

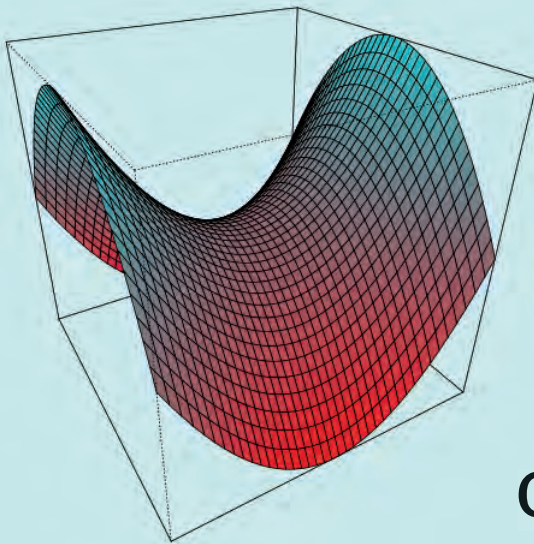


BEUTH HOCHSCHULE FÜR TECHNIK BERLIN
University of Applied Sciences



20. Berliner Tag der Mathematik

Samstag, 9. Mai 2015
9.00 - 18.00 Uhr



Campus der
Beuth Hochschule

Beuth Hochschule für Technik Berlin
Luxemburger Straße 10 ■ 13353 Berlin
<http://projekt.beuth-hochschule.de/tdm2015>

Programm

„Die TK ist meine Nr. 1:
Denn sie übernimmt
auch Kosten für alter-
native Heilmethoden.“

**Mit alternativen Heil-
methoden bietet die TK
mehr als andere Kassen:**

- **Sanfte Medizin**
Kostenübernahme für
alternative Arzneimittel
- **Akupunktur**
Bei chronischen
Rücken oder Knie-
schmerzen
- **Homöopathie**
Behandlung bei be-
sonders qualifizierten
Ärzten

Nur drei von mehr als
10.000 Leistungen. Ich
berate Sie gern aus-
führlich.

Jetzt online Mitglied
werden!



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

www.tk.de

„Ich vertraue alternativen
Heilmethoden – und der TK!“

Svenja-Michell Baur, TK-versichert seit 2005



Techniker
Krankenkasse

Gesund in die Zukunft.



Liebe Schülerinnen und Schüler,
liebe Lehrerinnen und Lehrer, liebe Eltern,

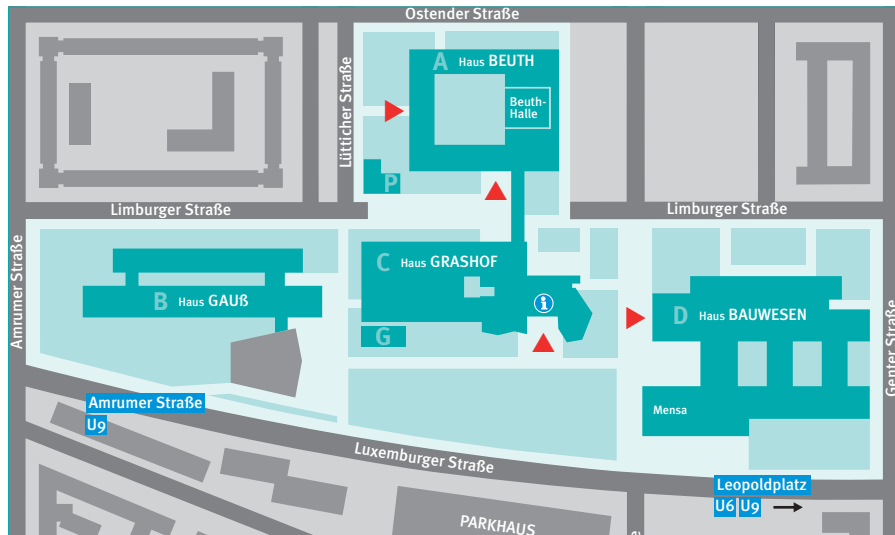
willkommen an der Beuth Hochschule für Technik Berlin zum „20. Tag der Mathematik“. Die Beuth Hochschule für Technik Berlin richtet in diesem Jahr den Tag der Mathematik mit der Technischen Universität, der Humboldt Universität, der Freien Universität, dem Konrad Zuse Zentrum für Informationstechnik, dem Weierstraß Institut für Angewandte Analysis und Stochastik und dem Bertha-von-Suttner Gymnasium aus. Ich begrüße Sie alle herzlich auf unserem Campus im Herzen Berlins. Auch in diesem Jahr werden Sie, liebe Schülerinnen und Schüler, wieder zahlreich in Ihrer Freizeit aus Freude an der Mathematik am „Tag der Mathematik“ teilnehmen, was ein hoffnungsfrohes Signal für die Zukunft der MINT-Fächer Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik ist.

Die Beuth Hochschule hat das breiteste ingenieurwissenschaftliche Angebot der Berliner und Brandenburger Hochschulen. Dementsprechend ist Mathematik grundlegend für das praxisnahe Studium an der Beuth Hochschule in fast allen Studiengängen, denn mathematische Konzepte und Modelle spielen in vielen Anwendungen eine wichtige Rolle. Wir bieten den mehr als 12.500 Studierenden unter dem Motto „Studiere Zukunft!“ mit 70 Bachelor- und Master- Studiengängen vor allem in naturwissenschaftlichen und technischen Fächern ein breites Spektrum an berufsqualifizierenden Bachelorstudiengängen und weiterführenden Masterstudiengängen an, die optimale Berufschancen ermöglichen. Die Inhalte der Studiengänge werden stets den Bedürfnissen der Praxis angepasst – der Einsatz neuester Technologien im Zusammenspiel mit der Vermittlung solider Grundlagen in der sehr forschungsnahen Lehre gehören zum Alltag der Hochschule. Die Beuth Hochschule lehrt nicht nur nah an der Praxis, sie forscht auch. Hierbei steht das Kompetenzzentrum „Stadt der Zukunft“ im Mittelpunkt der Forschungsstrategie. In ihm werden die gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und technologischen Fragestellungen der Stadt der Zukunft auch in Kooperationen mit Unternehmen der Region bearbeitet.

Ich hoffe, dass Ihnen die heutigen Wettbewerbe viel Freude bereiten und wünsche Ihnen allen viel Erfolg bei der Lösung der Aufgaben und dass Sie diesen Tag an der Beuth Hochschule genießen. Auch würde ich mich freuen, Sie zu einer der zahlreichen Veranstaltungen für Schülerinnen und Schüler wie dem Studieninformationstag am **03. Juni** und der klügsten Nacht des Jahres, der Langen Nacht der Wissenschaften am **13. Juni**, wieder an der Beuth Hochschule begrüßen zu dürfen.

Prof. Dr. Monika Gross
Präsidentin der Beuth Hochschule für Technik Berlin

Lageplan



Lange Nacht der Wissenschaften 13. Juni 2015, 17 - 24 Uhr

In über 70 Wissenschaftseinrichtungen in
Berlin + Potsdam (Telegrafenberg)

LANGE
N⁸
DER
WISSENSCHAFTEN
BERLIN + POTSDAM

Wissenschaft live erleben!

Spektakuläre Experimente, spannende Vorträge, Wissenschafts-Shows, Führungen durch Speziallabore und vieles mehr. Tausende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler stehen bereit, um Eure Fragen zu beantworten.

Nutzt das günstige **Schülergruppenticket** für Euren Besuch bei der Klügsten Nacht des Jahres! Für **5 EUR** seid Ihr dabei.

Das **Programm** und den Link zur Online-Bestellung durch Eure Lehrerinnen und Lehrer findet Ihr **ab 11. Mai 2015** unter:

www.langenachtderwissenschaften.de



Inhaltsverzeichnis/Veranstalter

		Seite
	Programm „Auf einen Blick“ in der Heftmitte	24-25
	Grußwort der Präsidentin	3
09:00–12:00 Uhr	Wettbewerb für Schülerinnen und Schüler	6
	Preise	6, 44
	Niels Henrik Abel und der Abel-Preis	7
09:00–12:00 Uhr	Vorträge für Lehrerinnen und Lehrer	8-14
13:00–16:00 Uhr	Vorträge für alle	15-37
13:00–16:00 Uhr	Ausstellung und Aktionen	39-43
16:00–18:00 Uhr	Hauptvortrag und Preisverleihung	38, 6
	Danksagung	45
	Impressum	46

Veranstalter des Tags der Mathematik 2015

- Beuth Hochschule für Technik Berlin, Fachbereich II Mathematik-Physik-Chemie
- Freie Universität Berlin, Fachbereich Mathematik und Informatik
- Humboldt Universität zu Berlin, Institut für Mathematik
- Technische Universität Berlin, Institut für Mathematik
- Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin (ZIB)
- Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik (WIAS)
- Europäisches Gymnasium Bertha-von-Suttner Berlin



BEUTH HOCHSCHULE
FÜR TECHNIK
BERLIN
University of Applied Sciences



Wettbewerb für Schülerinnen und Schüler



Wettbewerbszeit	09:00–12:00 Uhr (Registrierung der Teams von 08:30-08:50 Uhr)
Wettbewerbsort	Seminarräume in Haus Beuth (A) und Haus Grashof (C)
Anmeldung der Teams	bis 30. April 2015 unter http://projekt.beuth-hochschule.de/tdm2015/

Der Teamwettbewerb für Schülerinnen und Schüler wird in drei Klassenstufen angeboten:

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

Die Teams bestehen aus 3 bis 5 Personen, alle Mitglieder eines Teams müssen aus derselben Klassenstufe sein und 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 Historie auf unserer WWW-Seite.

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 7). Daneben gibt es weitere Geldpreise unserer Sponsoren:

Die Teams auf den 4. bis 10. Plätzen erhalten interessante Sachpreise. Weitere Preise standen bei Redaktionsschluss noch nicht fest. Bitte achtet auf unsere WWW-Seite.

	Klassen 7-8	Klassen 9-10	Klassen 11-13
1. Platz	500€ (Rotary Club)	500€ (Norwegische Botschaft)	Reise nach Oslo (Norwegische Botschaft)
2. Platz	300€ (Rotary Club)	300€ (Weierstraß-Institut)	300€ (Konrad-Zuse-Zentrum)
3. Platz	200€ (Rotary Club)	200€ (Weierstraß-Institut)	200€ (Konrad-Zuse-Zentrum)

Preisverleihung

Die feierliche Preisverleihung beginnt im Anschluss an den Hauptvortrag. 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 Wettbewerbsteams, die bei der Preisverleihung vollständig mit höchstens einer Ausnahme persönlich anwesend sind, werden zwei Packungen *Zometool Creator 1* verlost (siehe Seite 44 - Publikumspreis).

Für die musikalische Umrahmung sorgt die Big Band des Bertha-von-Suttner Gymnasiums.



Niels Henrik Abel und der Abel-Preis



NORWEGISCHE BOTSCHAFT

Wir freuen uns sehr, dass die Königlich Norwegische Botschaft nun schon zum 13. Mal den Hauptpreis beim Wettbewerb stiftet: Das Siegerteam der Klassenstufe 11–13 wird zur Feier der Verleihung des Abel-Preises 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, denn 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. 700.000 Euro – dotiert.



Eine kurze Biographie

Niels Henrik Abel war einer der bedeutendsten norwegischen 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.

Im Winter 1825/26 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 richtungweisend 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.

09:00 Uhr, Ingeborg-Meising-Saal

Marcus B. Wagner

Marie-Curie-Gymnasium Hohen Neuendorf
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 Lehrerfortbildungen 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. Als Ausblick wird vorgeführt, wie Alltagsmathematik am Rande der Wahrnehmbarkeit zum Hörerlebnis werden kann und so das eigene Umfeld neu entdeckt wird.



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.



10:00 Uhr, Raum C20

Dr. Andrea Hoffkamp
Humboldt Universität zu Berlin
hoffkamp@math.hu-berlin.de

Andre Henning
Humboldt Universität zu Berlin
henninga@math.hu-berlin.de

Dr. Thorsten Rohwedder
Humboldt Universität zu Berlin
rohwedder@math.hu-berlin.de



Grenzwerte anschaulich – Wege zum Ableitungsbegriff

Wie kann die Differentialrechnung verständnisbasiert unterrichtet werden, wenn die Bildungsstandards und Rahmenlehrpläne eine systematische Behandlung ihres fachlichen Fundaments, der Grenzwerte, nicht mehr vorsehen? In unserem Vortrag stellen wir verschiedene unterrichtserprobte Ansätze vor, die ein inhaltlich-anschauliches Verständnis des Grenzwertbegriffs bei der Behandlung des Ableitungsbegriffs fördern sollen: Andrea Hoffkamp erklärt die Möglichkeiten, die das Zoomen in einen Funktionsgraphen bietet und stellt das „Funktionenmikroskop 2.0“ vor, Thorsten Rohwedder widmet sich der Frage, was eigentlich eine momentane Änderung sein soll (wo sich doch im Moment gar nichts ändert?!), und Andre Henning ergründet, wie der Grundgedanke der linearen Approximation im Unterricht hilfreich sein kann.



Abbildung aus Dolan, S. et al. (1990): Introductory Calculus – The School Mathematics Project, Cambridge University Press

Vortrag für Lehrerinnen und Lehrer



10:00 Uhr, Ingeborg-Meising-Saal

Prof. Dr. Martin Henk
Technische Universität Berlin
henk@math.tu-berlin.de

Mathe - was nun?



Foto: TU Berlin/PR/Philipp Arnoldt

Welche Berufsmöglichkeiten eröffnet ein Mathematikstudium? MathematikerInnen sind universell einsetzbar und von der Industrie heiß begehrt, aber oft sind die vielfältigen, innovativen und spannenden Einsatzbereiche von MathematikerInnen und ihre exzellenten Berufschancen nicht bekannt. Im Gegensatz zu einem Studium der Informatik, Jura, Ingenieurwissenschaften usw. ist mit einem Mathematikstudium kein klares Berufsbild verbunden. Dies führt leider auch dazu, dass sich mathematisch interessierte SchülerInnen gegen ein Studium der Mathematik entscheiden.

In dem Vortrag werden einige der (fast unendlich vielen) Facetten des Berufsbild MathematikerIn aufgezeigt.

10:00 Uhr, Raum C24

Erhard Zorn
Technische Universität Berlin
erhard@math.tu-berlin.de



Zaubern mit Mathematik

Bei Zauberkunststücken denken die meisten an Tricks, die auf Geschicklichkeit und Geschwindigkeit beruhen oder eine raffinierte Apparatur verwenden. Wir schauen uns dagegen mathematische Zauberticks an. Mit einfachen Hilfsmitteln, wie einem Kartenspiel, lassen sich verblüffende Effekte erzielen.



Um die zugrunde liegende Mathematik zu verstehen, sind Schulkenntnisse ausreichend. Die Tricks eignen sich, um eine Unterrichtsstunde aufzulockern; mit manchen lässt sich ohne große Vorbereitung eine Vertretungsstunde bestreiten.

11:00 Uhr, Raum C20

Priv.-Doz. Dr. Ingmar Lehmann
Humboldt Universität zu Berlin
ilehmann@math.hu-berlin.de



Fabelhafte Fehler in der Mathematik


Auch Mathematiker machen Fehler. Neben lustigen und intelligenten Irrtümern gibt es auch solche Fehler, die nicht mehr zum Schmunzeln sind. Schadenfreude stellt sich ein, wenn Juristen peinliche Begründungen liefern. Es werden sowohl typische als auch skurrile Beispiele aus den verschiedenen Teilgebieten gebracht, gewürzt mit Fehlern, die selbst großen Mathematikern unterlaufen sind.

11:00 Uhr, Ingeborg-Meising-Saal

Prof. Dr. Angela Schwenk
Beuth Hochschule für Technik Berlin
schwenk@beuth-hochschule.de



Bachelorabsolventen berichten aus dem Berufsfeld nach dem Mathematik-Studium



Der Bachelor ist der erste berufsqualifizierende Abschluss. So heißt es in der Theorie der Bologna-Reform. Dass es zu dieser Theorie auch eine gelebte Praxis gibt, davon werden Bachelor Absolventen der Beuth Hochschule aus Ihrem Berufsalltag berichten. Dabei wird sich zeigen, dass der Beruf nach einem Mathematik-Studium viele Facetten bietet.

Prof. Schwenk wird die Absolventen interviewen, dabei werden u. a. folgende Fragen beantwortet:

- Wie war Ihre Stelle ausgeschrieben? Wurden Mathematiker/innen gesucht?
- Machen Sie noch Mathematik?
- Brauchen Sie die im Studium vermittelten Programmierkenntnisse?
- Wie hilft Ihnen Ihr Studium bei der Arbeit? Inhaltlich und über das inhaltliche hinausgehend?
- Arbeiten Sie allein oder im Team?
- Was haben Ihre Teammitglieder studiert?

Vortrag für Lehrerinnen und Lehrer



11:00 Uhr, Raum C24

Friedrich Buckel

Schulleiter des Internatsgymnasiums Schoss Torgelow i. R.
fritz@buckel.org
www.mathe-cd.de



Mathematik-CD der Internetbibliothek für Schulmathematik



Basiswissen, Unterrichtshilfen für Lehrer: In über 600 Texten auf 22.000 Seiten vermittelt diese CD Mathematik für die Klassen 5 bis über das Abitur hinaus. Didaktisch bestens aufbereitete Texte zu den Themen der Lehrpläne, im Unterricht einsetzbare Einführungen, Aufgabensammlungen und alle Tricks, die ein Mathelehrer in 35 Jahren angesammelt hat.

Das Referat soll aufzeigen, wie man mit der Mathe-CD seinen Unterricht bereichern und neue Unterrichtsformen entwickeln kann, dazu gehört auch der Einsatz im Intranet (z. B. Moodle-Systeme).

13:00 Uhr, Ingeborg-Meising-Saal
ab 7. Klasse

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



Zaubertricks mit mathematischem Hintergrund

Es gibt einige Ergebnisse aus der Mathematik, die sich gut für Zaubertricks verwenden lassen. Dabei spielen verschiedene Gebiete eine Rolle:

- Arithmetik
- Zahlentheorie
- Codierungstheorie
- Kombinatorik
- ...

Einige Beispiele sollen vorgeführt und ausführlich erläutert werden.



13:00 Uhr, Raum C116
ab 7. Klasse

Prof. Dr. Klaus Mohnke
Humboldt Universität zu Berlin
mohnke@mathematik.hu-berlin.de



Was haben Knoten mit Mathematik zu tun?

Verknotet oder nicht verknotet? Das Faszinierende an der Welt der Knoten ist ihre Komplexität bei gleichzeitig einfacher Beschreibung. Ihre graphische Darstellung ist wesentlich älter als die mathematische Knotentheorie, die im Wesentlichen immer darauf zurückgreift.

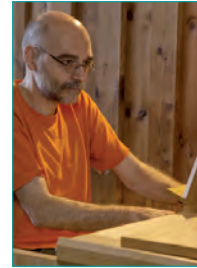


Wir schauen uns einfache Invarianten an, die Knoten voneinander unterscheiden können. Am Schluss lernen wir, wie Kettenbrüche jeder rationalen Zahl genau eine Verknotung von zwei Seilen zuordnen.

Anschließend wollen wir das draußen aktiv ausprobieren und „Conways Square Dance“ tanzen.

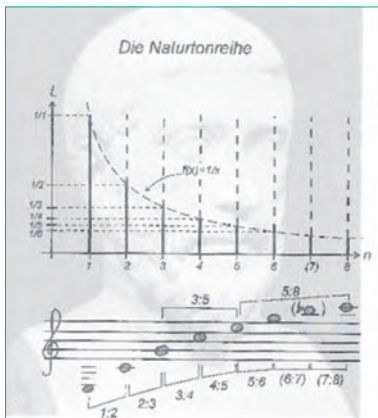
13:00 Uhr, Raum C215
ab 9. Klasse

StR.i.H. Albrecht Gündel-vom Hofe
Technische Universität Berlin
vom_hofe@math.tu-berlin.de



Musimathik oder Mathematik - Pythagoras und die Musik

Wer weiß eigentlich, dass Pythagoras nicht nur der Begründer der Mathematik, sondern auch der Erste war, der sich mit Musiktheorie beschäftigte? So wie in der Mathematik der Satz des Pythagoras (Geometrie) oder Pythagoräische Zahlentripel (Elementare Zahlentheorie) ihren festen Platz haben, so hat Pythagoras sich in der Musiktheorie verewigt mit der Pythagoräischen Stimmung, dem Pythagoräischen Komma und der Entdeckung der Naturtonreihe am Monochord. Wir wollen mithilfe eines „Trichords“ den mathematischen Aspekten der Musik, die auf Pythagoras zurückgehen, nachspüren.



Hoffen wir, dass wir hinterher alle in „guter Stimmung“ sind. Mathematisch gesehen wird deutlich werden, welchen Stellenwert die harmonische und die geometrische Folge, das harmonische Mittel sowie die Fibonaccizahlen in der Musik besitzen und wie ein Pythagoräisches Dreieck klingen könnte.

Wer ist Beuth?

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.

13:00 Uhr, Raum C113
ab 10. Klasse

Miguel Grados
Humboldt Universität zu Berlin
grados@math.hu-berlin.de

Barbara Jung
Humboldt Universität zu Berlin
barbara@math.hu-berlin.de



Geheimbotschaften und wie man sie mit Kurven verschickt

Die Geschichte der Kryptographie, der Verschlüsselung von geheimen Nachrichten, reicht bis ins Altertum. Selbst die kompliziertesten Codes wurden aber früher oder später geknackt. Nach einem kurzen Überblick über die Grundlagen der Ver- und Entschlüsselung werden wir ein Beispiel für einen unknackbaren Code geben. Dieser beruht auf elliptischen Kurven, also Kurven, deren Punkte man auf geheimnisvolle Weise addieren kann.

Vortrag für alle

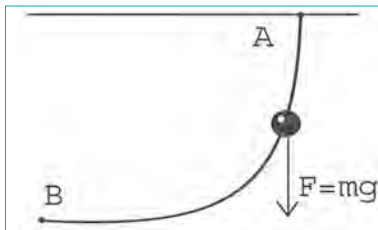
13:00 Uhr, Raum C119
ab 11. Klasse

Prof. Dr. Yuri Luchko
Beuth Hochschule für Technik Berlin
luchko@beuth-hochschule.de



Das Tautochronen-Problem und eine Einführung in die fraktionale Infinitesimalrechnung

Das Tautochronen-Problem besteht darin, eine spezielle Rutschbahn zwischen zwei auf einer Ebene liegenden Punkten A und B zu konstruieren. Die gesuchte Rutschbahn hat die folgende Eigenschaft: Egal an welcher Stelle zwischen A und B ein Körper auf ihr aufgesetzt wird, sollte seine Rutschzeit bis zum Tiefpunkt B immer die gleiche sein. Dabei wird vorausgesetzt, dass die Bewegung des Körpers ohne Reibung und Luftwiderstand und nur unter dem Einfluss der Erdanziehungskraft erfolgt.



Bereits im Jahre 1673 entdeckte der niederländische Astronom, Mathematiker und Physiker Christiaan Huygens, dass bestimmte Zykloidenbögen Lösungen des Tautochronen-Problems darstellen. Einen strikten Beweis, dass außer diesen Zykloidenbögen keine Tautochronen, d.h. Lösungen des Tautochronen-Problems existieren, lieferte der norwegische Mathematiker Niels

Abel in einem Aufsatz aus dem Jahre 1823. In diesem Aufsatz beschrieb er die Tautochronen mit der nach ihm benannten Abelschen Integralgleichung, die er auch explizit lösen konnte. Somit trug er zur Theorie der fraktionalen Infinitesimalrechnung wesentlich bei. Fraktionale Infinitesimalrechnung beinhaltet Theorie und Anwendungen von Integralen und Ableitungen nicht ganzzahliger (fraktionaler) Ordnung. Für das Tautochronen-Problem spielt beispielsweise die Ableitung der Ordnung ein halb eine entscheidende Rolle. Im Vortrag wird die Argumentation von Huygens und Abel auf eine etwas modernere Art dargestellt und eine kurze Einführung in die fraktionale Infinitesimalrechnung gegeben.

13:00 Uhr, Raum C20
ab 10. Klasse

Friedrich Buckel

Schulleiter des Internatsgymnasiums Schoss Torgelow i. R.
fritz@buckel.org
www.mathe-cd.de



Mathematik-CD der Internetbibliothek für Schulmathematik



Lernhilfe und Nachschlagewerk für Schüler und Studenten: In über 600 Texten auf 22.000 Seiten vermittelt diese CD Mathematik für die Klassen 5 bis über das Abitur hinaus. Didaktisch bestens aufbereitete Einführungen, Aufgabensammlungen und Musterlösungen erleichtern das Lernen und die Prüfungsvorbereitung. Das eigene Erarbeiten mathematischer Sachverhalte ist eine Grundfähigkeit für das Studium. Ein frühzeitiges Training bereits in der Schule fördert das Verstehen, das mathematische Denkvermögen und baut Wissen auf. Das Referat gibt Anleitungen dazu.

Vortrag für alle

14:00 Uhr, Ingeborg-Meising-Saal
ab 7. Klasse

Prof. Dr. Ralf Borndörfer
Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin
borndorfer@zib.de



Einmal durch das ganze Netz: Die S + U-Bahn-Challenge

Ein komplettes Nahverkehrsnetz in Rekordzeit abfahren - das ist eine U- oder S-Bahn-Challenge. Die 173 Stationen des Berliner U-Bahn-Netzes wurden erstmals im April 2013 in 15 Stunden abgefahren. Dieser Wert wurde am 02. Mai 2014 auf 7 Stunden, 33 Minuten und 15 Sekunden verbessert und markiert seitdem den Weltrekord für die „Schnellste Zeit im Befahren aller Berliner U-Bahnhöfe“ im Guinness-Buch der Rekorde. Die Bestmarke für das Abfahren aller Strecken des Berliner S-Bahn-Netzes beträgt 17 Stunden und 1 Minute, sie wurde am 21. Juni 2014 aufgestellt. Klar, dass man dafür nicht nur gut sprinten, sondern auch gut rechnen können muss. Aber wie geht das? Dieser Vortrag erklärt es.

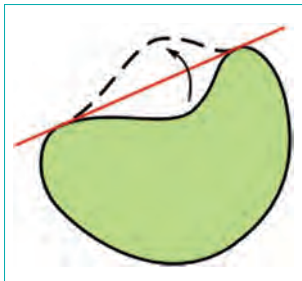


14:00 Uhr, Raum C116
ab 7. Klasse

Friederike Dittberner
Freie Universität Berlin
dittberner@zedat.fu-berlin.de



Das Problem der Dido

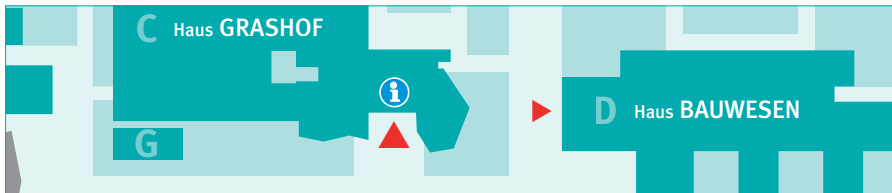


Der Legende nach durfte vor ca. 2000 Jahren die phönizische Königin Dido mit einem aus einer Kuhhaut genähten Band ein Stück Land für ihr Volk abstecken, um ihre Stadt Karthago darin zu gründen. Wie musste sie das Band legen, damit es das meiste Land umzäunt? Die Antwort ist: sie musste es zu einem Kreis legen. Warum ist das so? In diesem Vortrag seht ihr einen echten mathematischen Beweis für diese Behauptung, der leicht genug ist, damit ihn Schüler aus der 7 oder 8 Klasse verstehen können. Wer Geometrie spannend findet, ist hier genau richtig.

Auf einen Blick



Wettbewerb	
9:00 - 12:00	Die Wettbewerbsräume werden den Teams vorab mitgeteilt, bitte achtet auf unsere WWW-Seite. Seite 6



Vorträge für alle			
13:00	Ingeborg-Meising-Saal ab 7. Klasse	Raum C116 ab 7. Klasse	Raum C215
	Zaubertricks mit mathematischem Hintergrund Seite 15	Was haben Knoten mit Mathematik zu tun? Seite 16	Musimathik oder Λ - Pythagoras und Δ
14:00	Ingeborg-Meising-Saal ab 7. Klasse	Raum C113 ab 10. Klasse	Raum C119
	Einmal durch das ganze Netz: Die S + U-Bahn-Challenge Seite 22	Geheimbotschaften und wie man sie mit Kurven verschickt Seite 19	Das Tautochronen-Einführung in die f malrechnung
15:00	Ingeborg-Meising-Saal ab 7. Klasse	Raum C116 ab 7. Klasse	Raum C215
	Die S + U-Bahn-Challenge Seite 22	Das Problem der Dido Seite 23	Primzahlen und Ps
16:00	Haus Bauwesen (D), H1 ab 11. Klasse	Raum C113 ab 11. Klasse	Raum C119
	Über die wunderbare Welt der Polyeder Seite 31	Perkolation, ein Spiel von zufälligen Pflasterungen Seite 28	Was haben Hormo zu tun
17:00	Haus Bauwesen (D), H1 ab 11. Klasse	Raum C116 ab 7. Klasse	Raum C215
	Über die wunderbare Welt der Polyeder Seite 31	Nachgerechnet: Achtelfinale Seite 32	„Verlust + Verlust = Das Parrondo-Para
18:00	Haus Bauwesen (D), H1 ab 11. Klasse	Raum C113 ab 10. Klasse	Raum C119
	Über die wunderbare Welt der Polyeder Seite 31	Teilmengen, Graphenfärbungen und Gitterpolygone Seite 35	Minimierung in un- Dimensionen
19:00	Ingeborg-Meising-Saal – Live-Übertragung in den Hörsaal H1, Haus Bauwesen (D)		
	Hauptvortrag: Wahrheiten suchen mit Statistik - Wie man mit Daten umgeht und wie nicht		

Preisverleihung	
Im Anschluss an den Hauptvortrag	Die Preise für die besten Teams werden von den Vertretern der stiftenden Einrichtungen überreicht. Seite 6



Auf einen Blick

Vorträge für Lehrerinnen und Lehrer			
9:00	Ingeborg-Meising-Saal		
	Mathematik zum Anfassen		Seite 8
10:00	Raum C20	Ingeborg-Meising-Saal	Raum C24
	Grenzwerte anschaulich – Wege zum Ableitungsbegriff Seite 9	Mathe - was nun? Seite 10	Zaubern mit Mathematik Seite 11
11:00	Raum C20	Ingeborg-Meising-Saal	Raum C24
	Fabelhafte Fehler in der Mathematik Seite 12	Bachelor-Absolventen berichten aus dem Berufsfeld Seite 13	Mathematik-CD der Internetbibliothek für Schulmathematik Seite 14

ab 9. Klasse	
der Mathematik und die Musik Seite 17	
ab 11. Klasse	Raum C20 ab 10. Klasse
nen-Problem und eine die fraktionale Infinitesimalrechnung Seite 20	Mathematik-CD der Internetbibliothek für Schulmathematik Seite 21
ab 9. Klasse	Raum C24 ab 9. Klasse
nd Pseudoprimzahlen Seite 26	Wer traut noch dem Computer (oder ist $\pi=0$)? Seite 27
ab 11. Klasse	Raum C20 ab 11. Klasse
ormone mit Mathematik Seite 29	Kryptographie: „Verteidigung gegen die dunklen Künste in der digitalen Welt“ Seite 30
ab 9. Klasse	Raum C24 ab 9. Klasse
lust = Gewinn“: -Paradoxon Seite 33	Ich fühl mich irgendwie voll bestrahlt Seite 34
ab 11. Klasse	Raum C20 ab 7. Klasse
in unendlich vielen Seite 36	Mit Mathematik das Rechnen vereinfachen (vermeiden?) Seite 37
	Seite 38

Ausstellung und Aktionen

Haus Grashof (C), Foyer

Mathematik zum Anschauen und Mitmachen:

- Mathe mehr als „nur verstehen“ mit den Lernvideos von Echt Einfach TV
- Conways Square Dance (Knotentanz)
- „Mathematics of Planet Earth“ – Vulkanausbrüche, Tsunamis, schmelzende Gletscher
- Autonome Robotik
- vismath: Mathematik neu erleben

Seiten 39-43

- Informationsstände



<http://projekt.beuth-hochschule.de/tm2015>

Vortrag für alle

14:00 Uhr, Raum C215
ab 9. Klasse

Dr. Holger Stephan

Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik
holger.stephan@wias-berlin.de

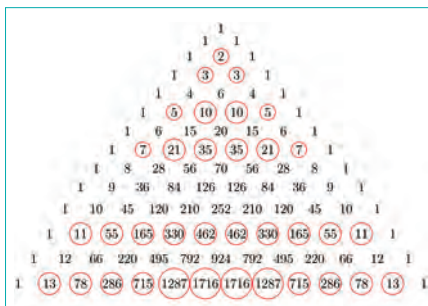


Primzahlen und Pseudoprimzahlen

Seit Jahrtausenden kennt man Primzahlen und weiß viel über sie, etwa dass es unendlich viele davon gibt. Trotzdem sind sie nach wie vor geheimnisvoll. So gibt es keinen einfachen Test, mit dem man feststellen kann, ob eine große Zahl eine Primzahl ist oder nicht.

Aber es gibt noch Pseudoprimzahlen. Das sind Zahlen, die sich bei „Primzahltests“ wie Primzahlen verhalten, aber doch keine sind. Deshalb sind solche Tests eben nicht geeignet, exakt festzustellen, ob eine Zahl eine Primzahl ist.

Viele solche Pseudoprimzahltests folgen aus dem kleinen Satz von Fermat. Der sagt etwa soviel wie: Wenn n eine Primzahl ist, dann sind in der n -ten Zeile des Pascalschen Dreiecks (siehe die rot umrandeten Zahlen im Bild) alle Einträge (bis auf die Einsen am Rand natürlich) durch n teilbar.



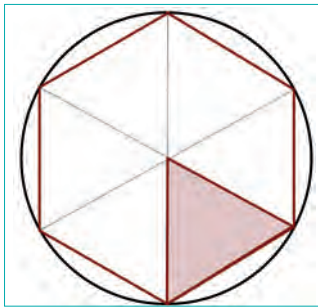
Vielleicht kann man solche Tests verwenden, wenn die Pseudoprimzahlen sehr selten sind? Gerade darin unterscheiden sich die Tests untereinander. Es gibt einfache Tests, bei denen die erste Pseudoprimzahl dreistellig ist. Und es gibt komplizierte Tests, deren erste Pseudoprimzahl sechsstellig ist. Bis zu dieser Zahl kann man auf diese Weise alle Primzahlen und nur diese berechnen. Aber auch dafür muss man sich raffinierte Algorithmen überlegen.

14:00 Uhr, Raum C24
ab 9. Klasse

Dr. Martin Weiser
Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin
weiser@zib.de



Wer traut noch dem Computer (oder ist $\pi=0$)?



Viele Probleme, gerade die praxisrelevanten, lassen sich nur mit Computerhilfe lösen. Dabei spielen uns die Rechenknechte mitunter böse Streiche. Im Vortrag werden wir ein leicht verständliches Verfahren zur Berechnung der Kreiszahl π entwickeln, beim Ausrechnen aber eine unangenehme Überraschung erleben. Wer einen Taschenrechner mitbringt, kann sich selbst davon überzeugen. Schließlich untersuchen wir, welche Fallen uns beim Rechnen mit dem Computer erwarten, wie wir sie umgehen können, und welche deutlichen Auswirkungen sie bisher in der Welt hatten.

14:00 Uhr, Raum C113
ab 11. Klasse

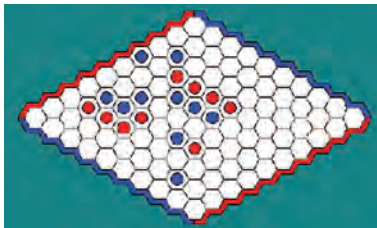
Dr. Alessandra Cipriani
Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik
alessandra.cipriani@wias-berlin.de



Perkolation, ein Spiel von zufälligen Pflasterungen

Mein Vater sagte mir einmal als ich ihm von Mathematik erzählte: „Ich habe keine Ahnung, wovon du redest. Gibt es auch mal irgendetwas, das ich verstehen könnte und das nützliche und schöne Mathematik ist?“

Perkolation könnte so etwas sein. Man kann das durch das Spiel HEX erklären: Die Felder eines rhombenförmigen 11 mal 11 Hexagonalgitters (siehe Bild) werden von zwei Spielern mit Spielsteinen der Farben blau bzw. rot besetzt. Zwei gegenüberliegende Seitenlinien sind blau, die beiden anderen rot gefärbt. Der Spieler gewinnt, der als erster die Seiten seiner Farbe mit seinen Spielsteinen verbunden hat. Das ist einfach, oder?



Aber wie groß ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass man gewinnt? Ändert sich etwas, wenn das Gitter vergrößert wird, bis es riesengroß ist?

Durch diese Fragen sind Mathematiker auf Modelle gekommen, die die Erosion einer Küste oder die wahrscheinlichste Verteilung von Öltropfen im Wasser beschreiben.

Das sind Modelle, die ganz verschiedene Teilgebiete der Mathematik, wie Fraktalgeometrie, Wahrscheinlichkeitstheorie und komplexe Analysis verbinden.

Das ist also „nützlich und schön“!

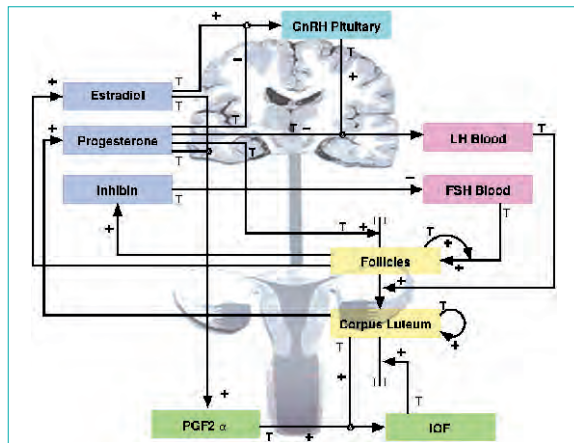
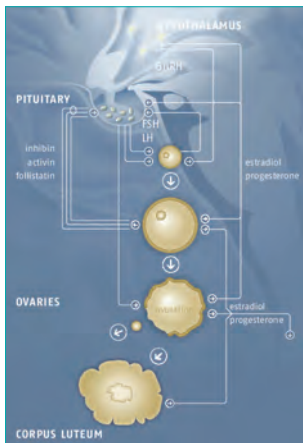
14:00 Uhr, Raum C119
ab 11. Klasse

Dr. Rainald Ehrig
Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin
ehrig@zib.de



Was haben Hormone mit Mathematik zu tun

Welche biologischen Vorgänge stecken hinter dem Hormonzyklus bei Säugetieren und Menschen? Wie lassen sie sich mathematisch beschreiben? Und wie kann man diese Vorgänge am Computer simulieren? Der Vortrag gibt einen Einblick in die systembiologische Arbeitsweise und zeigt, wie mathematische Modelle konstruiert werden und wozu sie nützlich sind.



Vortrag für alle

14:00 Uhr, Raum C20
ab 11. Klasse

Prof. Dr. Rüdiger Weis
Beuth Hochschule für Technik Berlin
rweis@beuth-hochschule.de



Kryptographie: „Verteidigung gegen die dunklen Künste in der digitalen Welt“

„Crypto works. It's not an arcane black art. It is a basic protection, the Defense Against the Dark Arts for the digital world. We must implement it, actively research it“, Edward Snowden, *Guardian*, 11. März 2014.

Kryptographie geht seit jeher bei der wissenschaftlichen Modellbildung von einem fast allmächtigen Gegner aus. Der Angreifer kann alle Nachrichten lesen, alle übertragenen Nachrichten ändern. Die einzige Voraussetzung auf Verteidigerseite ist das sichere Erzeugen und Speichern von wenigen Bits für die kryptographischen Schlüssel.

„Trust the math. Encryption is your friend.“, Bruce Schneier, *Guardian*, 6. September 2013.

Kryptographische Algorithmen gehören zu einer Königsdisziplin der Mathematik. Die meist zugrunde liegende Zahlentheorie galt über die Jahrhunderte als eines der schwierigsten und reinsten Wissensfelder der Mathematik. In der Vor-Computerzeit meinten viele Mathematiker dies durchaus im Sinne von „nicht mit realer Anwendbarkeit beschmutzt“. Gründlich irrten sich hier kluge Menschen, Kryptographie ist zur zentralen Technologie der digitalen Welt geworden und eine der wenigen Technologien, die bei der Beschleunigung den Schwachen hilft. Die immer schneller werdenden Systeme bevorteilen in mathematisch nachweisbarer Weise den Verschlüsselnden gegenüber den Angreifern.



Kryptographie ermöglicht durch Mathematik auf einer kleinen fingernagelgroßen Fläche oder in mit einer Handvoll Programmzeilen, Daten sicher selbst gegen eine weltweite Geheimdienstzusammenarbeit zu verschlüsseln. Freie Software ermöglicht dies kosten- und hintertürenfrei.

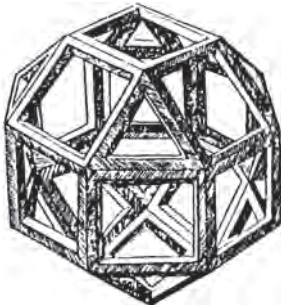
Mathematik kann der Politik helfen, wo Diplomatie allein sich als machtlos erwiesen hat. Die Regierungen weltweit sind daran gescheitert, das flächendeckende Abhören von Bürgern und Industrie zu verhindern. Starke Verschlüsselung kann dies.

15:00 Uhr, Haus Bauwesen (D), Hörsaal H1
ab 11. Klasse

Prof. Dr. Martin Grötschel
Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin &
Technische Universität Berlin
groetschel@zib.de, groetsch@math.tu-berlin.de



Über die wunderbare Welt der Polyeder



Polyeder begegnen uns im täglichen Leben in der Form von Bauwerken oder Verpackungen; Kristalle und geschliffene Schmucksteine sind Polyeder; Künstler beschäftigen sich intensiv mit Polyedern; die Mathematik hat faszinierende Erkenntnisse über Polyeder gewonnen und kann sie ungemein nutzbringend in Anwendungen einsetzen. Der Vortrag bietet einen Überblick über Polyeder und ihre Eigenschaften und erwähnt einige „ganz einfache“ aber seit vielen Jahren ungelöste Polyeder-Probleme.

Vortrag für alle

15:00 Uhr, Raum C116
ab 7. Klasse

Isabel Beckenbach
Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin
beckenbach@zib.de



Nachgerechnet: Achtelfinale

Am Montag, dem 15. Dezember 2014 fand in Nyon die Auslosung des Achtelfinales der Champions League statt. Dabei gibt es einige Regeln: Es werden z.B. nicht zwei Clubs des gleichen Landes einander zugelost. Zahlen zu den Wahrscheinlichkeiten bei dieser Auslosung waren im Vorfeld an verschiedenen Stellen im Internet zu finden. Sie sind angesichts der durchaus bemerkenswerten Streuung (die einzelnen Partien bewegen sich zwischen 11 und 29 Prozent) nicht uninteressant. Praktisch alle veröffentlichten Wahrscheinlichkeiten hatten aber einen Haken: Sie stimmten nicht. Warum das so ist und wie man es richtig macht, das zeigt dieser Vortrag. So viel sei verraten: „Mailand oder Madrid - Hauptsache Italien“ ist nicht die Erklärung.

	Juventus	Basel	Leverkusen	Arsenal	Manchester	Paris	Schalke	Dонецк
Atlético		10,99%	17,72%	14,27%	14,27%	12,82%	18,90%	10,99%
Real	10,99%		17,72%	14,27%	14,27%	12,82%	18,90%	10,99%
Monaco	13,51	13,51		17,73%	17,73%		24,00%	13,51
BVB	18,06%	18,06%			24,92%	20,89%		18,06%
Bayern	18,06%	18,06%		24,92%		20,89%		18,06%
Barça	11,18%	11,18%	18,12%	14,52%	14,52%		19,26%	11,18%
Chelsea	17,18%	17,18%	28,70%			19,74%		17,18%
Porto	10,99%	10,99%	17,72%	14,27%	14,27%	12,82%	18,90%	

15:00 Uhr, Raum C215
ab 9. Klasse

Dr. Stefanie Winkelmann
Freie Universität Berlin
stefanie.winkelmann@fu-berlin.de



„Verlust + Verlust = Gewinn“: Das Parrondo-Paradoxon

„Das ist nicht fair!“ Solch einen Satz hört man schon von kleinen Kindern, wenn sie sich ungerecht behandelt fühlen. Die meisten Menschen haben ein klares Gespür dafür, wann eine Situation oder ein Spiel für sie fair oder unfair ist. Auf einen Münzwurf, bei dem man entweder einen Euro gewinnt (bei „Kopf“) oder 100 Euro zahlen muss (bei „Zahl“) würde sich wohl kaum jemand einlassen – schließlich ist der im Mittel zu erwartende Verlust viel zu groß. Was aber, wenn man zwei solche Verlustspiele zu einem Gewinnspiel kombinieren kann, indem man sie abwechselnd spielt? Lassen sich dann quasi aus dem Nichts Gewinne erzeugen und man kann beliebig reich werden?

In diesem Vortrag werden wir das sogenannte Parrondo-Paradoxon untersuchen, bei dem der Wechsel zwischen unvorteilhaften Situationen tatsächlich Vorteile bringt. Wir definieren den Begriff der Fairness im mathematischen Sinne und zeigen, wie man mithilfe der Mathematik ein wenig Ordnung in die Welt des Zufalls bringen kann. Warum wir trotz allem nicht ins Casino gehen und mit beliebigen Gewinnen rechnen können, wird dabei ebenfalls geklärt.

Vortrag für alle



15:00 Uhr, Raum C24
ab 9. Klasse

Volker Schloßhauer
Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik
schlosshauer@wias-berlin.de



Ich fühl mich irgendwie voll bestrahlt



Wenn Menschen krank sind oder sich nicht wohl fühlen, dann müssen sie zum Doktor! Wenn es ganz hart kommt, dann muss man sich schon einmal vor so ein Gerät stellen und ab dann beginnen die Ungereimtheiten: MRT, CT, Röntgen (X-Ray/Gammastrahlung). Was davon ist wirklich gut für die Gesundheit und was strenggenommen nicht?

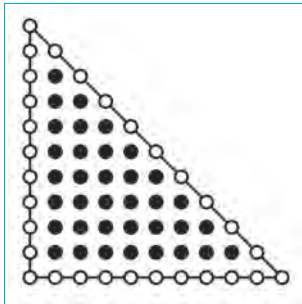
Wir wollen uns nicht mit Teilchenphysik oder dem Bestrahlungsvorgang an sich beschäftigen, sondern einige mathematischen Grundlagen zusammentragen, die zur Aufbereitung der verrauschten, sensorischen Bilddaten dienen. Dazu schauen wir uns nochmal lineare Gleichungen an. Wie kann man mit Hilfe von linearen Funktionen Tiefenschärfe nachträglich in Bilder einfügen? Wie kann man Bilder entrauschen? Das, was Bildverarbeitungsprogramme wie Adobe Photoshop oder GIMP leisten, ist oft gar nicht so schwer zu begreifen.

15:00 Uhr, Raum C113
ab 10. Klasse

Prof. Dr. Raman Sanyal
Freie Universität Berlin
sanyal@math.fu-berlin.de



Teilmengen, Graphenfärbungen und Gitterpolygone



Teilmengen zählen kann jeder, Graphenfärbungen kennt jeder und Gitterpolygone mag jeder, oder? In diesem Vortrag spannen wir den Bogen zwischen diesen Objekten durch das „Zählen“. Färbungen zählen ist verwandt zu Teilmengen zählen ist verwandt zu Gitterpunkte zählen. Dieser Geschichte wird besonderer Charme verliehen, wenn man sich der abwegigen Idee hingibt, die auftretenden Zählfunktionen bei negativen Zahlen auszuwerten.

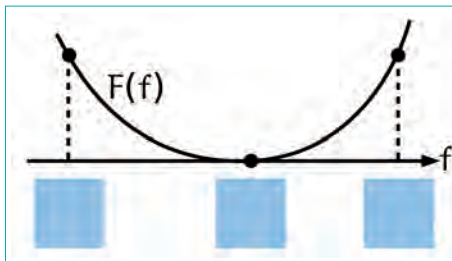
15:00 Uhr, Raum C119
ab 11. Klasse

Dr. Michiel Renger
Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik
d.r.michiel.renger@wias-berlin.de



Minimierung in unendlich vielen Dimensionen

Ihr wisst schon wie man das Minimum einer Funktion finden kann. Vielleicht wisst ihr das auch, wenn die Funktion mehrere Variable hat. Aber was ist, wenn die Funktion unendlich viele Variable hat? Das ist der Fall, wenn nicht Zahlen sondern Funktionen gesucht sind. Solche Funktionen von Funktionen werden „Funktionale“ genannt, und spielen eine wichtige Rolle in der höheren Mathematik. Trotzdem kann man oft die Intuition des endlich-dimensionalen Falles nutzen, um Minimierungsprobleme in unendlichen Dimensionen zu lösen.



15:00 Uhr, Raum C20
ab 7. Klasse

Chiara D'Alonzo

Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik
chiara.dalonzo@wias-berlin.de



Paul Söldner

Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik
paul.soeldner@wias-berlin.de



Gerd Reinhardt

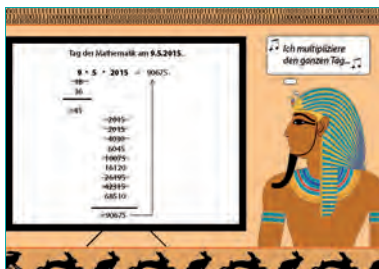
Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik
gerd.reinhardt@wias-berlin.de

Mit Mathematik das Rechnen vereinfachen (vermeiden?)



Der Mathematiker Cantor sagte schon: „Mathematik ist die Kunst, das Rechnen zu vermeiden“. Wir wollen zu diesem Gedanken zwei Methoden aufzeigen, wie die (doch mehr oder wenige schwere) Multiplikation von größeren Zahlen auf einfache Verfahren (fast nur Addition) zurück geführt werden kann.

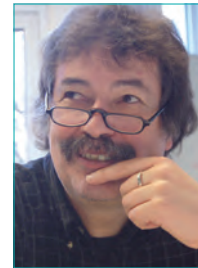
Die erste Methode zeigt ein praktisches Verfahren, das schon die Ägypter vor 4000 Jahren kannten. Mit dieser Methode kann man auch verstehen, wie ein Computer, der „nur“ mit Nullen und Einsen arbeitet, die Multiplikation durchführen kann.



Die zweite Methode ist dabei mehr „Kunst“. Hier zeigen wir, wie die Multiplikation nur durch reine Addition zu erledigen ist. Nach dem Motto „wer addieren kann, kann auch sofort multiplizieren“.

16:00 Uhr, Ingeborg-Meising-Saal

Prof. Dr. Walter Krämer
Fakultät Statistik, Technische Universität Dortmund
walterk@statistik.uni-dortmund.de



Wahrheiten suchen mit Statistik - Wie man mit Daten umgeht und wie nicht

Unter allen Teilgebieten der Mathematik ist die Statistik wohl am nächsten am wahren Leben dran. Und wie kein anderes Teilgebiet der Mathematik hat sie ihre Füße fest auf dem Boden der Realität.

Zuweilen aber scheint sich diese Verbindung aufzulösen, bleibt die Wahrheit bei der statistischen Verarbeitung des Dateninputs auf der Strecke. Der Vortrag zeigt an zahlreichen Beispielen auf, worauf man hier vor allem achten muss und wo die wichtigsten Fallen lauern. Wie zieht man Stichproben, so dass daraus verlässliche Schlüsse auf Grundgesamtheiten möglich sind? Wann führt das arithmetische Mittel als



Durchschnitt in die Irre? Wieso werden die Deutschen mit wachsendem Wohlstand immer ärmer? Wieso verwechseln viele Menschen so leicht Korrelation mit Kausalität? Wie kann es geschehen, dass in allen Studienfächern Frauen eher zum Studium zugelassen werden als Männer, aber umgekehrt ist das Gegenteil der Fall? Wäre O.J. Simpson noch in Freiheit, hätte sich der Richter seinerzeit besser mit Wahrscheinlichkeiten ausgekannt? Und wieviele Menschen stecken umgekehrt heute weltweit unschuldig im Gefängnis, weil Juristen nicht wissen, was ein Signifikanztest ist?

Der Vortrag zeigt: Statistik geht uns alle an. Sie erfordert gesunden Menschenverstand und mathematisches Denken gleichermaßen, sie ist ein unverzichtbares Bindeglied zwischen der wahren Welt und unseren Vorstellungen davon.



Ausstellung und Aktion

13:00–16:00 Uhr, Haus Grashof (C), Foyer
und Haus Beuth (A), Labor A129

Kai Noack
Gründer von Echt Einfach TV



Mathe mehr als „nur verstehen“ mit den Lernvideos von Echt Einfach TV

Echt Einfach TV ist eines der derzeit modernsten Bildungsangebote im Internet. Wir kombinieren innovative Lernvideos mit neuartigen Lernprogrammen, um mathematische Inhalte einer breiten Masse leicht verständlich zu vermitteln. Dadurch schaffen wir echte Lernerlebnisse und eine neue Art des audiovisuellen Lernens. Die von uns entwickelten Lernvideos werden sowohl von Schülern zu Hause genutzt, als auch von Lehrern im Unterricht eingesetzt.



Viele der Videos findet ihr auf YouTube unter <http://www.youtube.com/user/echteinfach>, wo monatlich etwa 240.000 Lernende davon profitieren. An unserem Stand könnt ihr euch die animierten Mathevideos anschauen und die interaktiven Lernprogramme selbst ausprobieren. Auch haben wir eine Menge Mathespiele für euch parat. Unser Ziel ist es, neben dem WIE auch stets das WARUM zu erklären, damit ihr Spaß am Lernen habt und gute Ergebnisse erzielt. Unser Motto: „Mathematik ist nicht ganz einfach, aber echt einfach!“

Mehr Information unter: <http://www.echteinfach.tv>

Ausstellung und Aktion



14:00–16:00 Uhr, Haus Grashof (C), Foyer

Prof. Dr. Klaus Mohnke
Humboldt Universität zu Berlin
mohnke@mathematik.hu-berlin.de



Conways Square Dance (Knotentanz)

Conways rationale Tangles sind bestimmte Verknotungen zweier Seile. Zu jedem gekürzten Bruch (mit Vorzeichen) gehört genau ein solcher Tangle. Wenn man ihn wieder auflösen will, zieht man vom Bruch eine ganze Zahl ab, so dass dieser vom Betrag kleiner als 1 wird, dann nimmt man das Reziproke des Ergebnisses und fährt so fort. Jede dieser beiden Operationen ist mit einer Bewegung von zwei Enden der Seile verbunden. Die Folge der Operationen ist nicht eindeutig bestimmt. Dadurch wird die „Entknotung“ meist anders aussehen als die „Verknotung“. Wir werden das ausprobieren und diese Folge von Bewegungen wird dann aussehen wie ein Tanz: „Conways Square Dance“.



Der Knotentanz ist zeitlich direkt nach Prof. Dr. Klaus Mohnkes damit direkt zusammenhängendem Vortrag („Was haben Knoten mit Mathematik zu tun?“ um 13:00 Uhr in C116, ab 7. Klasse) eingeplant.

13:00–16:00 Uhr, Haus Grashof (C), Foyer

Deutsches Technikmuseum Berlin

(Hadwig Dorsch, Sebastian Hamburger, Caroline Sasse)

IMAGINARY vom Mathematischen Forschungsinstitut Oberwolfach

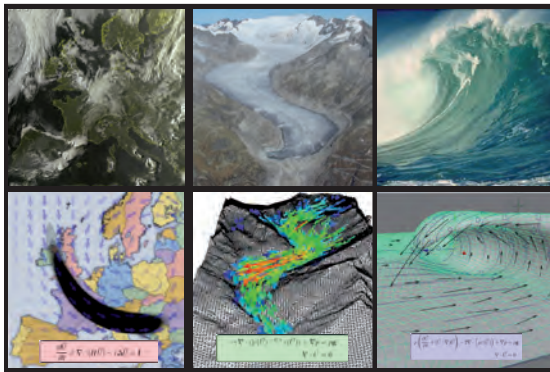
(Andreas Daniel Matt)

Freie Universität Berlin

(Guillaume Jouvét, Ehrhard Behrends)

„Mathematics of Planet Earth“ – Vulkanausbrüche, Tsunamis, schmelzende Gletscher

Vulkanausbrüche, Tsunamis, schmelzende Gletscher: Kann man sie berechnen? Und wie groß ist der Beitrag der Mathematik bei der Bewältigung dieser aktuellen ökologischen Probleme und Naturkatastrophen, die unsere Welt vor große Herausforderungen stellen? Mit diesen Fragen beschäftigt sich die kleine Ausstellung „Mathematics of Planet Earth“. Die Objekte sind Teil einer Ausstellung, die gemeinsam vom Deutschen Technikmuseum Berlin, IMAGINARY, dem Outreach Programm des Mathematischen Forschungsinstitut Oberwolfach und der Freien Universität Berlin organisiert wurde und die vom 27.3.2014 bis 31.3.2015 im Deutschen Technikmuseum Berlin zu sehen war. Die Ausstellung ist im Rahmen eines Wettbewerbs der Initiative „Mathematics of Planet Earth Year 2013“ entstanden.



Sämtliche gezeigten Programme sind open-source-lizenziert und können kostenlos unter <http://www.mathofplanetearth.org/exhibition> heruntergeladen werden.

Ausstellung und Aktion



13:00–16:00 Uhr, Haus Grashof (C), Foyer

Prof. Dr. Manfred Hild
Beuth Hochschule für Technik Berlin
hild@beuth-hochschule.de

Autonome Robotik



Was hat autonome Robotik mit der Mathematik dynamischer Systeme zu tun? Am Beispiel des Roboters „Semni“ lässt sich der Zusammenhang zwischen Körperposen und Fixpunkten bzw. zwischen Bewegungen und heteroklinen Orbits durch Anpassen und Ausprobieren studieren. Wir zeigen auch, wie der Roboter die mathematischen Zusammenhänge ausnutzt, um aktiv etwas über sich und seine Umwelt zu lernen.

Mehr Information unter: Beuth Hochschule für Technik Berlin, Forschungslabor Neurorobotik, <http://www.neurorobotik.de>.

13:00–16:00 Uhr, Haus Grashof (C), Foyer



vismath: Mathematik neu erleben

Stell dich der Mathe-Herausforderung! Wie gut kannst du unseren Mathe-Parcours meistern? An unseren Mitmach-Stationen kannst du dein Wissen, Können und Geschick testen. Tretet im Mathe-Memory gegeneinander an, konstruiert in 2D und 3D, findet Symmetrien und vieles mehr.

Sie können außerdem unser Lehrmaterial kennenlernen, Geometrie-Spiele ausprobieren, in tollen Mathe-Büchern stöbern und sich an unseren Logik-Spielen die Zähne ausbeißen.



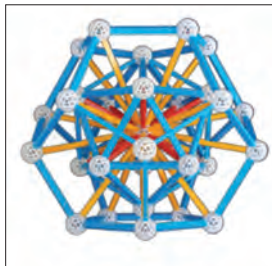
Mehr Information unter: <http://www.vismath.eu/>

Publikumspreis

Unter allen Wettbewerbsteams, die bei der Preisverleihung vollständig mit höchstens einer Ausnahme persönlich anwesend sind, werden zwei Packungen Zometool Creator 1 verlost.

Zometool ist ein modernes und vielfältiges Konstruktionssystem, das Kunst, Natur, Architektur, Wissenschaft und Mathematik auf spielerische Weise verbindet. Dieses einfache, aber doch geniale Konstruktionssystem ermöglicht es, Symmetrien ganz leicht zu erforschen, geometrische Körper selber zu bauen und hochkomplexe Darstellungen exakt zu visualisieren. Zometool besteht aus zwei Komponenten, den Streben und den Kugeln. Die Verbindungskugel hat 62 exakte Öffnungen in drei verschiedenen Formen: dreieckig, rechteckig und fünfeckig.

Wem die Zahlen 2, 3 und 5 bekannt vorkommen, ist schon auf der richtigen Spur: Bei Zometool spielen die Fibonacci-Zahlen und damit auch der Goldene Schnitt eine besondere Rolle. Denn neben der Verbindungskugel sind die farbcodierten Streben der andere Hauptbestandteil des Systems.



Text und Fotos: vismath

Wir danken allen Mitwirkenden für ihre Beiträge zum Vortragsprogramm, zu den Ausstellungen, Aktionsbeiträgen und Informationsständen. Ein besonderer Dank gilt den unzähligen Helfern im Hintergrund, die für den reibungslosen Ablauf des Tages, die Erstellung der Aufgaben, die Aufsicht während des Wettbewerbs und die Korrektur der Lösungen sorgen. Wir bedanken uns ebenso herzlich bei allen Sponsoren des Tags der Mathematik 2015:





Der 20. Berliner Tag der Mathematik 2015 wird organisiert durch das Team:
Martin Oellrich (Leitung), Hubert Dammer, Patrick Erdelt, Marzena Fügenschuh, Marlene Müller,
Angela Schwenk, Thomas Winter

Mit freundlicher Unterstützung von:
Artur Jurgawka, Yuri Luchko, Targo Pavlista, Tobias Stark, Robert Strzebowski

Redaktion des

Programmhefts: Marlene Müller, Martin Oellrich, Beuth Hochschule für Technik Berlin

Inhalt: Beiträge zu Vorträgen, Ausstellung und Aktion stammen von den jeweiligen Personen

Layout: Christoph König, Pressestelle der Beuth Hochschule

Druck: mit freundlicher Unterstützung der Techniker Krankenkasse

Stand: 6. März 2015, Änderungen vorbehalten!

Auflage: 1.700 Exemplare

Die Zukunft Ihres Kindes beginnt mit der Wahl der richtigen Schule!



INFO-TAGE

Besuchen Sie unsere monatlich stattfindenden Informationstage oder vereinbaren Sie einen individuellen Termin unter 03991/624-216.

SCHLOSS TORGELOW: SCHÜLERINNEN UND SCHÜLER MIT ZUKUNFT

ZWÖLF SCHÜLER IN DER KLASSE | POTENZIALE ENTFALTEN | ABITUR AUF HOHEM NIVEAU

In Klassen mit höchstens 12 Schülern erhält Ihr Kind eine leistungsorientierte Förderung, erwirbt ein Abitur auf hohem Niveau, sammelt Erfahrungen im Ausland, engagiert sich im Team und findet Freunde fürs Leben.

Deutschland
Land der Ideen



Ausgewählter Ort 2006

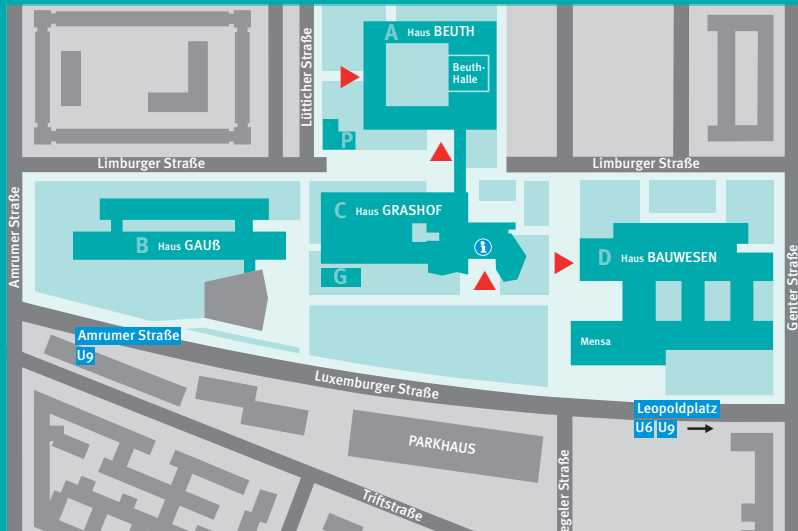


SCHLOSS TORGELOW
PRIVATES INTERNATSGYMNASIUM
TORGELOW AM SEE

Schlossallee 1
17192 Torgelow am See
sekretariat@schlosstorgelow.de

Beratungstelefon: 03991/624-216 · www.schlosstorgelow.de

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/tdm2015/>

08:30–08:50 Uhr	Registrierung der Wettbewerbsteams Seminarräume in Haus Beuth (A) und Haus Grashof (C)	
09:00–12:00 Uhr	Wettbewerb für Schülerinnen und Schüler Seminarräume in Haus Beuth (A) und Haus Grashof (C)	Vorträge für Lehrerinnen und Lehrer Vortragsräume in Haus Grashof (C)
12:00–13:00 Uhr	Mittagspause	
13:00–16:00 Uhr	Vorträge für alle Ausstellung und Aktionen, Informationsstände Vortragsräume und Foyer in Haus Grashof (C), einzelne Aktivitäten an anderen Orten sind ausgeschildert	
16:00–18:00 Uhr	Hauptvortrag von Prof. Dr. Walter Krämer mit anschließender Preisverleihung Ingeborg-Meising-Saal in Haus Grashof (C)	