

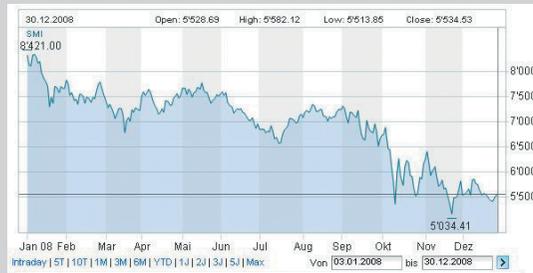
WARUM MATHEMATIK?

Öffentliche Veranstaltungsreihe des
Departements Mathematik der ETH

vermeiden, indem sie das Recht erwirbt, das Öl in sechs Monaten zu einem vorher vereinbarten Preis zu kaufen.

Aber wie viel soll Recht bezahlen? Da die Entscheidung nicht genau sein kann, müssen die Wahrscheinlichkeiten mathematisiert werden. Um den besten Preis zu bestimmen, werden verschiedene mathematische Methoden eingesetzt.

Der Vortrag setzt sich als Ziel grundlegende mathematische Modellierungen der Finanzmarkttheorie vorzustellen und auf die bestehenden Risiko Aspekte dieser Modellierungen einzugehen.



die Firma für dieses und was ist ein fairer Preis? Die Entwicklung des Ölpreises wird vorhergesagt, verschiedene Fälle und die Wahrscheinlichkeit ihres Eintretens werden durchgespielt, um einen fairen Preis richtig zu bestimmen, bedarf es ausserhalb der Mathematik.

Mathematik hat viele Gesichter:

Sie ist die wohl reinste, aber auch eine der anwendbarsten Wissenschaften. Lassen Sie sich ein paar Facetten vorstellen! Die fünfteilige Veranstaltungsreihe richtet sich an Neugierige ab 17 Jahren. Vorkenntnisse sind nicht erforderlich. Die Veranstaltungen können auch einzeln besucht werden. Die Reihe beginnt am 2. April und endet am 28. Mai 2009 und wird in Zusammenarbeit mit Treffpunkt Science City organisiert.

Prof. Giovanni Felder:

Geometrie und Wahrnehmung des Raumes.

Von Euklid bis zu schnellen Kugeln.

Donnerstag, 28. Mai, 17.15 – 19.00 Uhr, ETH Zentrum, Hörsaal HG F1

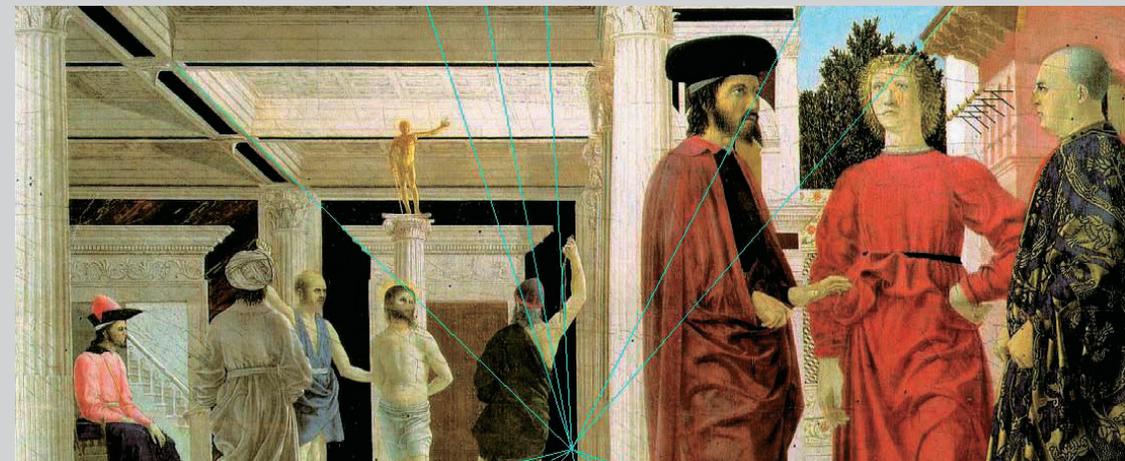
Die Geometrie entsteht als Idealisierung unserer Wahrnehmung des physikalischen Raums.

Verschiedene Arten der Wahrnehmung führen zu verschiedenen Geometrien. Diejenige Geometrie, die der visuellen Wahrnehmung des Raumes am Nächsten steht, ist nicht die euklidische, sondern die projektive Geometrie.

Diese und weitere Geometrien, einmal losgelöst von ihrem Ursprung in der Wahrnehmung des Raumes und zu mathematischen Theorien weiterentwickelt, spielen dann eine wichtige Rolle bei der Beschreibung der Grundgesetze der Natur.

Wir werden einige Ideen der Geometrie und ihre Kontaktpunkte mit der physikalischen Realität besprechen, darunter: Platons vier (oder doch fünf)

Elemente; die Erfindung der projektiven Geometrie durch die Renaissancekünstler; womit sich der sechszehnjährige Blaise Pascal beschäftigte; Keplers verrückte und geniale Ideen; sowie die Erklärung von Penrose, wieso sehr schnelle Kugeln rund sind.



ETH Zürich
D-MATH, Hauptgebäude (HG) G 51.3
Rämistrasse 101, 8092 Zürich
Telefon +41 44 632 34 54
didaktik@math.ethz.ch
www.math.ethz.ch

Prof. em. U. Stammbach:

Was hat der Strichcode mit Mathematik zu tun?

Von Prüfziffern zu fehlerkorrigierenden Codes.

Donnerstag 2. April, 17.15 – 19.00 Uhr, ETH Zentrum, Hörsaal HG F1

Mathematik ist überall! – Jedermann kennt den Strichcode, der dazu dient, im Warenhaus die verschiedenen Artikel zu bezeichnen: eine offenbar erfolgreiche und sehr zuverlässige Einrichtung.

Die Zuverlässigkeit auf einer einfachen Vorkehrung, die Strichcodes verwenden auf dem Hinzufügen einer Prüfziffer. Die allfällige Ablesefehler beim automatischen Abgreifen des Strichcodes auf-



beruht wesentlich auf mathematischen Konzepten, die verwendet werden, nämlich die Verwendung einer sogenannten Prüfziffer. Dies ermöglicht es, Fehler zu erkennen, die beim Abgreifen auftreten können.

Derartige Prüfziffern werden auch an vielen anderen Stellen des täglichen Lebens verwendet: Bei der ISBN-Nummer des Buchhandels, bei der IBAN-Nummer der Banken, bei der Postcheck-Nummer, bei der AHV-Nummer, usw. Ohne weitere Kenntnisse der Mathematik vorauszusetzen, will der Vortrag dem mathematischen Konzept der Prüfziffer nachgehen.

Mathematisch kann dieses Konzept ausgedehnt werden: neben der Fehlererkennung wird dann sogar eine selbsttätige Fehlerkorrektur möglich. Solche Vorkehrungen werden zum Beispiel bei der CD und bei der DVD verwendet. Im zweiten Teil des Vortrages soll das grundlegende mathematische Prinzip erklärt werden, das eine solche Fehlerkorrektur und damit die Technologie der CD und der DVD überhaupt erst ermöglicht.

Prof. Daniel Kressner:

Von der Planetenbahn bis zum Ego-Shooter.

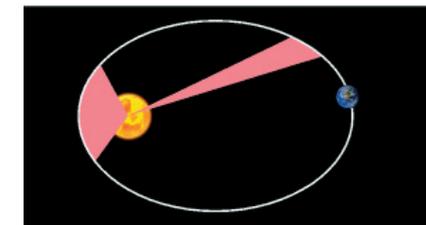
Mehrkörpersimulationen.

Sonntag 19. April, 11.00 – 12.00 Uhr, ETH Hönggerberg, Treffpunkt Science City

Die Bewegung eines Planeten um die Sonne wurde bereits Anfang des 17. Jahrhunderts durch Johannes Kepler in drei Gesetzen beschrieben. Die keplerschen Gesetze erlauben es Planetenbahnen explizit durch mathematische Formeln anzugeben; sie sind aber nur gültig, wenn die Geometrie der Himmelskörper und Gravitationskräfte anderer Planeten ausser Acht gelassen werden. Gegen Ende des 17. Jahrhunderts leitete Newton die Keplerschen Gesetze aus viel allgemeingültigeren Gesetzen ab. Die Newtonschen Gesetze erlauben es darüber hinaus, Wechselwirkungen zu anderen Planeten zu berücksichtigen. Die sich hierbei ergebenden Gleichungen erwiesen sich allerdings als so schwer lösbar, dass selbst bedeutende Mathematiker wie Euler, Lagrange und Poincaré nur Spezialfälle behandeln vermochten. Letztlich stellte sich heraus, dass die Lösung zwar existiert, für diese aber niemals eine einfache mathematische Formel gefunden werden kann! In der Simulation von Planetenbe-

wegungen muss man daher auf Approximationen zurückgreifen und darauf vertrauen, dass die sich daraus ergebenden Fehler die Berechnung nur unwesentlich beeinträchtigen. Dies stellt sich jedoch als knifflig heraus: bei unüberlegter Vorgehensweise führen selbst winzige Fehler zu absurden Konsequenzen: der Planet stürzt im Laufe der Simulation in die Sonne oder katapultiert sich aus dem Sonnensystem.

Die bei Planetenbahnen betrachteten Fragestellungen lassen sich auf allgemeinere mechanische Systeme übertragen. Zum Abschluss des Vortrags werden wir hierzu exemplarisch auf den Nutzen von Mehrkörpersimulationen im Fahrzeugbau und bei Computerspielen eingehen.



Prof. Urs Kirchgraber:

Mathematik – Reich der Ideen.

Jenseits der Formeln.

Donnerstag, 30. April, 17.15 – 19.00 Uhr, ETH Zentrum, Hörsaal HG F1

Viele Menschen meinen, es gehe in der Mathematik um Formeln und Rechnungen. In Wirklichkeit geht es um Ideen!

Das Ziel, sagt Wagenschein, ist aus Selbstverständlichem Seltsames ohne Rest zu verstehen. Ohne Rest heisst: Es ist ein lückenloser Begründungszusammenhang zu erbringen. Beides, Seltsames zu erraten und lückenlose Begründungszusammenhänge zu entdecken, gehört zum mathematischen Kerngeschäft und beides erfordert Fantasie - das Sehen mit dem Auge des Geistes, wie Plato sagt.

Formeln und Rechnungen spielen oft eine Rolle. Aber nicht immer! Anhand einer Reihe von Beispielen soll die Bedeutung von Ideen in der Mathematik gezeigt werden. Zum Schluss soll auch das Phänomen der Anwendbarkeit von Mathematik etwas thematisiert werden.



Prof. E. Walter Farkas:

Mathematische Modelle für Aktienkurse.

Können sie uns aus der Finanzkrise helfen?

Donnerstag, 14. Mai, 17.15 – 19.00 Uhr, ETH Zentrum, Hörsaal HG F1

Die Häufung der weltweiten Krisen in den Finanzmärkten gibt nicht nur Wirtschaftswissenschaftlern und Finanzmarkttheoretikern Rätsel auf. Wieso sind wir überhaupt in diese Finanzkrise gerutscht? Welche Rolle haben tatsächlich die (Finanz-) Mathematiker und deren „Derivate“ (Ableitungen) gespielt? Finanzderivate sind Wertpapiere, bei denen die Höhe der Auszahlung von dem Preisverlauf eines oder mehrerer Basiswertpapiere abhängt («abgeleitet» ist). So z.B. kann eine Firma, deren Produktion stark von einem bestimmten Rohstoff wie Öl abhängig ist, unkalkulierbare Preisanstiege