung zeigt Nordamerika unter einem dicken Eisschild, wie man es vor vielen tausend Jahren während einer der vergangenen Eiszeiten aufgefunden hätte. Die Angaben über die Dicke und Ausdehnung des Eisschildes sind das Ergebnis einer aufwendigen Berechnung, die mit Hilfe moderner Computer erstellt wurde. Auch die Umwandlung der so errechneten Zahlen in ein anschauliches Bild wurde mit computergestützten Methoden der Bildverarbeitung möglich.



Nordamerika unter einer (simulierten) Eisdecke

Dieser Vortrag soll erklären, wie eine solche Berechnung aus vielen wissen-

schaftlichen Bausteinen zusammengesetzt wird. Meteorologen, Ozeanographen, Physiker und Biologen arbeiten dabei eng zusammen und nutzen die Mathematik als ihre gemeinsame Sprache. Sie fassen ihre Beiträge in einem Modell zusammen, das zunächst nur wie ein mächtiger Satz von Formeln aussieht. In Wirklichkeit ist es aber ein getreues Abbild all der Ideen und Erkenntnisse der beteiligten Wissenschaftler über die Strömungen in Atmosphäre und Ozean, über die Bildung und das Abschmelzen des Eises und über Wachstum und Zurückweichen der Pflanzen in dem betroffenen Gebiet.

Das mathematische Abbild nutzt man nun, um das komplizierte Zusammenspiel dieser vielen Bausteine des Modells mit Hilfe von Computerberechnungen zu untersuchen. Zum Schluß können die Ergebnisse der komplizierten und undurchsichtigen mathematischen Formeln wieder in anschauliche Darstellungen überführt werden.

Die Mathematik spielt hierbei eine äußerst spannende Rolle als Mittlerin zwischen verschiedenen wissenschaftlichen Fächern, welche die vielen Computerberechnungen auf zuverlässige und schnelle Art möglich macht.

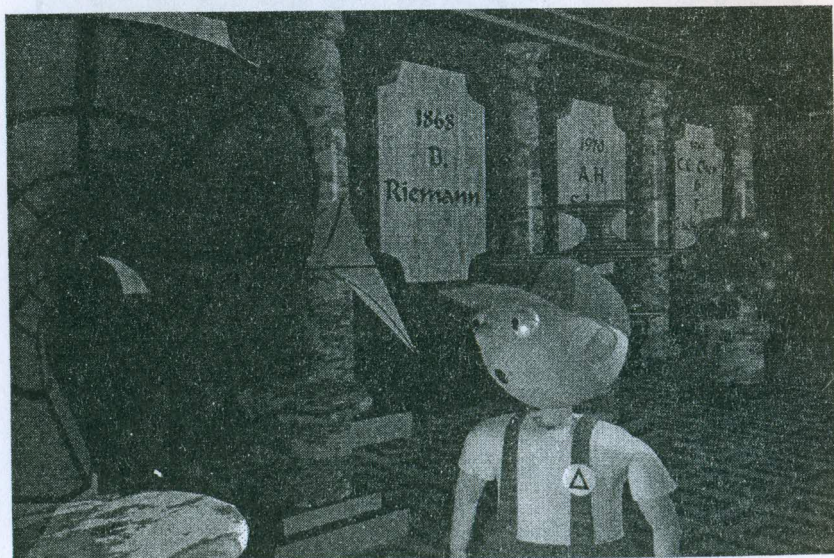
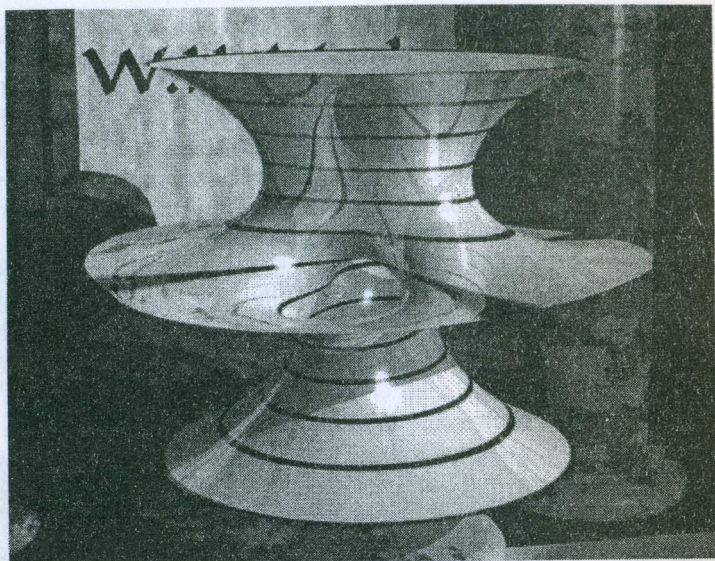
Berühmte Flächen - eine interaktive Entdeckungsreise

Konrad Polthier (TU Berlin)
Hörsaal ZIB, 13.00 Uhr

Berühmte Flächen gehören zu den Juwelen der Geometrie. Nach ihnen wurde oftmals Jahrzehnte gesucht, oder ihre Entdeckung beendete schlagartig langjährige Versuche, ihre Nicht-Existenz zu beweisen. Der Verrat der Entdeckung des Dodekaeders wurde mit dem Tode bestraft, wogegen andere Flächen neue Perspektiven eröffneten und frischen Schwung in mathematische Gebiete brachten.

Abstrakte Theorien werden anschaulicher durch konkrete Beispiele und viele Flächen dienen als Versuchsobjekte für mathematische Vermutungen. Oftmals sind die Flächen auch einfach hübsch.

Die faszinierendsten Juwelen und ihre Geschichten werden in dem Vortrag multimedial vorgestellt.



Etwa ab 11. Klasse

Brillianten aus dem Buch der Beweise

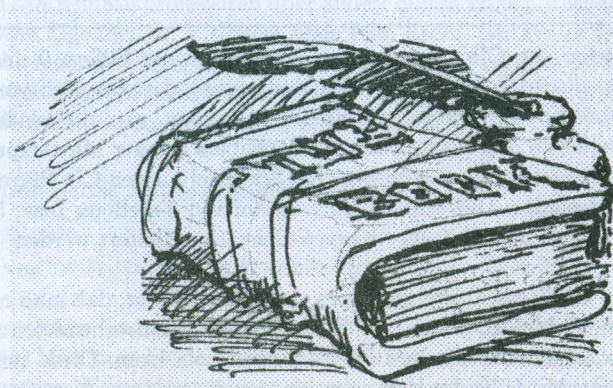
Günter Ziegler (TU Berlin)

Hörsaal Informatik, 15.00 Uhr

Beweise sind das „Herz und Hirn“ der Mathematik: was sich im mathematischen Sinne *beweisen* läßt, ist (und bleibt!) richtig. (Im Gegensatz dazu: Kunstgeschichtliche Untersuchungen, Konstruktionsaufgaben der Bauingenieure und politische Wahlprogramme kennen keine derartig „definitiv“ gültigen Lösungen oder Aussagen.)

Mathematische Beweise brauchen nicht abstrakt oder langweilig zu sein; sie sind auch eine besondere Kunstform der Mathematiker: eine Verpackung für Geistesblitze, für brillante Ideen und unerwartete Zusammenhänge.

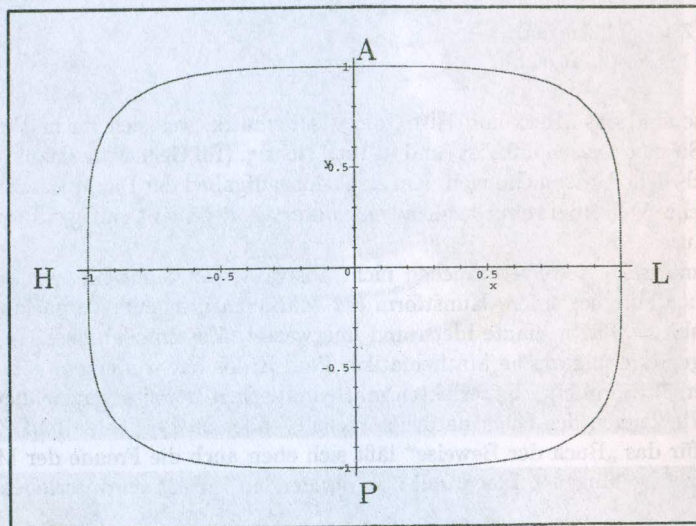
Der legendäre ungarische Mathematiker Paul Erdős hat von einem göttlichen Buch erzählt, in dem die perfekten mathematischen Beweise verzeichnet werden. Wir kennen das Buch natürlich nicht — aber an Beispielen und Kandidaten für das „Buch der Beweise“ läßt sich eben auch die Freude der Mathematiker an gelungenen Ideen und überraschenden Einsichten miterleben.



... wer wäre schon auf die Idee gekommen, die Ecken eines (zugegebenermaßen unübersichtlichen) Museums-Ausstellungsraums bunt einzufärben — nur um festzustellen, wie viele Wächter man für ihn braucht.

Geheimschrift auf Kurven

R.-P. Holzapfel, (HU Berlin)
Hörsaal Informatik, 10.30 Uhr



Beim Bespielen von CD's werden 8-stellige Folgen der Ziffern 0 und 1 - das sind 256 'dyadische Zahlen' - als 'Alphabet' verwendet. Um sich vor Piraten, die unerlaubte Kopien anfertigen wollen, zu schützen, wird die genaue Zuordnung der Zahlen zu den Buchstaben des Alphabets unserer Muttersprache und anderen Satzzeichen geheim gehalten. Als Schlüssel für den CD-Player wird eine Kurve verwendet. Dies soll im Vortrag anhand 2-stelliger bzw. 3-stelliger dyadischer Zahlen und einfacher Kurven-Beispiele erläutert werden.

Für die Ver- und Entschlüsselung ist es von großem Wert, daß man mit diesen endlich vielen Zahlen auf besondere Weise die vier Grundrechenarten Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division ausführen kann. Diese kennt leider auch der Pirat. Mit Hilfe der Kurven wehrt sich die moderne Kommunikations-Industrie wirksam gegen unerlaubte Angriffe. Als Einstieg zum geometrischen Verständnis sind die Pythagoräischen Zahlen geeignet, die mit Hilfe ganz gewöhnlicher Brüche als Punkte des Kreises interpretiert werden können.

Studentische Aktivitäten

Mathematik-Rallye

Anne Diemke
Hexenkeller, ab 10.00 Uhr

In welchem Raum sitzt Frau Thiede, und welche Aufgaben hat sie? Wieviele Computer stehen im Raum 030?

Diese oder ähnliche Fragen gilt es bei einer Mathe-Rallye quer durch den Fachbereich zu beantworten. Dabei lernt man die verschiedenen Gebäude, die Bibliothek, die Rechnerräume und den Hexenkeller kennen. Und nicht zuletzt gibt es auch etwas zu gewinnen.

Berühmte Mathematiker - und was nicht jeder über sie weiß

Britta Broser
Seminarraum 032 Mathematik, 12.00 Uhr

Von berühmten Wissenschaftlern weiß man normalerweise nur berufliches. Hier erzählen Mathematikprofessoren über andere Seiten großer Mathematiker, über persönliche Eigenheiten. Vielleicht über Paul Erdős, der Preise für die Lösung von Problemen aussetzte, je nach Schwierigkeit des Problems zwischen 1\$ und 3000\$; oder über Stefan Banach, der mit seinen Kollegen grundsätzlich in einem Café arbeitete, ungestört vom herrschenden Lärm.

Mathematisches Spielzimmer

Marco Schmidt
Seminarraum 032 Mathematik, 10.30 - 12.00 Uhr und 13.30 - 15.00 Uhr

In diesem Raum kann man Mathematik von der spielerischen Seite her kennenlernen. Man kann Studentinnen und Studenten bei mathematischen Spielen herausfordern, Kartentricks ausprobieren oder versuchen, den Stadtplan von Berlin mit möglichst wenigen Farben auszumalen (wobei benachbarte Bezirke verschiedene Farben erhalten müssen). Wer will, kann sich auch die mathematischen Hintergründe erklären lassen.

Wettbewerb

Stefan Felsner, Josef Nietzsch, Günther Ziegler
Mensa II der FU, 9.00 – 10.30 Uhr

Am TAG DER MATHEMATIK finden für mathematisch besonders interessierte Schülerinnen und Schüler auch Wettbewerbe statt. Die Teilnahme am Wettbewerb ist nur für angemeldete Teams möglich.

Der Wettbewerb wird in Form einer zweistündigen Klausur durchgeführt. Jedes Team erarbeitet schriftlich Lösungen der gestellten Aufgaben, wobei zu jeder Aufgabe nur eine Lösung abgegeben werden darf. Hilfsmittel (wie z.B. Taschenrechner) sind nicht zugelassen.

Die Klausur-Wettbewerbe werden am Vormittag des 29. Mai in der Mensa II der Freien Universität durchgeführt. Weitere Informationen erhalten die Teams bei der Bestätigung ihrer Zulassung. Am Nachmittag des 29. Mai, 16.00 Uhr erfolgt in einer Feierstunde im AudiMax der Freien Universität zum Abschluß des TAGES DER MATHEMATIK die Bekanntgabe der siegreichen Teams und die Preisverleihung.

Wettbewerb 7-8 Klasse

Preis der Freien Universität Berlin

Siegreiches Team:	DM 500,-
2. Team	DM 300,-
3. Team	DM 200,-

Wettbewerb 9-10 Klasse

Preis des Weierstraß Instituts

Siegreiches Team:	DM 500,-
2. Team	DM 300,-
3. Team	DM 200,-

Wettbewerb 11-13 Klasse

Preis des Konrad Zuse Zentrums

Siegreiches Team:	DM 500,-
2. Team	DM 300,-
3. Team	DM 200,-

Wettbewerb der Schulen

Preis des Volksbildungsstadtrates
Zehlendorf

Siegreiche Schule:	DM 500,-
2. Schule	DM 300,-
3. Schule	DM 200,-

Zusätzlich gibt es noch diverse **Sachpreise**, gestiftet vom Springer Verlag. Und noch etwas. Wie bei allen derartigen Veranstaltungen, so gilt auch hier: Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

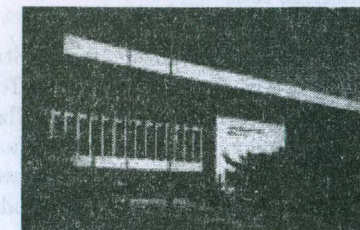
Abschlußveranstaltung und Öffentliche Preisverleihung

Zum Abschluß der Veranstaltung wird das Ergebnis der Wettbewerbe bekanntgegeben und es werden die Preise überreicht!

16.00 Uhr

Audimax der FU

Garystr.35



Preis der Freien Universität Berlin

Übergabe durch die Vizepräsidentin Prof. Dr. C. Keitel-Kreidt

Preis des Weierstraß Instituts

Übergabe durch den Vertreter des Direktors Prof. Dr. J. Sprekels

Preis des Konrad-Zuse-Zentrums

Übergabe durch den Präsidenten Prof. Dr. P. Deuflhard

Preis des Volksbildungsstadtrates Zehlendorf

Übergabe durch den Volksbildungsstadtrat S. Schlede

Sachpreise des Springer Verlages

Information

Wer, wie, was? Studenten beraten Schüler

Anne Diemke
Hexenkeller, ab 10.00

Während des ganzen Tages werden Studentinnen und Studenten im Hexenkeller sitzen, um Euch nicht nur mit Tee und Keksen, sondern auch mit allen Informationen, die Ihr haben wollt, vollzustopfen. Also schaut doch mal vorbei, egal, ob Ihr schon konkrete Informationen zum Studium und seinem Ablauf haben wollt, oder ob Ihr wissen wollt, was im Mathestudium so geschieht, oder ob Ihr Euch einfach nur unterhalten oder ausruhen wollt.

Studiengänge und Berufsaussichten. Professoren haben das Wort

Seminarraum 055, Informatik

Nach einer Einführung in die jeweiligen Studiengänge stehen Euch Mathematik- und Informatikprofessoren für alle Fragen zur Verfügung.

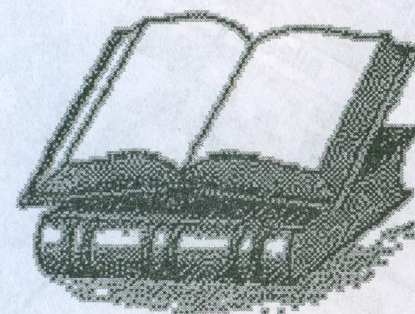
10.30 – 11.30	Mathematik	
10.30 – 10.45	Studiengang Lehramt	Leitung: Professor Schulz
10.45 – 11.00	Studiengang Diplom	Leitung: Professor Vogt
11.30 – 12.30	Informatik	
11.30 – 11.45	Studiengang Lehramt	Leitung: Professor Graf
11.45 – 12.00	Studiengang Diplom	Leitung: Professor Fehr
14.00 – 15.00	Mathematik	
14.00 – 14.15	Studiengang Lehramt	Leitung: Professor Schulz
14.15 – 14.30	Studiengang Diplom	Leitung: Professor Vogt
15.00 – 16.00	Informatik	
15.00 – 15.15	Studiengang Lehramt	Leitung: Professor Graf
15.15 – 15.30	Studiengang Diplom	Leitung: Professor Fehr

Fachbereichsbibliothek Mathematik/Informatik

Auch die Fachbereichsbibliothek ist am Tag der Mathematik geöffnet:

10.00 – 14.00 Uhr

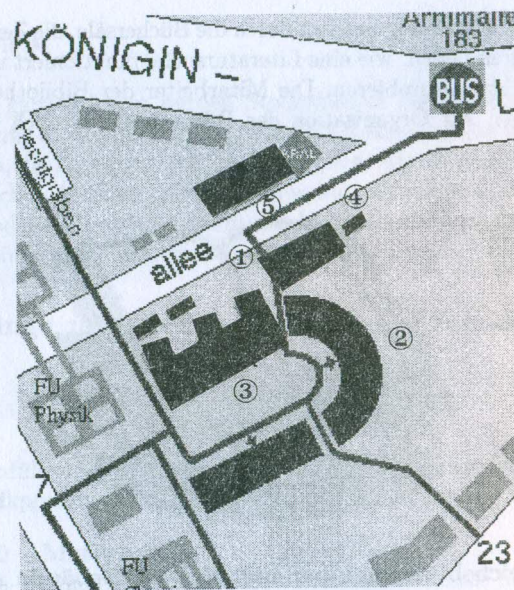
Man kann einen Rundgang machen durch die Büchersäle, die Zeitschriftenräume, oder sich erklären lassen, wie eine Literatursuche funktioniert und das an konkreten Beispielen ausprobieren. Die Mitarbeiter der Bibliothek beantworten gern alle Fragen zur Organisation der Bibliothek und auch zum Beruf des Bibliothekars.



Die Fachbereichsbibliothek befindet sich im Gebäude Arnimallee 3, Erdgeschoß

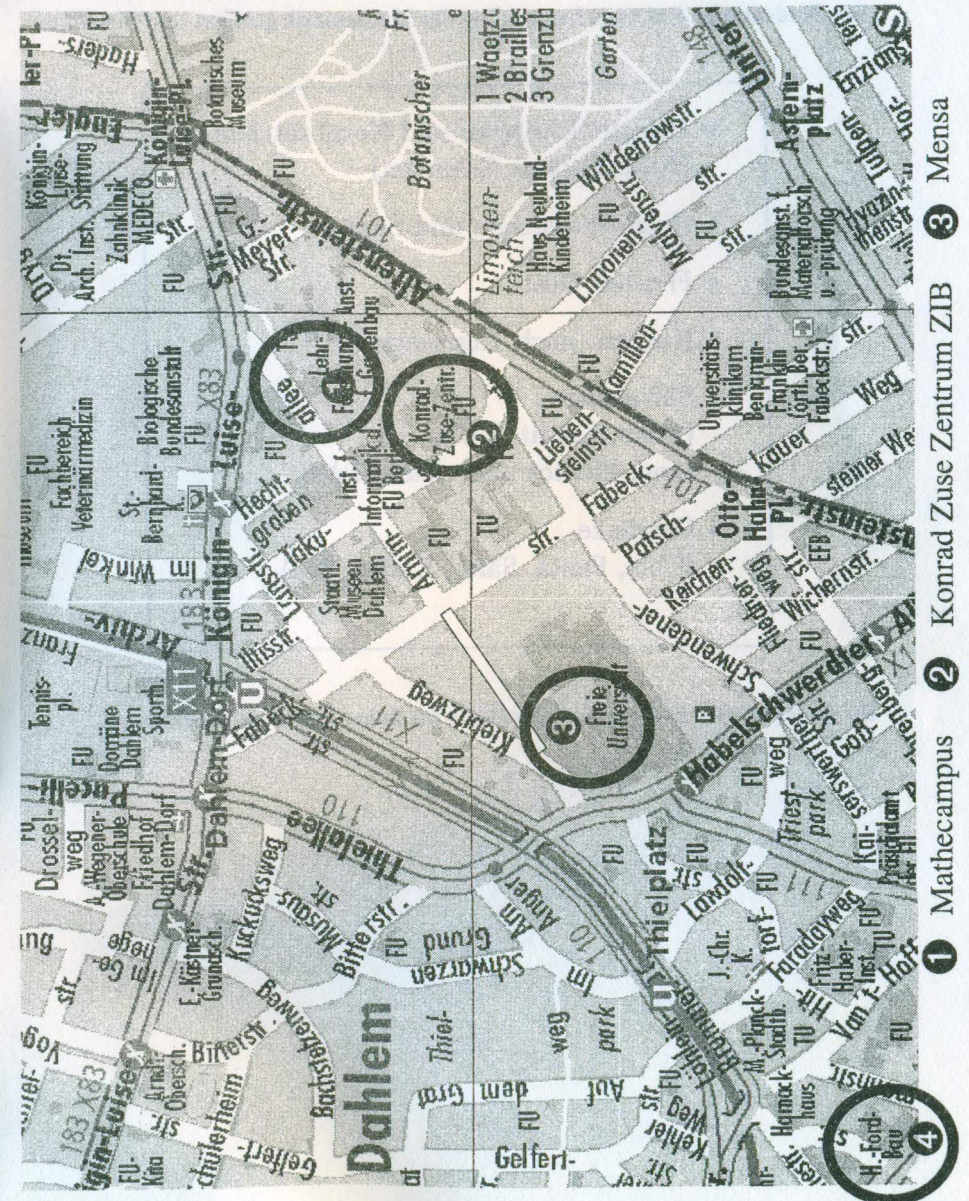
Allgemeines

Mathecampus und ZIB



- ① Institut für Mathematik, Arnimallee 2-6 → Seminarraum 031 und 032
- ② Konrad-Zuse-Zentrum (ZIB), Takustr. 7 → Hörsaal ZIB und Seminarraum 2006
- ③ Institut für Informatik, Takustr. 9 → Hörsaal Informatik, Seminarraum 005, 055 und 044
- ④ Hexenkeller, Arnimallee 2-6
- ⑤ Institut für Mathematik, Arnimallee 3 → Bibliothek

Lageplan



Essen und Trinken

Die Studentische Cafeteria hat am Tag der Mathematik geöffnet und bietet an:

- Belegte Schrippen und Kornbrötchen
(Käse, Salami, Schinken)
- Heiße Würstchen und Suppe
- Frisches Obst
- Kuchen (nach Tageskarte)
- Süßigkeiten
(Mars, Kitkat, Twix,
Lion, Mentos und vieles Mehr)
- Getränke
(Cola, Fanta, Säfte, Kaffee, Tee)

Ihr findet uns im Institut für Informatik im linken Innenhof im Keller.

WAS?

WANN?

WO?

**Der Berliner Tag der Mathematik 1999 findet am
Sonnabend, den 29. Mai 1999
von 9.00 bis 16.00 Uhr**

an der Freien Universität statt.

Vorfürhrungen, Vorträge, Informationen ab 9.00 Uhr im Informatikgebäude,
Takustraße 9, im Konrad-Zuse-Zentrum (ZIB), Takustr. 7 und in den Mathe-
matischen Instituten, Arnimallee 2-6 und Arnimalle 3 in Berlin-Dahlem.

Die Wettbewerbe finden von 9.00 bis 11.30 Uhr in der Mensa II, Kiebitzweg
26, statt.

Die Abschlußveranstaltung mit Preisverleihung ist um 16.00 Uhr im Henry-
Ford-Bau, Garystr. 35.

Dieses Programm kann angefordert werden beim

**Fachbereich Mathematik und Informatik
Freie Universität Berlin
z.Hd. Frau Tebbe
Arnimallee 3
14195 Berlin
Tel.: 838 75396**

Oder im Internet: <http://www.math.fu-berlin.de/~tdm/>