



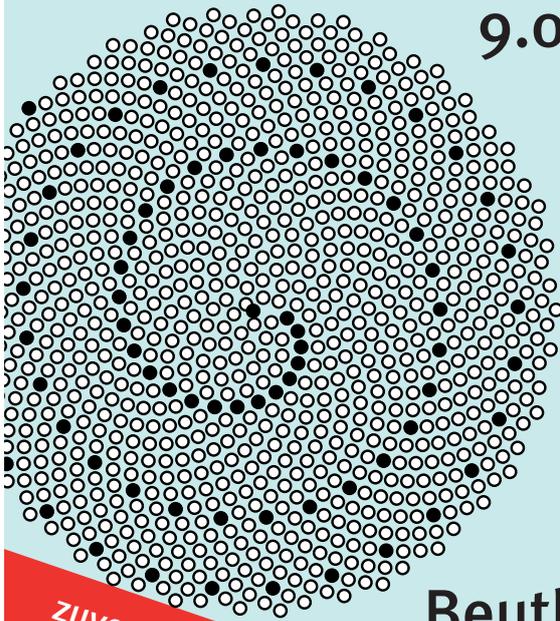
BEUTH HOCHSCHULE
FÜR TECHNIK
BERLIN
University of Applied Sciences

TdM 2011

16. Berliner Tag der Mathematik

Samstag, 7. Mai 2011

9.00 - 18.00 Uhr



Campus der
Beuth Hochschule

zuvor Technische Fachhochschule Berlin (TFH)

Beuth Hochschule für Technik Berlin
Luxemburger Straße 10 ■ 13353 Berlin
<http://projekt.beuth-hochschule.de/tdm/>

Programm

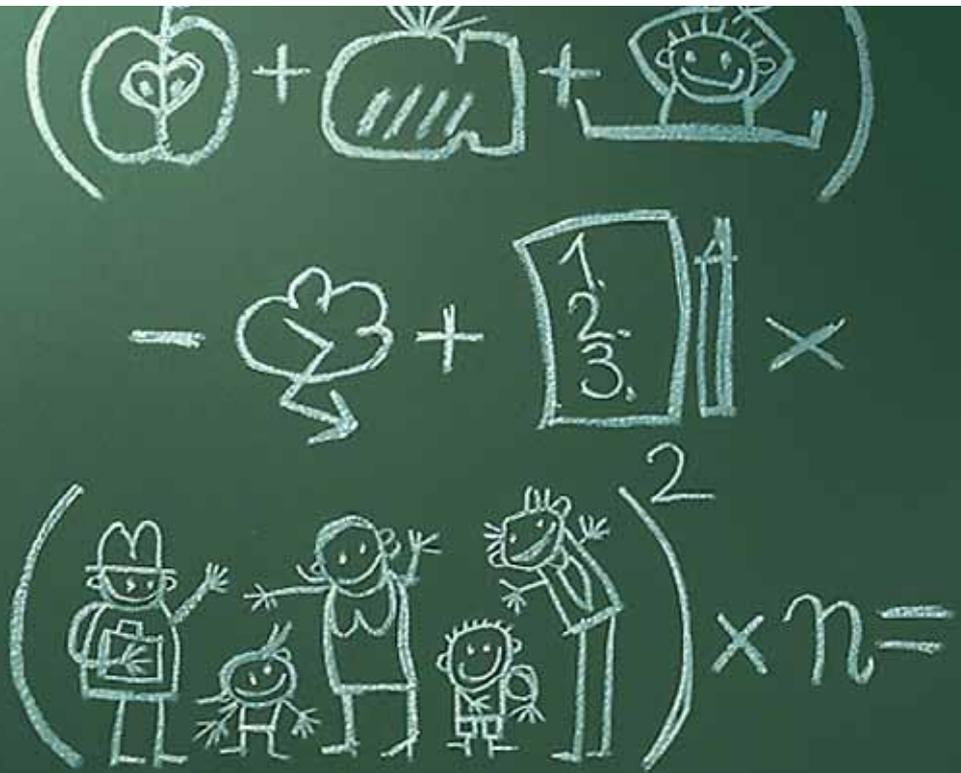
FOCUS **MONEY**

Zum 5. Mal in Folge

**Deutschlands beste
Krankenkasse**

Ausgabe 49/2010

Deutschlands größter Krankenkassen-Vergleich



Chancen nutzen!

Wechseln Sie zu Deutschlands
bester Krankenkasse

Die TK steht für ein vorbildliches Preis-Leistungs-Verhältnis:

- Kostenübernahme bei empfohlenen Reiseimpfungen
 - Homöopathie
 - TK-Terminservice
- Das TK-Angebot für eine ganzheitliche Behandlung
Wir kümmern uns um einen schnellen Termin bei einem Haus- oder Facharzt

Ich freue mich über Ihren Anruf!

Monika Sigmund

Tel. 030 - 400 44 8664

Mobil 0151 - 5711 7911

monika.sigmund@tk.de



Techniker Krankenkasse

Gesund in die Zukunft.



Grußwort

Liebe Besucherinnen, liebe Besucher,

herzlich willkommen an der Beuth Hochschule für Technik Berlin zum Berliner Tag der Mathematik. Es ist schön, dass Sie zu uns gekommen sind, wir bieten Ihnen heute Mathematik zum Anfassen!

Wir freuen uns, Sie auf unserem zentralen Campus in Mitte begrüßen zu dürfen.

Zu den wichtigen Aufgaben einer Fachhochschule gehören ein praxisnahes Studium und die anwendungsnahe Forschung. Dieses Konzept wird inzwischen in vielen Ländern Europas und auch in außereuropäischen Ländern kopiert.

Die Hochschulen und gerade die Fachhochschulen arbeiten nicht im leeren Raum, sie sind durch Struktur, Aufgabenspektrum und Aktivitäten eng mit der Wirtschaft des Landes verbunden und bieten praxisnahe Lehre und Forschung. Mathematische Konzepte und Modelle spielen in vielen Anwendungen eine wichtige Rolle. Deswegen sollte es nicht verwundern, dass es an der Beuth Hochschule auch einen Studiengang Mathematik gibt.

Die Beuth Hochschule für Technik Berlin ging 2009 aus der Technischen Fachhochschule Berlin hervor, die 1971 durch den Zusammenschluss mehrerer Ingenieurakademien entstand. Eng mit der Tradition der Hochschule verbunden sind die Namen Peter Joseph Lenné, Christian Peter Wilhelm Beuth und Carl Friedrich Gauß.

Heute bietet die Beuth Hochschule den mehr als 10.000 Studierenden in acht Fachbereichen mit mehr als 72 Bachelor- und Masterstudiengängen das größte ingenieurwissenschaftliche Angebot der Berliner und Brandenburger Hochschulen. Die Technische Fachhochschule Berlin steht für praxisnahe Lehre und ist ein ausgewiesener Partner für Industrie und Wirtschaft. "Wir lehren Zukunft!" ist unser Motto: Die Inhalte der Studiengänge werden stets den Bedürfnissen der Praxis angepasst - der Einsatz neuester Technologien in Lehre und Forschung gehören zum Studienalltag. Die hohe Qualität der Ausbildung spiegelt sich in der Verleihung vieler Preise für hervorragende Abschlussarbeiten wider.

Wir würden uns freuen, Sie in Zukunft auch als Student/in an der Beuth Hochschule begrüßen zu dürfen. Hochschulluft können Sie aber auch schon jetzt schnuppern - jederzeit sind Sie willkommen an der Beuth: www.beuth-hochschule.de

Allen Besuchern und Teilnehmern wünsche ich einen erfolgreichen und erlebnisreichen Tag der Mathematik.

Studiere Zukunft an der Beuth Hochschule!

Prof. Dr. Reinhard Thümer
Präsident der Beuth Hochschule für Technik Berlin





Spender und Kooperationspartner

Wir bedanken uns herzlich bei den Spendern und Kooperationspartnern des 16. Berliner Tages der Mathematik.





Inhaltsverzeichnis

| | | Seite |
|--------------------------|---|-----------|
| | Der Tagesablauf auf einen Blick in der Heftmitte | 20 |
| | Grußwort | 3 |
| | Spender und Kooperationspartner | 4 |
| | Inhaltsverzeichnis | 5 |
| 9.00 – 12.00 Uhr | Wettbewerb | 7 |
| | Preise | 7 |
| 17.00 – 18.00 Uhr | Preisverleihung | 7 |
| | Niels Henrik Abel und der Abel-Preis | 8 |
| 9.00 – 12.00 Uhr | Vorträge für Lehrkräfte | 10 |
| 13.00 – 16.00 Uhr | modulis – Ein Mathematikspiel | 13 |
| 12.00 – 16.00 Uhr | Ausstellung rund um die Mathematik | 14 |
| | Wer ist Beuth? | 19 |
| 16.00 – 17.00 Uhr | Hauptvortrag | 22 |
| 13.00 – 16.00 Uhr | Vorträge für alle Interessierten | |
| | - ab 7. Klasse | 24 |
| | - ab 9. Klasse | 27 |
| | - ab 10. Klasse | 31 |
| | - ab 11. Klasse | 32 |
| | Danksagung | 37 |
| | Impressum | 38 |

Veranstalter

- Beuth Hochschule für Technik Berlin, Fachbereich II Mathematik-Physik-Chemie
- Freie Universität Berlin, Fachbereich Mathematik und Informatik
- Humboldt Universität zu Berlin, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät II
- Technische Universität Berlin, Fakultät II Mathematik und Naturwissenschaften
- Konrad Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin
- Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik, Leibniz Institut im Forschungsverbund Berlin e.V.
- Bertha-von-Suttner-Oberschule Berlin



Mit einem starken Partner
lernt man besser.

 Berliner
Sparkasse

Das Konto für junge Leute ist das perfekte Konto, das bis zum 30. Geburtstag mitwächst: Es bietet immer genau das, was man im jeweiligen Alter gerade braucht. Informieren Sie sich in Ihrem PrivatkundenCenter oder unter www.berliner-sparkasse.de/jungeleute



Wettbewerb, Preise, Preisverleihung

Schülerwettbewerb

Zeit 9.00 – 12.00 Uhr
Ort Mensa und Haus Gauß
Anmeldung im Internet, vom 11. April - 3. Mai 2011
<http://projekt.beuth-hochschule.de/tdm/anmeldung/>

Der Wettbewerb für Schülerinnen und Schüler wird als Teamwettbewerb durchgeführt. Er wird für drei Altersstufen angeboten:

- 7. und 8. Klasse ■ 9. und 10. Klasse ■ 11.-13. Klasse

Die Mitglieder eines Teams müssen dieselbe Schule besuchen. Von jedem Team sind vier Aufgaben zu lösen. Dabei handelt es sich nicht um reine Rechenaufgaben. Es kommt eher auf das Erkennen von Zusammenhängen und den Entwurf einer Lösungsstrategie an. Um ein Gefühl für mögliche Aufgabentypen zu bekommen, schaut Ihr Euch am besten ein paar Aufgaben (und Lösungen) von früheren Tagen der Mathematik im Internet an, siehe <http://projekt.beuth-hochschule.de/tdm/historie/>

Attraktive Preise

Die Königlich Norwegische Botschaft Berlin spendet den Hauptpreis: Das Siegerteam der Klassenstufe 11-13 wird zur Verleihung des Abel-Preises nach Oslo eingeladen (siehe auch Seite 8). Daneben gibt es noch viele weitere Geld- und Sachpreise:

| | 1.Preis | 2. Preis | 3. Preis | 4.-10. Preis |
|------------------------|---|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------|
| Klassen 11 - 13 | Reise nach Oslo Königl. Norw. Botschaft | 300 Euro ZIB | 200 Euro ZIB | Attraktive Sachpreise |
| Klassen 9 + 10 | 500 Euro Bertha-v-Suttner-OS | 300 Euro WIAS | 200 Euro WIAS | |
| Klassen 7 + 8 | 500 Euro Rotary Club Köpenick | 300 Euro Rotary Club Köpenick | 200 Euro Rotary Club Köpenick | |

Originalitätspreis der Königlich Norwegischen Botschaft:

5 mal 100 Euro für besonders originelle Lösungen einer einzelnen Aufgabe

Preisverleihung

Die feierliche Preisverleihung beginnt um 17.00 Uhr. Es werden die Ergebnisse des Wettbewerbes bekannt gegeben und die Preise für die besten Teams werden von den Vertretern der stiftenden Einrichtungen überreicht.

Unter allen Wettbewerbsteilnehmern, die bei der Preisverleihung persönlich anwesend sind, wird ein iPod verlost.

Für die musikalische Umrahmung sorgt die Big Band der Bertha-von-Suttner-Oberschule.

Niels Henrik Abel und der Abel-Preis



Wir freuen uns sehr, dass die Königlich Norwegische Botschaft nun schon zum neunten Mal den Hauptpreis beim Wettbewerb stiftet: Die Sieger der Altersstufe 11. – 13. Klasse werden zur Feier der Verleihung des Abel-Preises am 24. Mai 2011 nach Oslo eingeladen.



Der Abel-Preis für Mathematik

Zum 200. Geburtstag von Niels Henrik Abel hat die Norwegische Regierung eine Stiftung eingerichtet, deren Erlöse für den „Abel-Preis für Mathematik“ bestimmt sind. Dieser Abel-Preis ist mit einem Nobelpreis vergleichbar, den es ja für die Mathematik nie gegeben hat. Der Abel-Preis wurde erstmals im Jahr 2003 vergeben, er ist mit 6 Millionen Norwegischen Kronen - ca. 710.000 Euro - dotiert.

Eine kurze Biographie

Niels Henrik Abel war wohl der bedeutendste norwegische Mathematiker. Er wurde am 5. August 1802 auf der Insel Finnøy in der Nähe von Stavanger als Sohn eines Pfarrers geboren und starb am 6. April 1829 in Froland an einer Tuberkulose. In den ersten Schuljahren trat seine mathematische Begabung nicht sonderlich hervor; das änderte sich im Alter von etwa 16 Jahren, als er an eine Schule in Oslo wechselte. Sein Lehrer, Bernt Holmboe, erkannte Abels außergewöhnliche Fähigkeiten und förderte ihn. Ab 1821 studierte Abel an der Universität von Oslo und legte dort schon 1822 ein Examen ab. Seine ersten Arbeiten beschäftigten sich mit Integralgleichungen und dem berühmten Problem der Lösung von algebraischen Gleichungen: für algebraische Gleichungen 2. Grades kann man mit Hilfe von Wurzeln die Lösungen direkt angeben („p-q-Formel“), auch für Gleichungen 3. und 4. Grades sind (kompliziertere) Formeln bekannt; Abel bewies, dass dies allgemein für Gleichungen 5. und höheren Grades nicht mehr möglich ist.



Foto: Torgrim Landsverk
Abel-Preis/Norwegische Akademie
der Wissenschaften

Im Winter 1825 - 1826 war Abel mit norwegischen Freunden in Berlin, wo er den Mathematiker August Leopold Crelle traf. Crelle wurde Abels enger Freund und unterstützte ihn in vieler Hinsicht. Im ersten Band des Journals für die reine und angewandte Mathematik - später auch kurz „Crelles Journal“ genannt - erschienen allein sieben Artikel von Niels Henrik Abel.

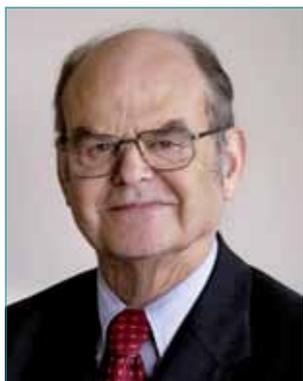
Abel beschäftigte sich weiter mit Integralgleichungen (Abelsches Theorem), mit der Konvergenz von Reihen und Potenzreihen (Abelsches Kriterium, Abelscher Grenzwertsatz); viele seiner Ergebnisse sind richtungsweisend für die Mathematik.

1829 sollte Niels Henrik Abel dank Crelles unermüdlichen Einsatzes auf eine Professur für Mathematik in Berlin berufen werden. Crelle schrieb diese Nachricht am 8. April 1829 an Abel, zwei Tage nach Abels Tod.



Träger des Abel-Preises seit 2008

2008



John G. Thompson
University of Florida,
University of Cambridge

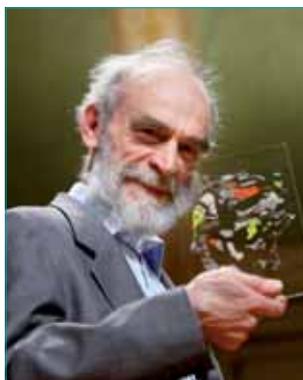


Jacques Tits
Collège de France, Paris

für ihre grundlegenden Beiträge zur Algebra und insbesondere zur Entwicklung der modernen Gruppentheorie.

Fotos: University of Florida, Jean-François Dars/CNRS Images

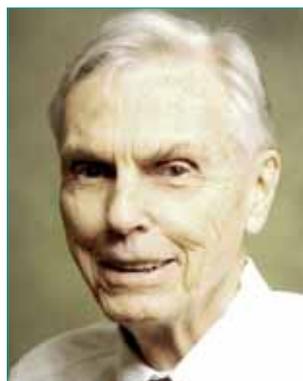
2009



Michail Leonidowitsch Gromow
Institut des Hautes Études Scientifiques, Frankreich
für seine revolutionierenden Beiträge zur Geometrie.
Foto: Erland Aas, ScanPix

2010

John Torrence Tate
University of Texas,
Austin (USA)
für seinen großen und
nachhaltigen Einfluss auf
die Zahlentheorie
Foto: Charlie Fondville



2011
Bekanntgabe des Preisträgers
am 23. März 2011

(nach Redaktionsschluss dieses Programmheftes)

Alle Fotos: Norwegische Akademie der Wissenschaften/Abel-Preis

Vorträge für Lehrkräfte



9.00 – 9.45 Uhr, Haus Gauß Raum 16

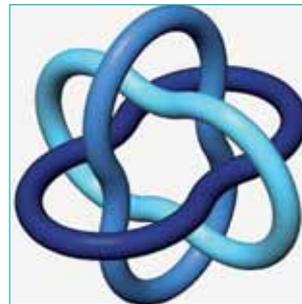
Swetlana Nordheimer
Humboldt Universität zu Berlin
nordheim@mathematik.hu-berlin.de



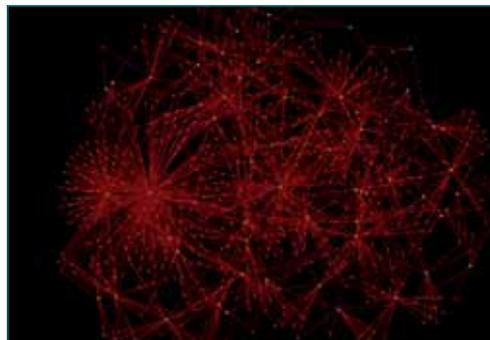
Über Vernetzen, Vermuten und Mut zur Lücke im Mathematikunterricht

Im Logo der Internationalen Mathematischen Vereinigung stehen Borromäische Ringe für den Vernetzungsreichtum der Mathematik. Dabei stehen sie dem Entwickler des Logos John Sullivan zufolge zunächst für die Vernetzungen zwischen verschiedenen mathematischen Bereichen, dann für die Vernetzungen innerhalb der wissenschaftlichen Gemeinschaft der Mathematiker.

Die Hervorhebung von Vernetzungen in der Mathematik als Fachwissenschaft geht weltweit parallel mit den Entwicklungen in der Didaktik der Mathematik. Dass der „Netzcharakter der Mathematik“ und somit „Vernetzen“ in der deutschen Reflexion des Mathematikunterrichts nicht erst nach PISA zum Thema gemacht worden sind, zeigen Werke von Lietzmann, Klein, Wagenschein, Wittenberg und anderen Pädagogen aus dem vergangenen Jahrhundert. Diese Vorstellungen finden sich in den Lehrplänen verschiedener Bundesländer in unterschiedlichen Gestalten wieder. Die Frage nach der praktischen Realisierbarkeit dieser Vorschläge in der Schule soll im Mittelpunkt des Vortrags stehen und an konkreten Aufgabenbeispielen aus der Sekundarstufe I veranschaulicht werden.



Und als Vorbereitung für den Vortrag raten Sie bitte, wofür die roten und die gelben Punkte auf dem Bild stehen!





10.00 – 10.45 Uhr, Haus Gauß Raum 16

Prof. Dr. Markus Buchgeister
Beuth Hochschule für Technik Berlin
buchgeister@beuth-hochschule.de



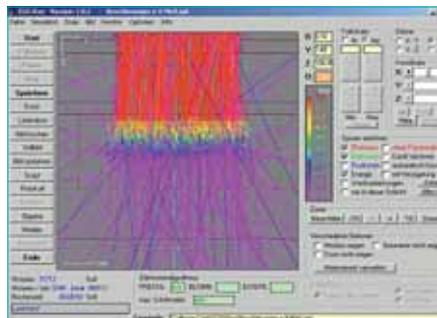
Der Blick in den Menschen: Durchblick für Schüler!

Die Mathematik der Medizinischen Physik in der Schule am Beispiel moderner Bildgebungs- und Therapieverfahren

Die Medizinische Physik vereint Grundlagenwissen der Physik mit der Umsetzung in technischen Geräten zur Anwendung in Diagnose und Therapie am Menschen. Damit eröffnet sich auch ein Verknüpfungsfeld der Mathematik zu anschaulichen Beispielen in der Schule. Angefangen vom einfachen Fieberthermometer (Thermische Ausdehnung) über die Ultraschalluntersuchung vor der Geburt (Echolotprinzip, Dopplereffekt) bis hin zur komplexen Magnetresonanz- oder Computertomographie haben viele sicher schon direkte oder indirekte Kontakte mit „Medizinphysik“ gehabt. Über die in den Bildgebungsverfahren sichtbar gemachte Anatomie des Menschen kann für Projektarbeiten sogar fachübergreifend Bezug zur Biologie hergestellt werden.

Da bei der Medizinischen Physik die Anwendung am Menschen im Vordergrund steht, kann das Interesse weiblicher Schülerin der Sekundarstufe I an Physik und Technik besonders geweckt und ausgebaut werden.

Ausgewählte Beispiele aus den Verfahren der modernen medizinischen Bildgebung und den Berechnungsmethoden mit Monte-Carlo-Verfahren für die Strahlentherapie zeigen Anknüpfungspunkte für die Umsetzung im Unterricht auf.





Vorträge für Lehrkräfte

11.00 – 11.45 Uhr, Haus Gauß Raum 16

Marcus B. Wagner
Andreas-Schule, Gymnasium
marcus-wagner@gmx.de



Mathematik zum Anfassen

Mathematik zum Anfassen und Selbermachen! Mit einfachen Experimenten, für die in der Regel nicht mehr als Papier, Schere und Kleber nötig sind, werden mathematische Phänomene greifbar.

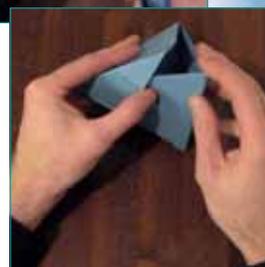
Angeregt durch zahlreiche Fortbildungen zu den Exponaten im Mathematikum Gießen, einem mathematischen Mitmachmuseum, entstand eine Sammlung von vielfach erprobten und kurzweiligen Experimenten. Dabei wurde auf möglichst einfache Handhabung Wert gelegt, so dass diese leicht in der Schule umgesetzt werden können.



Im Rahmen des Vortrages wird eine Auswahl von Experimenten präsentiert und es besteht die Möglichkeit, selbst einiges auszuprobieren: Von Klassikern, wie dem Möbiusband in mehreren Varianten, bis zu geometrischen Körpern, Knobelspielen und Zahlentricks. Es werden unterschiedliche mathematische Themenfelder aufgegriffen.



Viele der Experimente sind sowohl im regulären Unterricht als auch in Vertretungsstunden von der Grundschule bis zur Oberstufe einsetzbar. Dazu werden die mathematischen Bezüge aufgezeigt und Anregungen zum Einsatz in der Schule gegeben.





Mathematikspiel

13.00 - 16.00 Uhr, Haus Gauß Raum 301
für angemeldete Teilnehmer, Anmeldung ab 11. April 2011 unter
<http://projekt.beuth-hochschule.de/tdm/programm/spiel-am-nachmittag/>

Carla Cederbaum

Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik, Albert-Einstein-Institut
carla.cederbaum@aei.mpg.de



modulis – Ein Mathematikspiel für die Schule und für die Familie



In Anlehnung an mehrere bekannte Wissens- und Aktionsspiele hat die Referentin gemeinsam mit mehreren Kolleginnen in den letzten Monaten ein interaktives mathematisches Kartenspiel für Kinder und Erwachsene entwickelt. Es heißt „modulis“ und soll eventuell in einem Verlag publiziert werden. modulis wurde bereits im Rahmen eines Seminars für Lehrer/-innen, Referendar/-innen, Lehramtsstudent/-innen und Schüler/-innen getestet und sehr gelobt. Es beinhaltet verschiedene Spielkategorien wie zum Beispiel multiple-choice Fragen, Mal- und Bastelaufgaben, Anwendungs- und Beschreibungsaufgaben (mit gesperrten Wörtern) sowie Pantomime-Elemente und kann im Schulunterricht (Klassenstufen 5-7) und in der Familie gespielt werden.

Am Tag der Mathematik 2011 werden bis zu 9 Tandems aus je einer Lehrkraft und einer Schülerin oder einem Schüler der siebten Klassenstufe eingeladen, modulis in gemischten Mannschaften zu spielen und dabei einen neuen, unkonventionellen Zugang zur Mathematik kennenzulernen. Das didaktische Prinzip hinter modulis orientiert sich an neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen und ermuntert die Spielerinnen und Spieler dazu, einen ganz neuen Blick auf die Mathematik zu wagen. Anschließend haben die Tandems die Gelegenheit, sich gemeinsam weitere Aufgaben für modulis auszudenken und damit selbst zu einem möglichst vielfältigen Aufgabenpool beizutragen. Dafür werden wir Schulbücher, einen Atlas und viele andere Quellen als Anregung zur Verfügung stellen. Zu guter Letzt können dann alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Workshops Feedback zu Spiel und Regeln geben.



Mehr Informationen zu modulis finden Sie unter
<http://www.mathe-modulis.de>

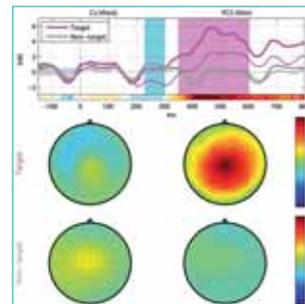
**Dr. Michael Tangermann**

Technische Universität Berlin
michael.tangermann@tu-berlin.de

**Gedankengesteuertes Schachspiel**

Die Analyse von ereigniskorrelierten Potenzialen (Event Related Potentials, ERP) des menschlichen Elektroenzephalogramms (EEG) erlaubt einen Einblick in die kognitive Verarbeitung von Reizen. Zum Beispiel werden aufmerksam betrachtete Stimuli im EEG mit einer anderen Abfolge von ERP-Komponenten beantwortet, als Stimuli, denen keine Beachtung geschenkt wird.

Soll beispielsweise ein Schachspiel allein durch die visuelle Aufmerksamkeit des Spielers gesteuert werden, kann ein so genanntes Brain-Computer Interface (BCI) verwendet werden. Es analysiert in Echtzeit die EEG-Reaktion des Spielers auf verschiedene visuelle Reize, die in rascher Abfolge präsentiert werden. Jeder Reiz stellt dabei eine Handlungsoption für den Spieler zur Verfügung.



Um die Intention des Spielers zu erkennen, klassifiziert das BCI-System mit Hilfe linearer Methoden des Maschinellen Lernens das aktuelle EEG daraufhin, ob ein Stimulus aufmerksam wahrgenommen wurde oder nicht.

Durch die aufmerksame Betrachtung einer Spielfigur kann der Spieler diese mit hoher Wahrscheinlichkeit aus allen zulässigen Spielfiguren auswählen und damit eine Mehrklassenentscheidung herbeiführen. Auf gleiche Weise wird das Zielfeld eines Schachzugs ausgewählt oder eine längere Bedenpause erbeten.



Das Schachspiel ist ein Beispiel für eine ganze Reihe von Anwendungen, die für gelähmte Menschen oder Patienten mit unzureichender Muskelkontrolle an der TU Berlin im Rahmen des Forschungsprojekts TOBI entwickelt werden. Daneben wird die Möglichkeit einer BCI-Steuerung auch für Kommunikationzwecke, zur Rehabilitation und für kreative Medienanwendungen wissenschaftlich untersucht.

Weiteres findet man unter: <http://user.cs.tu-berlin.de/~schroedm>
Berlin Brain Computer Interface: www.bbci.de
Forschungsprojekt TOBI: www.tobi-project.org



Carla Cederbaum

Lea Renner

Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik, Albert-Einstein-Institut
carla.cederbaum@aei.mpg.de



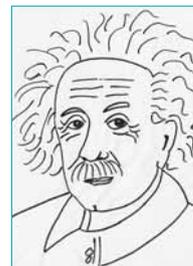
Von Newton zu Einstein: Eine Reise durch Raum und Zeit

Die Ausstellung „Von Newton zu Einstein: Eine Reise durch Raum und Zeit“ dreht sich rund um das Wesen von Raum und Zeit. Eng verknüpft mit diesen Begriffen ist das Konzept der Gravitation oder anders ausgedrückt die Frage danach, „was die Welt im Innersten zusammenhält“ (Faust I, J. W. v. Goethe).

Die von der Initiative Wissenschaft im Dialog mit dem Preis „Wissenschaft interaktiv“ ausgezeichnete Ausstellung des Max-Planck-Instituts für Gravitationsphysik führt Sie und euch zunächst auf die Spuren des englischen Naturphilosophen Sir Isaac Newton (1643 – 1727), eines der Begründer unserer alltäglichen Vorstellung von Raum und Zeit. In der „Welt Sir Isaac Newtons“ könnt ihr anhand verschiedener Experimente die Gesetze der Schwerkraft erkunden. Auf einer „Newtonschen Bühne“ sowie anhand einer „Newtonschen Uhr“ könnt ihr seine Ideen zu Raum und Zeit genauer studieren.



Anschließend lernt ihr die moderne Sicht der Dinge kennen, die hauptsächlich auf den Relativitätstheorien des Physikers Albert Einstein (1879-1955) beruht. Anders als Sir Isaac Newton versteht Albert Einstein Gravitation als Krümmung – und entsprechend drehen sich die Experimente in der „Welt Albert Einsteins“ um diese anschauliche und gleichzeitig mathematisch faszinierende Idee.



Unterschiede und Gemeinsamkeiten

Sowohl Newton als auch Einstein entwickelten eine Theorie über Gravitation, Raum und Zeit. Diese sind sehr verschieden, beschreiben aber dennoch jeweils Teile der physikalischen Wirklichkeit mit erstaunlicher Präzision. Im dritten Teil der Ausstellung erfahrt ihr mehr über das Verhältnis der beiden Theorien und die Konsequenzen für die moderne mathematische und astrophysikalische Forschung. Viel Spaß!



**Carla Cederbaum**

Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik, Albert-Einstein-Institut
carla.cederbaum@aei.mpg.de

**Mathematik Begreifen –
die mathematischen Experimente des MPI für Gravitationsphysik**

Die Mathematik ist eine lebendige Wissenschaft, die von kreativen Einfällen einzelner Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern ebenso wie von deren Verständnis tiefgründiger Zusammenhänge lebt. Doch woher kommt dieses Verständnis? Die meisten Forscherinnen und Forscher würden diese Frage vermutlich ungefähr so beantworten: Jahre-, wenn nicht gar jahrzehntelange Übung und Erfahrung im Umgang mit mathematischen Fragestellungen und Problemen schulen die Vorstellungskraft und sorgen gleichzeitig dafür, dass man sich möglichst viel Wissen über einzelne mathematische Tatsachen und Theorien aneignet. Man muss also in erster Linie selbst Mathematik betreiben, eigenständig oder unter Anleitung mathematische Fragen untersuchen, um sie zu begreifen...

Die sechs Experimente des Max-Planck-Instituts für Gravitationsphysik laden Sie und euch ein, eure eigenen Erfahrungen mit Mathematik zu machen, eigene Theorien aufzustellen und alleine oder gemeinsam zu überprüfen. Alle sechs Experimente illustrieren mathematische Teilbereiche, die an unserem Institut angewendet und weiterentwickelt werden. Sie beschäftigen sich mit den Ursprüngen der Variationsrechnung (Brachistochronenproblem und Zykloide), mit Fundamentalgruppen, mit Krümmung und Geometrie, mit Minimalflächen und mit der topologischen Klassifikation von Flächen. Ihr könnt alle sechs Experimente ohne mathematische Vorkenntnisse durchführen und trotzdem neue mathematische Ideen und Konzepte für euch entdecken. Und dabei natürlich viel Spaß haben!



Wollt ihr wetten, welche Kugelbahn eine Kugel am schnellsten ans Ziel bringt und studieren, was diese Frage mit einem Fahrrad zu tun hat? Oder lieber mithilfe einer Schnur ausprobieren, welcher Körper minimale Oberfläche hat und ausknobeln, wie man ein Bild so aufhängt, dass es auf jeden Fall herunterfällt? Oder möchtet ihr euch lieber damit beschäftigen, was Löcher mit Mathematik zu tun haben oder warum die Winkelsumme in einem Dreieck doch nicht immer 180° beträgt? Alle unsere Exponate sind vielfach von Kindern und Erwachsenen erprobt, sie sind sogar im Jahr 2008 auf dem Mathematik-Schiff über den Rhein und viele andere Flüsse gefahren. Wir wünschen euch viel Spaß und viele neue mathematische Einsichten beim Knobeln, Grübeln und Ausprobieren!





Simon Krohn
vismath GmbH
krohn@vismath.de

3D-Geometrien zum Basteln

Was hat ein Fußball mit Platons regelmäßigen Körpern gemeinsam? Wie kann man aus Papier drehbare Gelenke erschaffen? Wir laden ein zu einer Erlebnisrundreise durch die Welt der Geometrie. Erforschen Sie dreidimensionale Formen mit unseren Bastelbögen aus Papier oder den neuartigen Systembaukästen Creator.



Gerald Gamrath, Dr. Rüdiger Stephan
Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin
stephan@math.tu-berlin.de

Malen nach Zahlen

Ein Gesicht in einem Zug gezeichnet? Ähnlich zum „Haus des Nikolaus“ ist das Traveling Salesman Problem (TSP), bei dem ein Handlungsreisender eine kürzeste Tour durch gegebene Städte sucht. Am Stand der TSP-Gesichter wird dieses Problem so abgewandelt, dass durch das Zeichnen einer Rundreise ein Foto (z.B. eines Gesichts) skizziert werden kann



Joachim Weinhold, Dr. Charles Gunn
Technische Universität Berlin
weinhold@math.tu-berlin.de

Platonic and Archimedean Solids & Twelve Faces im 3D-Labor Rapid Prototyping

Beide Gruppen von Objekten setzen sich auf verschiedene Art und Weise mit geometrischen Körpern auseinander. Sie wurden im 3D-Labor Rapid Prototyping des Instituts für Mathematik der TU Berlin erstellt. Parallel wird ein Film gezeigt, der im Zeitraffer den Druckablauf sowie die Schnittebenen zeigt. Ein Plakat illustriert die Arbeitsabläufe des Rapid Prototyping.





Clemens Guhlke

Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik,
Leibniz Institut im Forschungsverbund Berlin e.V.
Clemens.Guhlke@wias-berlin.de

Luftballons, Wasserstoffautos und Lithium-Ionen-Batterien — Unmögliches zusammenbringen, das schafft nur die Mathematik!

Jeder kennt sie und hat sie schon einmal aufgeblasen - Luftballons. Aber wer hat schon einmal zwei Luftballons gleichzeitig aufgeblasen? Probiert es aus! Und warum Luftballons kommunizieren, erfahrt ihr hier!

Zu der Ausstellung gibt es um 13 Uhr im Raum 501, Haus Gauß, einen Vortrag. Es wird ein Experiment mit 24 Luftballons vorgeführt und gezeigt welche Phänomene zu diesem interessanten Verhalten führen. Erstaunlich ist, dass sich eine Lithium-Ionen-Batterie und ein Metallhydridspeicher eines Wasserstoffautos ganz ähnlich wie die Luftballons verhalten. Warum das so ist, kann man mit Hilfe der Mathematik verstehen.



Informationsstände:

- Mathematikstudium in Berlin
- Techniker Krankenkasse
- Bayer Science & Education Foundation
- Schulbuchverlagsgruppe Schroedel Westermann Diesterweg Schöningh
- Abelpreis und Abelpreisträger
- Lösungen der Wettbewerbsaufgaben



Namenspatron Beuth, der Vater der Ingenieure



Christian Peter Wilhelm Beuth wird 1781 im niederrheinischen Kleve als Sohn eines Arztes geboren. Er studiert Jura und Staatswissenschaften und bekommt bald eine Topstellung der damaligen Zeit im Staatsdienst. Er erkennt, wie rückständig Deutschland um 1800 im Technologiebereich ist und unternimmt alles, um diesen Zustand sehr erfolgreich zu ändern. Beuth sorgt im Königreich Preußen für eine regelrechte Innovation, als er eine Gewerbeschule eröffnet. Die „Technische Schule“, später „Gewerbeinstitut“, ist für eine handverlesene Schülerschar ein Mekka des Lernens. Beuth lässt für seine Schüler Zeichnungen und Modelle neuester Maschinen sammeln, betreibt eine Modellwerkstatt, ein Labor und sogar ein Patentbüro. Er arbeitet im Technologietransfer und reist

1826 auf eigene Faust nach England, kauft dort modernste Technik und lässt sie – nicht ganz legal – nach Preußen schaffen, damit seine Schüler an den besten Maschinen lernen können.

Beuth gewinnt bald führende gesellschaftliche Köpfe für sein Unternehmen. Regelmäßig versammeln sich Künstler, Militärs, Fürsten und Prinzen in seinem Landhaus oder der Berliner Dienstwohnung. In seinen legendären „Sonntagsgesellschaften“ werden sowohl die Verbreitung der neuesten Technik als auch die Förderung der bildenden Künste besprochen und initiiert. Während seiner Zeit als Ministerialbeamter ver Hundertfachen sich die Dampfmaschinen in Berlin und viele Menschen sehen in Beuth folglich den Ziehvater der erstaunlichen Industrialisierung Preußens. Zahlreiche Ehrungen und Dokortitel legen davon Zeugnis ab. Schon zu Lebzeiten galt Beuth als „Vater der preußischen Gewerbe-förderung“, heute kann er wohl als „Vater der Ingenieurwissenschaften“ und auch ein Vorreiter der Fachhochschulen gelten.

Als Anerkennung seiner Leistung benannte die Technische Fachhochschule Berlin zu seinem 200. Geburtstag ihr ältestes Gebäude nach ihm. Mit der Umbenennung in „Beuth Hochschule für Technik“ steht unsere Hochschule nun in ihrer Gesamtheit in der Tradition eines großen Mannes und Innovators.

Ein Doppelstandbild, das Beuth im Gespräch mit Wilhelm von Humboldt zeigt, steht seit 1987 vor dem Deutschen Institut für Normung (DIN) in der Burggrafenstraße in Berlin-Tiergarten. Zwei Straßennamen erinnern an Beuth, die Beuthstraßen in Berlin-Mitte und in Berlin-Niederschönhausen.

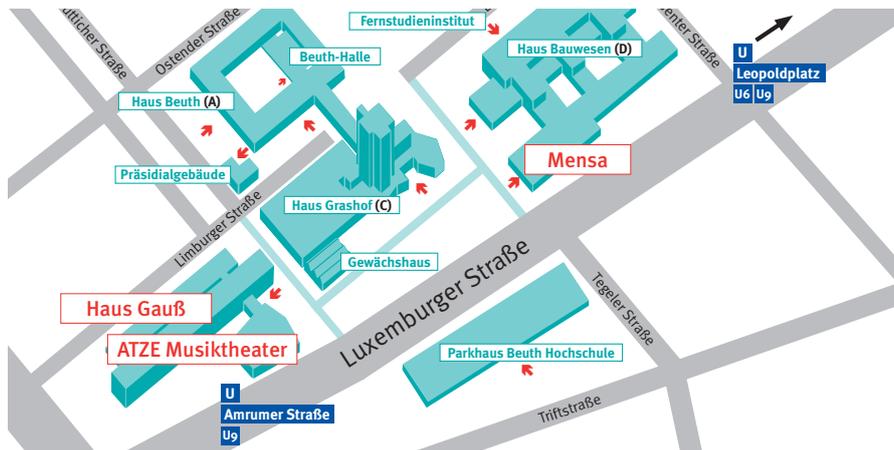
Auf einen Blick



| 9.00 - 12.00 Uhr | | Vorträge für Lehrkräfte | | Wettbewerb | |
|-------------------|---|--|--|--|---|
| | | Haus Gauß Raum 16 | | Mensa und Haus Gauß | |
| 9.00 Uhr | Über Vernetzen, Vermuten und Mut zur Lücke im Mathematikunterricht Swetlana Nordheimer | Seite 10 | | Angemeldete Teams lösen vier knifflige Mathe-Aufgaben. | |
| 10.00 Uhr | Der Blick in den Menschen: Durchblick für Schüler! Markus Buchgeister | Seite 11 | | Attraktive Preise. | |
| 11.00 Uhr | Mathematik zum Anfassen Marcus B. Wagner | Seite 12 | | | |
| 12.00 - 13.00 Uhr | | Mittagessen für angemeldete Teilnehmer | | | |
| | | Mensa | | | |
| 13.00 - 16.00 Uhr | | Vorträge für alle Interessierten | | | |
| | | *Ab Klasse 10 / **ab Klasse 11 | Ab Klasse 7 | Ab Klasse 9 | |
| | | Großer Saal Atze Musiktheater | Studio Atze Musiktheater | Haus Gauß Raum 101 | |
| 13.00 Uhr | ** Die Mathematik der optimalen Entscheidung – oder: Wie finde ich meinen Traumprinzen? Karl Michael Ortmann | Seite 33 | Vom Hookeschen Gesetz zu schlauen Materialien Marita Thomas | Seite 24 | Mathematik aus Berli Ehrhard Behrends |
| 14.00 Uhr | * Warum spart der Staat Steuern, wenn die Schüler eine halbe Stunde früher aufstehen? Armin Fügenschuh | Seite 31 | Mathematik des Zufalls. Wohin die Kugel rollt – Wahrscheinlichkeitsrechnung und Glücksspiel Dirk Becherer | Seite 25 | Solarzellen und Math Matthias Liero |
| 15.00 Uhr | | | Mathematische Probleme in der Bioinformatik Alexander Bockmayr | Seite 26 | Ein Zaubertrick – oder doch "nur" M: Martin Oellrich |
| 16.00 - 18.00 Uhr | | Abschlussveranstaltung | | | |
| | | Großer Saal Atze Musiktheater | | | |
| 16.00 Uhr | Hauptvortrag: Symmetrien in der Mathematik, Kunst und Natur Konrad Polthier | Seiten 22 und 23 | | | |
| 17.00 Uhr | Preisverleihung Musikalische Umrahmung: Big Band der Bertha-von-Suttner-Oberschule | | | | |



Auf einen Blick



| | * Ab Klasse 9 / **ab Klasse 11 /Lehrer | Ab Klasse 11 | Mathematikspiel |
|----------|--|--|--|
| | | | Angemeldete Teilnehmer |
| | Haus Gauß Raum 401 | Haus Gauß Raum 501 | Haus Gauß Raum 301 |
| in | | Luftballons, Wasserstoffautos und Lithium-Ionen-Batterien –Unmögliches zusammenbringen, das schafft nur die Mathematik! Clemens Guhlke Seite 34 | Ein Mathematikspiel für die Schule und für die Familie Carla Cederbaum Seite 13 |
| Seite 27 | | | |
| ematik | **Zum Lösen von Gleichungen 2., 3. und 4. Grades | Knien wieder auf die Sprünge helfen – Mathematik in der Chirurgieplanung | |
| Seite 28 | Wolfgang Schulz Seite 32 | Corinna Klapproth Seite 35 | |
| lathe? | *Seifenblasen und Polyeder | Brownsche Bewegung, Börsenkurse und Shakespeares gesammelte Werke Jochen Blath Seite 36 | |
| Seite 29 | John M. Sullivan Seite 30 | | |

12.00 - 16.00 Uhr Ausstellung

Foyer Atze Musiktheater

Interessantes, Spannendes und Informatives rund um die Mathematik

Gedankengesteuertes Schachspiel ■ Newton- Einstein: Eine Reise durch Raum und Zeit ■ 3D-Labor Rapid Prototyping ■ Mathematik begreifen: mathematische Experimente ■ 3D-Geometrien zum Basteln ■ Luftballons ■ Malen nach Zahlen ■ Informationsstände: Mathematikstudium in Berlin ■ Abelpreis und Abelpreisträger ■ Verlage ■ Technikerkrankenkasse ■ Bayer Science & Education Foundation ■ Lösungen der Wettbewerbsaufgaben ■ und anderes mehr
Seiten 14 bis 18

Hauptvortrag



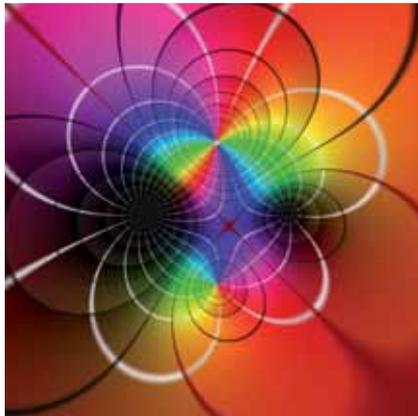
16.00 – 16.45 Uhr, Großer Saal Atze Musiktheater

Prof. Dr. Konrad Polthier
Freie Universität Berlin
Konrad.Polthier@fu-berlin.de

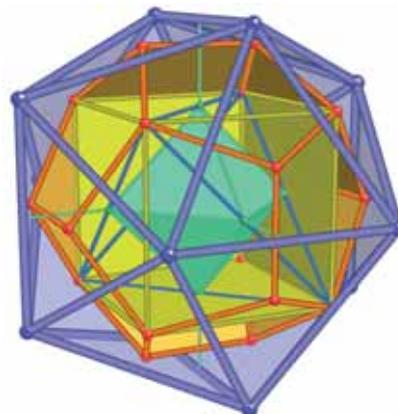


Symmetrien in der Mathematik, Kunst und Natur

Symmetrische Formen und Muster erscheinen in der Natur und Kunst und bezaubern mit einer ganz besonderen Ästhetik. Die Mathematik untersucht die strukturellen Eigenschaften von Symmetrien und Spiegelungen, wobei vielfältige Sichtweisen aus der Geometrie, Algebra bis hin zur Computergraphik erscheinen. Der Vortrag führt in die reichen Facetten von Spiegelwelten ein und schlägt Brücken von der Mathematik zu Anwendungen in der Kunst und Erscheinungen in der Natur. Vom Goldenen Schnitt über die Fibonacci-Folge bis zu den Kachelmustern in der Alhambra werden erstaunliche Beziehungen anschaulich aufgezeigt.



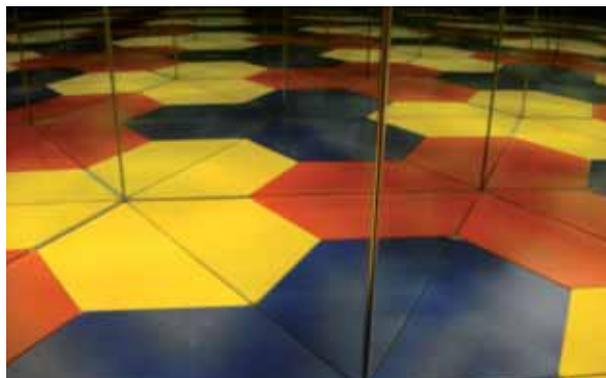
Struktur von komplex-wertigen Funktionen



Symmetrien der platonischen Körper



Parkette in der Ebene: Fotos von interaktiven Spiegelkästen der Ausstellung
„Symmetrie – Spiele mit Spiegeln“





Vorträge ab 7. Klasse

13.00 – 13.45 Uhr, Studio Atze Musiktheater

Dr. Marita Thomas

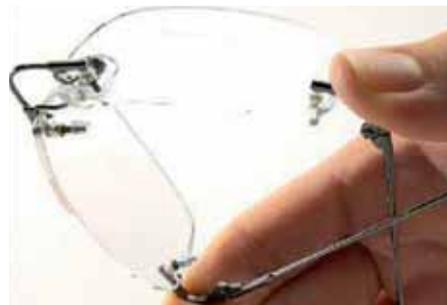
Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik,
Leibniz Institut im Forschungsverbund Berlin e.V.
Marita.Thomas@wias-berlin.de

Vom Hookeschen Gesetz zu schlaun Materialien

Ausgehend vom Hookeschen Gesetz der Elastizitätslehre, welches Robert Hooke im 17. Jahrhundert formulierte, wird der Bogen gespannt zu modernen Materialien mit speziellen Eigenschaften und ihren Einsatzgebieten,

Besonderes Augenmerk liegt hierbei auf den sogenannten Formgedächtnismaterialien. Im Gegensatz zu gewöhnlichen metallischen Gegenständen können sich Gegenstände aus solchen Materialien scheinbar ihre Ausgangsform merken, denn man kann sie verformen und nach Erhitzen kehren sie in ihre ursprüngliche Form zurück. Aufgrund dieser erstaunlichen Eigenschaft finden Formgedächtnismaterialien Einsatz in zahlreichen Bereichen, wie z.B. in der Medizin, für Zahnsparngen oder beim Bau von Robotern.

Im Vortrag begeben wir uns mithilfe von Experimenten zum Formgedächtniseffekt auf die Suche nach einer Erklärung für dieses schlaue Materialverhalten.





14.00 – 14.45 Uhr, Studio Atze Musiktheater

Prof. Dr. Dirk Becherer
Humboldt Universität zu Berlin
becherer@math.hu-berlin.de



**Mathematik des Zufalls.
Wohin die Kugel rollt - Wahrscheinlichkeitsrechnung und Glücksspiel**

Das Spiel mit dem Glück hat die Menschen von jeher fasziniert und vielfachen, oft dramatischen, Niederschlag in Film und Literatur gefunden. Was kann die Mathematik als streng logisch schließende Wissenschaft in dem vermeintlich so unregelmäßigen Phänomen wie etwa dem Lauf der Roulettekugel erkennen? Hat der Zufall einen eigenen verborgenen Rhythmus, welcher es erlaubt, auch im Glücksspiel Muster und Gesetzmäßigkeiten zu finden? Was kann die Wahrscheinlichkeitsrechnung über Gewinnsysteme sagen, die leidenschaftliche Spieler immer wieder ersonnen haben, um dem Zufall ein Schnippchen zu schlagen? Nach welchen vernünftigen Kriterien könnte ein Spieler die Chancen und Risiken seiner Strategien beurteilen? Und welchen Irrtümern unterliegt unsere menschliche Intuition dabei oft?



Vorträge ab 7. Klasse



15.00 – 15.45 Uhr, Studio Atze Musiktheater

Prof. Dr. Alexander Bockmayr
Freie Universität Berlin und DFG Forschungszentrum MATHEON
Alexander.Bockmayr@fu-berlin.de



Mathematische Probleme in der Bioinformatik



Die Bioinformatik ist ein neues interdisziplinäres Fach an der Schnittstelle von Mathematik, Informatik und Biologie. Im Mittelpunkt stehen Fragen wie die Analyse und der Vergleich von Genomsequenzen, die Vorhersage der dreidimensionalen Struktur von Biomolekülen, oder die Modellierung und Simulation zellulärer Prozesse. Der Vortrag gibt einen Einblick in typische mathematische Probleme der Bioinformatik und einige mögliche Anwendungen.

Prof. Bockmayr leitet die Arbeitsgruppe „Mathematik in den Lebenswissenschaften“ an der FU Berlin und ist derzeit verantwortlich für den Studiengang Bioinformatik, der gemeinsam von den beiden Fachbereichen Mathematik/Informatik, Biologie/Chemie/Pharmazie der FU Berlin und der Charité Universitätsmedizin getragen wird.



13.00 – 13.45 Uhr, Haus Gauß Raum 101

Prof. Dr. Ehrhard Behrends
Freie Universität Berlin
Ehrhard.Behrends@fu-berlin.de



Mathematik aus Berlin

Immer einmal wieder hat Berlin für die Entwicklung der Mathematik eine herausragende Rolle gespielt, auf einige Höhepunkte soll in diesem Vortrag hingewiesen werden. Wir werden mit Lambert beginnen, der schon vor einigen hundert Jahren ein wichtiges Ergebnis in Richtung auf einen Unmöglichkeitbeweis für die Quadratur des Kreises bewiesen hat.

Und enden wird der Vortrag mit einem sehr aktuellen Ereignis: Am 1. 2. 2011 wurde in Berlin das Büro des Mathematik-Weltverbandes offiziell eröffnet. Berlin ist wirklich Weltspitze!

Zwischendurch gibt es etwas Geschichte, Geschichten und Mathematik, spezielle Vorkenntnisse werden nicht erforderlich sein.



Leonhard Euler



Karl Weierstraß



Vorträge ab 9. Klasse

14.00 – 14.45 Uhr, Haus Gauß Raum 101

Matthias Liero

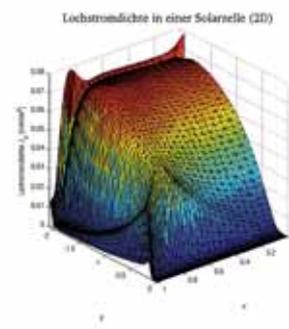
Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik,
Leibniz Institut im Forschungsverbund Berlin e.V.
Matthias.Liero@wias-berlin.de



Solarzellen und Mathematik

In der Solarzellenforschung arbeitet man verstärkt daran, teure und umweltschädliche Materialien durch kostengünstigere und unbedenkliche Alternativen als Baustein für moderne Dünnschicht-Solarzellen zu ersetzen. Es zeigt sich, dass die Wahl dieser Materialien einen entscheidenden Einfluss auf die Effizienz der Solarzellen hat. Aus diesem Grund sind Physiker sehr daran interessiert, die Effekte im Inneren der Solarzellen, wie beispielsweise quantenmechanische Tunneleffekte, genau zu verstehen und durch Feinabstimmungen im Material steuern zu können. Dazu arbeiten Physiker gemeinsam mit Mathematikern an der Entwicklung neuer Modelle, die die beobachteten Effekte besser beschreiben können. Darüber hinaus sollen mit Hilfe von Computersimulationen Vorhersagen über die Effizienz verschiedener Solarzellenkonfigurationen getroffen werden.

Dieser Vortrag soll einen Einblick in die spannende Welt der Photovoltaikforschung geben. Es wird anhand einfacher und anschaulicher Darstellungen erklärt, wie eine photovoltaische Zelle funktioniert und aus welchem Grund Solarzellen auch für Mathematiker sehr interessant sind.





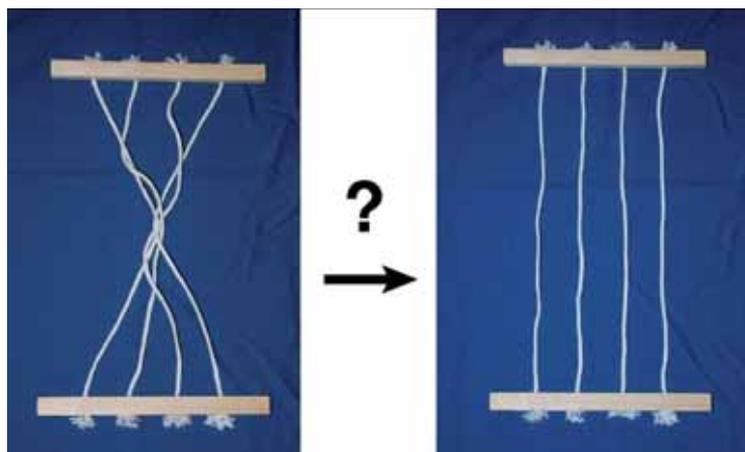
15.00 – 15.45 Uhr, Haus Gauß Raum 101

Prof. Dr. Martin Oellrich
Beuth Hochschule für Technik Berlin
oellrich@beuth-hochschule.de



**Ein Zaubertrick – oder doch "nur" Mathe?
Wir verstehen ein kuriose Phänomen**

Der Zauberer nimmt zwei Stöcke, die durch 4 parallele Seile fest verbunden sind (Bild rechts). Er verdrillt die Seile durch eine volle Umdrehung eines der Stöcke um eine Achse parallel zu den Seilen. Dann gibt er eine einfache Regel vor: die Seile dürfen um die Stöcke herumgeschlagen werden, aber nicht um sie gewickelt. Die Stöcke müssen dabei immer parallel bleiben, es ist keine Rotation erlaubt.



Kann man die Verdrillung der Seile nur durch Umschlagen um die Stöcke aufheben?

Während ein Grüppchen im Publikum sich daran versucht, nimmt der Zauberer ein zweites Paar Stöcke und verdrillt die Seile jetzt durch zwei volle Umdrehungen wie oben. Gleiche Regel, gleiche Frage: im Publikum gibt es gemischte Meinungen dazu. Dann macht der Zauberer eine elegante Handbewegung und die doppelt verdrillten Seile in seiner Hand fallen wieder parallel . . .

Diesen Trick wollen wir einmal genauer betrachten. Wie kann es sein, dass eine einfache Verdrillung nicht aufzulösen ist, aber eine doppelte? Mit einfachen mathematischen Hilfsmitteln können wir nachbilden, was da passiert und dann ist plötzlich alles klar!



Vorträge ab 9. Klasse

15.00 – 15.45 Uhr, Haus Gauß Raum 401

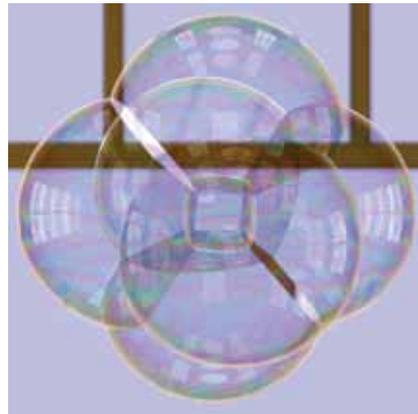
Prof. Dr. John M. Sullivan
Technische Universität Berlin
Sullivan@math.TU-Berlin.DE



Seifenblasen und Polyeder

Vor etwa 130 Jahren untersuchte der belgische Physiker Plateau die geometrische Struktur von Seifenschäumen: Wenn sich Seifenblasen treffen, stoßen immer genau vier zusammen auf tetraedrische Weise! Diese von Plateau beobachteten Regeln, den Physikern wohlvertraut, wurden erst hundert Jahre später mathematisch bewiesen. Der Beweis basierte darauf, sieben andere Möglichkeiten auszuschließen. Tauchen wir beispielsweise ein Drahtmodell eines Würfels in Seifenlauge, so hat die resultierende Seifenhaut vier Plateau-Ecken anstelle einer von neuem Typ.

Wir zeigen, dass diese acht Kandidaten in Beziehung zu den acht Polyedern stehen, deren Seiten gleichseitige Dreiecke sind. (Zu diesen acht gehören drei der Platonischen Körper und fünf weitere, weniger bekannte.)





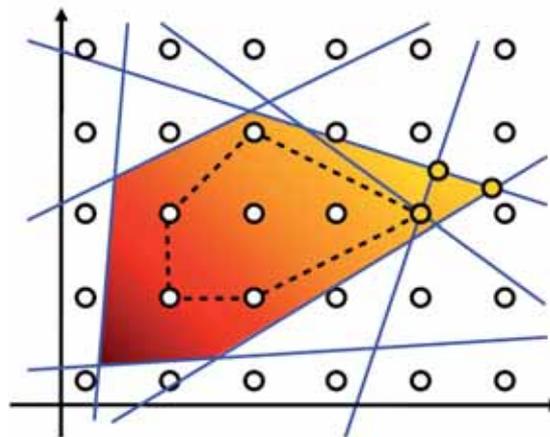
14.00 – 14.45 Uhr, Großer Saal Atze Musiktheater

Dr. Armin Fügenschuh
Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin
fuegenschuh@zib.de



Warum spart der Staat Steuern, wenn die Schüler eine halbe Stunde früher aufstehen?
Eine Einladung zur Diskreten Optimierung

Ein klassisches, schwieriges diskretes Optimierungsprobleme ist das sogenannte Problem des Handlungsreisenden, welches in vielen verschiedenen Anwendungsbereichen eine Rolle spielt. Gegeben ist eine große Menge von Punkten (zum Beispiel Städte). Eine Rundreise ist eine Tour, die jede Stadt jeweils genau ein Mal besucht und am Ende wieder am Ausgangspunkt ankommt. Gesucht ist unter allen denkbaren Rundreisen diejenige Tour mit minimaler Gesamtlänge. Mit welcher Art von Mathematik kann dieses Problem erfasst (d.h. modelliert) und gelöst werden? In meinem Vortrag wird diese Mathematik vorgestellt. Mit diesem Vorwissen können wir uns dann der Frage zuwenden, warum der Staat Steuern spart, wenn die Schüler eine halbe Stunde früher aufstehen...



Vorträge ab 11. Klasse/für Lehrkräfte



14.00 – 14.45 Uhr, Haus Gauß Raum 401

Prof. Dr. Wolfgang Schulz
Humboldt Universität zu Berlin
wschulz@math.hu-berlin.de



Zum Lösen von Gleichungen 2., 3. und 4. Grades

In der Veranstaltung werden einige Stationen auf dem Weg zum Lösen von quadratischen, kubischen und quartischen Gleichungen angesprochen. Dabei klingen auch Schwierigkeiten an, die die Lösung behinderten und es spielen Motive eine Rolle, die zur Beschäftigung mit komplexen Zahlen im 17. Jahrhundert führten.



13.00 – 13.45 Uhr, Großer Saal Atze Musiktheater

Prof. Dr. Karl Michael Ortmann
Beuth Hochschule für Technik Berlin
ortmann@beuth-hochschule.de



Die Mathematik der optimalen Entscheidung oder: wie finde ich meinen Traumprinzen?

Wer zu spät kommt, den bestraft das Leben – aber wer zu früh kommt, den belohnt es auch nicht besonders. Spät kommen, aber nicht zu spät, heißt die Devise. Die letzte unter vielen Gelegenheiten ist die, auf die es ankommt. Denn wer zu früh zugreift, könnte ja eine spätere, noch bessere Gelegenheit verpassen.

Ein romantisches Beispiel für diese Situation ist die Prinzessin, die einen Freier nach dem anderen verschmäht, weil ja noch ein besserer kommen könnte – aber am Ende vielleicht als alte Jungfer versauert. Ähnliche Fragen stellen sich auch im echten Leben: Soll man beim gegenwärtigen Preis auf ebay mitbieten, den nur heute so günstig zum Verkauf stehenden Computer kaufen, seine Aktien behalten oder abstoßen?

Was soll man nun also tun? Das kann man unter gewissen Umständen ausrechnen. Wir finden auf derartige Fragen eine definitive Antwort im Rahmen eines mathematischen Modells. Wohlgermerkt nicht etwa, weil wir ebay, den Computer- oder Aktienmarkt studieren wollen; es ist die Mathematik, mit der wir eine – recht einfache – optimale Vorgehensweise herleiten und bewerten.





Vorträge ab 11. Klasse

13.00 – 13.45 Uhr, Haus Gauß Raum 501

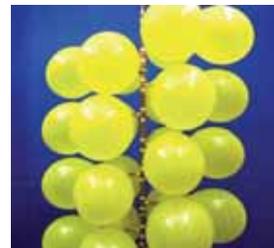
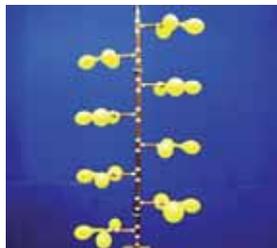
Clemens Guhlke

Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik,
Leibniz Institut im Forschungsverbund Berlin e.V.
Clemens.Guhlke@wias-berlin.de

Luftballons, Wasserstoffautos und Lithium-Ionen-Batterien -- Unmögliches zusammenbringen, das schafft nur die Mathematik!

Jeder kennt sie und hat sie schon einmal aufgeblasen - Luftballons. Aber noch nicht viele haben versucht, mehrere Luftballons gleichzeitig aufzublasen. Wir haben es ausprobiert und waren von dem Ergebnis überrascht. So viel sei hier verraten, Luftballons kommunizieren!

In dem Vortrag wird ein Experiment mit 24 Luftballons vorgeführt und gezeigt welche Phänomene zu diesem interessanten Verhalten führen. Erstaunlich ist, dass sich eine Lithium-Ionen-Batterie und ein Metallhydridspeicher eines Wasserstoffautos ganz ähnlich wie die Luftballons verhalten. Warum das so ist, kann man mit Hilfe der Mathematik verstehen.





14.00 – 14.45 Uhr, Haus Gauß Raum 501

Corinna Klapproth

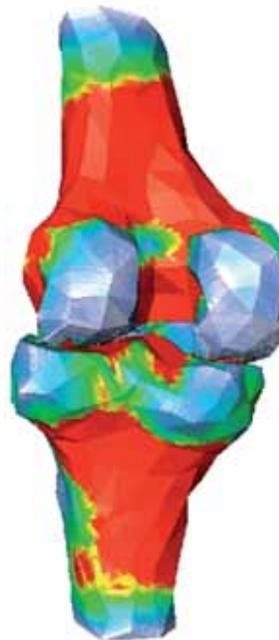
Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin
klapproth@zib.de

Knien wieder auf die Sprünge helfen - Mathematik in der Chirurgieplanung

In der Medizin sind gute Kenntnisse über die patientenspezifische Bewegung des Kniegelenkes beim Laufen, Springen oder auch Treppensteigen von großer Bedeutung. Im Falle einer Erkrankung können so präzise Operationstechniken ausgewählt werden oder passende Knieimplantate entwickelt werden.

Um für einen individuellen Patienten realistische Vorhersagen über den Erfolg einer möglichen Therapie machen zu können ist der Einsatz von Mathematik notwendig. Zunächst werden dazu CT- oder MRT-Aufnahmen des Patienten gemacht, aus denen dann ein sogenannter "virtueller Patient" konstruiert wird. Auf diesen Daten werden dann mit Hilfe von Computern mathematische Berechnungen durchgeführt, die die Bewegung des Knies nach einer möglichen Behandlung simulieren. Schließlich lässt sich dadurch für den einzelnen Patienten die optimale Therapie auswählen.

In dem Vortrag soll dargestellt werden, wie solche Simulationen funktionieren und was für mathematische Probleme dabei gelöst werden müssen.





Vorträge ab 11. Klasse

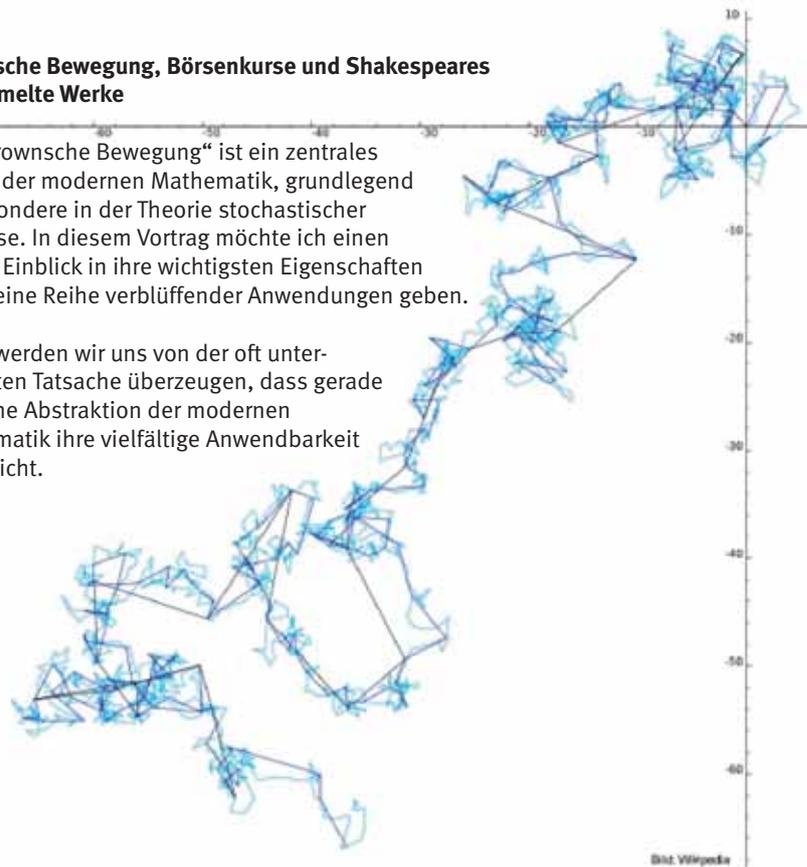
15.00 – 15.45 Uhr, Haus Gauß Raum 501

Prof. Dr. Jochen Blath
Technische Universität Berlin
blath@math.TU-Berlin.DE

Brownsche Bewegung, Börsenkurse und Shakespeares gesammelte Werke

Die „Brownsche Bewegung“ ist ein zentrales Objekt der modernen Mathematik, grundlegend insbesondere in der Theorie stochastischer Prozesse. In diesem Vortrag möchte ich einen kurzen Einblick in ihre wichtigsten Eigenschaften sowie eine Reihe verblüffender Anwendungen geben.

Dabei werden wir uns von der oft unterschätzten Tatsache überzeugen, dass gerade die hohe Abstraktion der modernen Mathematik ihre vielfältige Anwendbarkeit ermöglicht.





Wir danken den Mitwirkenden für ihre Beiträge:

Beuth Hochschule für Technik Berlin
Fachbereich Mathematik-Physik-Chemie
Luxemburger Str. 10, 13353 Berlin
Prof. Dr. Markus Buchgeister, Prof. Dr. Martin
Oellrich, Prof. Dr. Karl Michael Ortmann

Freie Universität Berlin
Institut für Mathematik
Arminiallee 6, 14195 Berlin
Prof. Dr. Ehrhard Behrends, Prof. Dr. Alexander
Bockmayr, Prof. Dr. Konrad Polthier

Humboldt Universität zu Berlin
Institut für Mathematik
Rudower Chaussee 25, 12489 Berlin
Prof. Dr. Dirk Becherer, Prof. Dr. Thorsten
Dickhaus, Felix Günther, Prof. Dr. Klaus Mohnke,
Swetlana Nordheimer, Dr. Marko Roczen, Prof.
Dr. Wolfgang Schulz

Technische Universität Berlin
Institut für Mathematik
Straße des 17. Juni 136, 10623 Berlin
Prof. Dr. Jochen Blath, Prof. Dr. Stefan Felsner,
Dr. Charles Gunn, Marcel König, Prof. Dr. John M.
Sullivan, Joachim Weinhold

Technische Universität Berlin
Institut für Softwaretechnik und Theoretische
Informatik
Dr. Michael Tangermann

Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik
Berlin
Takustr. 7, 14195 Berlin
Dr. Armin Fügenschuh, Corinna Klapproth,
Dr. Rüdiger Stephan

Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und
Stochastik, Leibniz Institut im Forschungsver-
bund Berlin e.V.
Mohrenstr. 39, 10117 Berlin
Dr. Annegret Glitzky, Clemens Guhlke, Matthias
Liero, Dr. Marita Thomas

Bertha-von-Suttner-Oberschule
Reginhardstr. 172, 13409 Berlin
StD Manfred Berger
Big Band, Leitung OStR Erika Kühn

Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik,
Albert-Einstein-Institut
Am Mühlenberg 1, 14476 Golm
Carla Cederbaum, Dr. Elke Müller, Lea Renner

vismath GmbH
c/o Freie Universität Berlin
Arminiallee 6, 14195 Berlin
Simon Krohn

Andreas-Schule, Gymnasium
Koppenstraße 76, 10243 Berlin
Marcus B. Wagner

Unerwähnt bleiben hier leider die vielen helfenden Hände, die im Hintergrund für den reibungslosen Ablauf, für die Erstellung der Aufgaben und für die Erzeugung der Druckschriften sorgten, außerdem die Aufsichtspersonen des Wettbewerbs und die vielen Korrektoren aus allen beteiligten Institutionen.

Auch die Personen konnten nicht namentlich erwähnt werden, die die zahlreichen Ausstellungsstände betreut haben: die Stände der Techniker Krankenkasse, der Wasserbar der Berliner Wasserwerke, der Schulbuchverlagsgruppe Schroedel Westermann Diesterweg Schöningh, Bayer Science & Education Foundation, der Berliner Hochschulen zum Mathematikstudium in Berlin und der Studienberatung der Beuth Hochschule für Technik Berlin.

Das Organisationsteam der Beuth Hochschule:

Prof. Dr. Peter Faehling, Prof. Dr. Dietmar Göbel, Prof. Dr. Frank Haußer, Prof. Dr. Norbert Kalus (Leitung), Prof. Dr. Yury Luchko, Prof. Dr. Angela Schwenk, Prof. Uwe Stephan



Impressum

Redaktion: Dietmar Göbel, Frank Haußer, Norbert Kalus, FB II Beuth Hochschule
Inhalt: Beiträge zu Vorträgen und zur Ausstellung stammen von den jeweiligen Personen
Layout: Christoph König, Pressestelle Beuth Hochschule
Druck: mit freundlicher Unterstützung der Techniker Krankenkasse
Stand: 3. März 2011, Änderungen vorbehalten!

FOCUS **MONEY**

Zum 5. Mal in Folge
**Deutschlands beste
Krankenkasse**

Ausgabe 49/2010

Deutschlands größter Krankenkassen-Vergleich



Jetzt wechseln!

Sie möchten zum Testsieger wechseln, wissen aber nicht wie?

- ✓ Ob telefonisch,
- ✓ per E-Mail oder
- ✓ im persönlichen Gespräch

Ich bin gern für Sie da und beantworte Ihre Fragen!

Ich freue mich Sie kennen zu lernen!

Monika Sigmund
Tel. 030 - 400 44 8664
Mobil 0151 - 5711 7911
monika.sigmund@tk.de



Techniker Krankenkasse
Gesund in die Zukunft.

So findet man uns!



Beuth Hochschule für Technik Berlin
Luxemburger Straße 10 ■ 13353 Berlin

U-Bahn-Stationen: Amrumer Straße (U9), Leopoldplatz (U6, U9)

<http://projekt.beuth-hochschule.de/tdm/>



BEUTH HOCHSCHULE
FÜR TECHNIK
BERLIN
University of Applied Sciences



Bertha-von-Suttner-Gymnasium