

22. BERLINER TAG DER MATHEMATIK

Samstag, 22. April 2017

9.00 – 18.00 Uhr

Campus Adlershof

Humboldt-Universität zu Berlin

Programm



Mathematic World - Eigenes Werk, CC BY-SA 4.0



Veranstaltungsort



Campus Adlershof

Wettbewerb/Preisverleihung

WISTA-Veranstaltungszentrum

Bunsen-Saal

Einstein- & Newton-Kabinett

Zuse-Kabinett

Eingang: Volmerstraße 2
12489 Berlin

Wettbewerb/Vorträge/Verpflegung

Humboldt-Universität zu Berlin

Erwin-Schrödinger-Zentrum

Rudower Chaussee 26
12489 Berlin

Inhalt

1	Veranstaltungsort	2
2	Willkommen	4
3	Übersicht	5
4	Wettbewerb	8
5	Vorträge/Anerkennung als Lehrerfortbildung	9
6	Preise	10
7	Abel-Preis	11
8	Hauptvortrag	13
9	Vorträge für Lehrende	14
10	Vorträge ab Klassenstufe 7	19
11	Vorträge ab Klassenstufe 9	24
12	Vorträge ab Klassenstufe 11	31
13	Sponsoren	37
14	Veranstalter	38
15	Impressum	41

Willkommen

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

es freut uns sehr, Sie zum 22. Berliner Tag der Mathematik am 22. April 2017 an die Humboldt-Universität zu Berlin einladen zu dürfen. Die Veranstaltung blickt inzwischen auf eine langjährige Tradition zurück. Zunächst der 22. Berliner Tag der Mathematik mit einem großen Schülerwettbewerb: Über 1.000 Schülerinnen und Schüler werden erwartet, die, in Teams organisiert, am Samstagmorgen eine Mathematik Klausur schreiben. Dabei gilt es, knifflige und herausfordernde Aufgaben zu lösen, im Team zu knobeln und gemeinsam Vergnügen an der Mathematik zu haben. Neben dem Wettbewerb wird es sowohl für die begleitenden Lehrerinnen und Lehrer als auch für die Schülerinnen und Schüler zahlreiche Vorträge geben, die aufbauend auf der Schulmathematik ein weitergehendes Interesse an der Mathematik wecken sollen: Spannendes, Interessantes, Nützliches, Aktuelles, Kurioses rund um die Mathematik, zum Zuhören, Staunen, Mitdenken und Mitmachen.

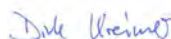


Wie schon in den vergangenen Jahren gewinnt das Siegerteam als Hauptpreis eine Reise nach Oslo zur Verleihung des Abel-Preises 2017, eine der bedeutendsten Auszeichnungen in der Mathematik weltweit. Die Reise wird durch das Programm ERASMUS+ gefördert.

In seinem Festvortrag wird Prof. Dr. Peter Imkeller anhand einer Reihe von Beispielen zeigen, wie irrational Menschen mit Ereignissen sehr kleiner Wahrscheinlichkeiten umgehen.

Wir wünschen Ihnen, liebe Schülerinnen und Schüler, viel Erfolg beim diesjährigen Mathematik-Wettbewerb und allen anderen Besucherinnen und Besuchern viel Freude beim anregenden Vortragsprogramm.

Prof. Dr. Dirk Kreimer



Im Namen des Organisationskomitees des 22. Berliner Tages der Mathematik und des Institutes für Mathematik der Humboldt Universität zu Berlin.

Vorträge für Lehrerinnen und Lehrer

09:00

Prof. Dr. Angela Schwenk,
StDir. Manfred Berger:
Ergebnisse einer Langzeit-
studie zu elementarmathe-
matischen Kenntnissen.
ESZ, Raum 0'115

PD DR. Ingmar Lehmann:
Forsicht, viele Vehler!
ESZ, Raum 0'110

10:00

Alexander Tesch:
Der OP(timale)-Plan
- Mathematik für die
Operationsplanung in
Krankenhäusern.
ESZ, Raum 0'115

Benjamin Kutschan:
Bedeutung von Geometrie
in Lehre und Forschung mit
Beispielen.
ESZ, Raum 0'110

11:00

Dr. Matthias Wolfrum:
Eine erstaunlich einfache
Methode zur Berechnung
des Sinus aus dem 16ten
Jahrhundert.
ESZ, Raum 0'115

Wettbewerb

Wettbewerb
Klassenstufen 7 bis 12



	Ab Klassenstufe 7	Ab Klassenstufe 9	Ab Klassenstufe 11
13:00	C. D'Alonzo, P. Söldner, G. Reinhardt: Mit Schulmathematik zu berühmten Sätzen der Mathematik. ESZ, Raum 0'115	Randolf Altmeyer: Mathematik im Alltag: Wie man Bilder enttauscht und SPAM filtert. ESZ, Raum 0'307	Dr. Benedikt Jahnel: Zufällige Geometrie und das Internet der Dinge. ESZ, Raum 0'311
	Adam Schienle: Wie lange braucht der Weihnachtsmann, um alle Geschenke auszuliefern? ESZ, Raum 0'110	Benjamin Kutschan: Spezielle Relativitätstheorie. ESZ, Raum 0'310	Dr. Torsten Mütze: Schach und kombinatorische Optimierung. ESZ, Raum 0'313
		Tim Conrad: Wie Mathematik hilft, Krankheiten früher zu erkennen. ESZ, Raum 1'306	
14:00	Prof. Dr. Diana Estévez Schwarz: Was sind kleinste Quadrate und wofür sind sie gut? ESZ, Raum 0'115	Dr. Matthias Weiser: Wer traut noch dem Computer (oder ist $\pi = 0$)? ESZ, Raum 0'307	Prof. Dr. Elmar Große-Klönne: Die überquellende Mailbox und Zahlen, die größer als unendlich sind. ESZ, Raum 0'311

	Ab Klassenstufe 7	Ab Klassenstufe 9	Ab Klassenstufe 11
14:00	Stephan Schwartz: Katz und Maus auf der Autobahn. ESZ, Raum 0'110	Antje Bjelde: Spieltheorie: Von taktischen Wahlen, dem Preis der An- archie und mehr. ESZ, Raum 0'310	Kathlén Kohn: Mathematik in Musiktheo- rie und -praxis. ESZ, Raum 0'313
15:00	Prof. Dr. Ralf Borndörfer: Wolf, Ziege und Kohl tref- fen sich bei Tetraeder, Pyra- mide und Heptaeder. ESZ, Raum 0'115	Prof. Dr. Martin Oellrich: Vier Farben reichen aus! Von bunten Landkarten und kniffligen Beweisen. ESZ, Raum 0'110	Prof. Dr. Jürg Kramer: Die Faszination der Primzahlen. ESZ, Raum 0'310
	B. Sc. Felix Thoma: Konrad Zuse plant die Stadt der Zukunft. ESZ, Raum 0'313	Marcus Weber: Abwasser - Kann Mathe- matik mehr Klarheit brin- gen? ESZ, Raum 0'307	Dr. Michiel Renger: Wie man nicht- differenzierbare Funktionen differenzieren kann. ESZ, Raum 0'311
	Hauptvortrag		
16:00	Prof. Dr. Peter Imkeller: Intuition für kleine Wahrscheinlichkeiten und das 0-1-Gesetz der Katastrophe. Bunsen-Saal		

Wettbewerb

Im Zentrum des 22. Berliner Tags der Mathematik steht wieder der Team-Wettbewerb für Schülerinnen und Schüler. Er findet am 22. April 2017 von 9:00-12:00 Uhr auf dem Campus Adlershof der Humboldt-Universität zu Berlin und wird für drei Altersstufen angeboten:

Stufe I: Klassen 7 und 8

Stufe II: Klassen 9 und 10

Stufe III: Klassen 11 bis 12

Die Mitglieder eines Teams bestehen aus mindestens drei und maximal fünf Schülerinnen und Schülern und gehören den oben genannten Stufen an. Maximal eine Person pro Team darf von einer anderen Schule sein. Jedes Team löst vier Aufgaben. Dabei handelt es sich nicht um reine Rechenaufgaben. Es kommt eher auf das Erkennen von Zusammenhängen und die Entwicklung einer Lösungsstrategie an. Die Musterlösungen werden ab 13.00 Uhr im Erwin-Schrödinger-Zentrum veröffentlicht.

Zugelassene Hilfsmittel: Stifte und Lineal sind mitzubringen. Papier, auch Schmierpapier, wird in ausreichender Menge gestellt. Hilfsmittel wie Formelsammlungen oder Taschenrechner sowie Smartphones, Tablet-PCs u. Ä. sind an den Teamtischen untersagt. Mitgebrachte Mobiltelefone sind zu verstauen und für die Dauer des Wettbewerbes auszuschalten. Getränke und Nervennahrung sind selbstverständlich erlaubt.

Zeit: 09:00-12:00 Uhr

Registrierung der Teams von 08:30-08:50 Uhr entsprechend der jeweiligen Jahrgangsstufe im Erwin-Schrödinger-Zentrum und im WISTA-Veranstaltungszentrum

WICHTIG: Die Registrierung erfolgt nur gegen Vorlage der Anmeldung und des Schülerscheines.

Ort:

07.-08. Klasse	Erwin-Schrödinger-Zentrum,
09.-10. Klasse	Rudower Chaussee 26, 12489 Berlin
09.-10. Klasse	WISTA-Veranstaltungszentrum,
11.-12. Klasse	Volmerstrasse 2, 12489 Berlin

Die Teams werden gebeten, sich auf der Homepage unter <https://www.mathematik.hu-berlin.de/de/tdm-2017> zum genauen Ort zu informieren.

Vorträge/Anerkennung als Lehrerfortbildung

Die Vorträge finden im Erwin-Schrödinger-Zentrum statt und richten sich an ein breites Publikum. Sie zeigen auf, wo und wie die Mathematik in unser Alltagsleben hineinreicht.

Ab 09:00 Uhr: Vorträge für Lehrerinnen und Lehrer.

Die Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie erkennt die Veranstaltung "22. Berliner Tag der Mathematik" am 22.04.2017 von 09:00 bis 13:00 Uhr als Lehrerfortbildung an. Diese Fortbildung wird auf den Internetseiten der regionalen Fortbildung (www.fortbildung-regional.de) unter der Kursnummer 17.1-2018 veröffentlicht.

Ab 13:00 Uhr: Vorträge für Lehrerinnen und Lehrer und Schülerinnen und Schüler.

Preise

Das Siegerteam der Klassenstufe 11-12/13 wird zur Verleihung des Abel-Preises nach Oslo eingeladen. Die Reise wird durch die Humboldt-Universität durch das ERASMUS-Programm finanziert.

Die anderen Gewinner werden mit Geldpreisen unserer Sponsoren prämiert. Ab dem 5. Preis (solange der Vorrat reicht) gibt es attraktive Sachpreise, darunter Bücher und Eintrittskarten für die Lange Nacht der Wissenschaften.

Die feierliche Preisverleihung beginnt im Anschluss an den Hauptvortrag, der um 16 Uhr beginnt. Dort werden die Ergebnisse des Wettbewerbs bekannt gegeben und die Preise überreicht. Für die musikalische Umrahmung sorgt die Big Band des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums.

Preise

	Klassenstufe 7-8	Klassenstufe 9-10	Klassenstufe 11-12
1. Platz	500 € Rotary Club Berlin-Schloss-Köpenick	500 € Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik (WIAS)	Reise zur Abel-Preis-Verleihung nach Oslo ERASMUS-Programm
2. Platz	300 € Rotary Club Berlin-Schloss-Köpenick	300 € Bertha von Suttner-Gymnasium	300 € Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin (ZIB)
3. Platz	200 € Rotary Club Berlin-Schloss-Köpenick	200 € Berliner Mathematische Gesellschaft (BMG)	200 € Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin (ZIB)
4. Platz	150 € Berliner Mathematische Gesellschaft (BMG)	150 € Berlin Mathematical School (BMS)	150 € Berlin Mathematical School (BMS)
5. Platz	100 € Berliner Mathematische Gesellschaft (BMG)	100 € Berlin Mathematical School (BMS)	100 € Berlin Mathematical School (BMS)

Abel-Preis

Der Kleine Abel-Preis

Das Siegerteam der Klassenstufe 11-12 fährt zur Feier der Verleihung des Abel-Preises nach Oslo. Die Reise wird durch die Norwegische Botschaft und die Norwegische Wissenschaftsakademie organisiert und durch die Humboldt-Universität zu Berlin über das ERASMUS-Programm finanziert.



Erasmus+

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 an den Nobelpreis angelehnt, den es für die Mathematik bisher nie gegeben hat. Der Abel-Preis wird in diesem Jahr an Yves Meyer von der École normale supérieure Paris-Saclay „für seine zentrale Rolle bei der Entwicklung der mathematischen Theorie der Wavelets“ verliehen. Überreicht wird der Preis bei einer festlichen Zeremonie am 23. Mai in Oslo. Er ist mit 6 Millionen Norwegischen Kronen – ca. 675.000 € – dotiert.



ABEL
PRISEN

Kurzbiographie Niels-Hendrik Abel

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“),

Abel-Preis

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. Den Winter 1825/26 verbrachte 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) und 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.

Diese konnte er aber nicht mehr antreten. Abel verstarb am 6. April 1829 an einer Lungentuberkulose.

Hauptvortrag

16:00, BUNSEN-SAAL

Prof. Dr. Peter Imkeller

Humboldt-Universität zu Berlin

imkeller@math.hu-berlin.de



Intuition für kleine Wahrscheinlichkeiten und das 0-1-Gesetz der Katastrophe.

Warum treten viele Menschen Autofahrten mit weniger Angst an als Flüge? Warum hat die BSE-Epidemie wesentlich größere mediale Aufmerksamkeit erlangt als alljährlich auftretende Grippewellen? Es scheint, dass wir keine Intuition entwickeln können für zufällige Ereignisse, die im Mittel nicht mindestens einmal in einer typischen menschlichen Lebensspanne eintreten. Das subjektive Empfinden entsprechender Risiken weicht erheblich von objektiv ermittelbaren Werten ab.

In diesem Vortrag möchte ich anhand einer Reihe von Beispielen zeigen, wie irrational wir mit Ereignissen sehr kleiner Wahrscheinlichkeiten umgehen. Beobachtungen führen auf das subjektive 0-1-Gesetz der Katastrophe. Unsere falsche Einschätzung kleiner Wahrscheinlichkeiten lässt sich sogar an den rigorosen Hauptsätzen der Wahrscheinlichkeitstheorie nachvollziehen.

Vorträge für Lehrende

09:00, RAUM 0'115

Prof. Dr. Angela Schwenk
StDir. Manfred Berger

Beuth-Hochschule für Technik Berlin
 Bertha von Suttner-Gymnasium

schwenk@beuth-hochschule.de
MMMBerger@t-online.de



Intuition für kleine Wahrscheinlichkeiten und das 0-1-Gesetz der Katastrophe.

Seit 1995 führt die Beuth-Hochschule im Fünfjahresrhythmus einen Eingangstest im Fach Mathematik für Studienanfänger durch. Abgefragt werden grundlegende Fertigkeiten wie Rechnen mit Brüchen, Termumformungen, Berechnungen am rechtwinkligen Dreieck, Lösen von Gleichungen, quadratischen Gleichungen und einfachen linearen Gleichungssystemen.

Seit dem Jahr 2000 beteiligt sich auch das Europäische Gymnasium Bertha-von-Suttner an diesem Test. Geprüft wurden 10. und 11. Klässler (bis zum Wegfall der 11. Klasse), stichprobenartig Oberstufengruppen. Parallel zum Test wurden einige weitere Daten wie Geschlecht, Muttersprache und Art der Studienberechtigung abgefragt. Auf diese Art ist über die Jahre eine große Datensammlung entstanden, die eine Auswertung unter vielen Blickwinkeln zulässt.

Neben der Trendsicht von 1995 bis 2015 sollen verschiedene Fragen behandelt werden: Wie sehen die Ergebnisse der Studienanfänger im Vergleich zu denen der Schüler/innen aus? Wie wirken sich die unterschiedlichen Voraussetzungen der Lernenden auf die Testergebnisse aus? Gibt es Gruppen, um die man sich besonders kümmern muss? Welche Auswirkungen haben die in den 2000er Jahren begonnenen Reformen, ist der kompetenzorientierte Unterricht der große Retter, bringt er wirklich die exorbitanten Verbesserungen in den Basiskenntnissen, wie durch stetig verbesserte MSA- und Abiturergebnisse vermittelt wird? Bestätigen unsere Ergebnisse diese Trends? Oder ist alles nur Politik?

Vorträge für Lehrende

09:00, RAUM 0'110

PD DR. Ingmar Lehmann

Humboldt-Universität zu Berlin

ilehmann@math.hu-berlin.de



Forsicht, viele Vehler!

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.

Vorträge für Lehrende

10:00, RAUM 0'115

Alexander Tesch

Zuse Institute Berlin

tesch@zib.de



Der OP(timale)-Plan - Mathematik für die Operationsplanung in Krankenhäusern.

Jeden Tag werden an Krankenhäusern ambulante Operationen durchgeführt. Dafür steht eine Menge von begrenzten Ressourcen bereit, wie OP-Säle, Personal, Chirurgen und spezielle medizinische Geräte. Daher müssen Operationen zeitlich sehr präzise geplant werden, um zeitliche Überschneidungen zu vermeiden. In der Realität jedoch kann ein OP-Plan in seiner ursprünglichen Form oftmals nicht umgesetzt werden. Grund dafür sind zufällige Ereignisse, wie akute Notfälle oder Verzögerungen während einer OP. Eine Lösung wäre ausreichend lange Pufferzeiten zwischen den OP's. Doch jede Minute eines OP-Stillstands verursacht erhebliche Kosten. Daher ist eine optimierte OP-Planung für Krankenhäuser von zentraler Bedeutung. Wir zeigen, wie durch Mathematik optimierte OP-Pläne berechnet werden können, um diverse Faktoren wie OP-Kosten, Überstunden und Notfälle in der Planung zu berücksichtigen. Unter Abschätzung aller Unsicherheiten soll der - im mathematischen Sinne - bestmögliche, also "optimale" OP-Plan berechnet werden.

Vorträge für Lehrende

10:00, RAUM 0'110

Benjamin Kutschan

Technische Universität Berlin

kutschan@math.tu-berlin.de



Bedeutung von Geometrie in Lehre und Forschung mit Beispielen.

Dieser Vortrag richtet sich an Mathematik- und Physiklehrer. Bis in die aktuellste Forschung werden grundlegende Ideen aus der elementaren Geometrie benötigt. Im Vortrag werden Beispiele aus der Numerik-Vorlesung und Ideen für schulgerechte Vermittlung gegeben. Konkrete Themen sind: Zeichnen von Funktionen, Elementargeometrie, orthogonale Projektion, Drehung, Spiegelung, Lösungsmengen, Weg-Zeit-Diagramme (Newtonsche Mechanik vs. Spezielle Relativitätstheorie), Tangente, Krümmung, Ableitungen, Wärmeleitungsgleichung, Ort-Geschwindigkeits-Diagramm und das Pendel.

Vorträge für Lehrende

11:00, RAUM 0'115

Dr. Matthias Wolfrum

Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik

matthias.wolfrum@wias-berlin.de



Eine erstaunlich einfache Methode zur Berechnung des Sinus aus dem 16ten Jahrhundert.

Jost Bürgi, Hofuhrmacher und Astronom des Landgrafen Wilhelm IV. von Hessen-Kassel, daneben Mathematiker und Astronom, ist nicht nur einer der Erfinder des Logarithmus, er beschäftigte sich auch mit der Erstellung von Sinustafeln. Dazu entwickelte er ein spezielles Verfahren, seinen "Kunstweg", mit dem er auf verblüffend einfache Weise nur unter der Verwendung von Additionen und dem Teilen durch zwei gute Approximationen der Sinuswerte berechnen konnte. Die Einzelheiten dieses Verfahrens sind jedoch über viele Jahrhunderte unbekannt geblieben und wurden erst kürzlich durch ein von Menso Folkerts in der Universitätsbibliothek von Wrocław aufgefundenes Manuskript nachvollziehbar. Das Verfahren von Bürgi fasziniert nicht nur wegen seiner mathematische Eleganz und Einfachheit, sondern ermöglicht auch Ausblicke auf spätere mathematische Entwicklungen wie z.B. die Differentialrechnung.

Vorträge ab Klassenstufe 7

13:00, RAUM 0'115

Chiara D'Alonzo
Paul Söldner
Gerd Reinhardt



Weierstraß-Institut für Angewandte
 Analysis und Stochastik

chiara.dalonzo@wias-berlin.de
 paul.soeldner@wias-berlin.de
 gerd.reinhardt@wias-berlin.de

Mit Schulmathematik zu berühmten Sätzen der Mathematik.

Die Krönung in der Mathematik ist die Aufstellung eines Satzes, der dann den Namen des Entdeckers trägt. Ein Satz in grammatikalischem Sinne besteht aus mehreren Worten, die eine in sich geschlossene sprachliche Einheit bilden (Wikipedia). Diese geschlossene sprachliche Einheit besteht in einem mathematischen Satz dann aus mathematischen (definierten) Begriffen, deren Sinn sich für Außenstehende, auch manchmal für Mathematiker, nicht ergibt. Als Beispiel sei hier der Satz von Lagrange aufgeführt: "Die Mächtigkeit jeder Untergruppe einer endlichen Gruppe teilt deren Mächtigkeit." Er liest sich einfach, verstehen tun ihn aber die Wenigsten, meist wird dann nur gefragt: "Wie ist dieser Satz entstanden?"

Wir wollen mit Schulmathematik die Grundidee zum "kleinen Satz" von Fermat und dem Satz von Wilson aufzeigen. Die Sätze werden nicht mathematisch bewiesen, sondern verständlich gemacht, sodass die Frage aufkommt: "Warum habe ich den Satz eigentlich nicht selbst entdeckt?!".

Vorträge ab Klassenstufe 7

13:00, RAUM 0'110

Adam Schienle

Zuse Institute Berlin
schienle@zib.de



Wie lange braucht der Weihnachtsmann, um alle Geschenke auszuliefern?

Alle Jahre wieder bricht der Weihnachtsmann auf, um auf einer großen Rundreise durch sämtliche Flughäfen der Welt die Geschenke an die lokalen Weihnachtswichtel zu liefern, die dann die "letzte Meile" übernehmen. Wind und Wetter, die Eigenschaften seines Fluggerätes, das Luftverkehrsnetz, die Datumsgrenze - all das und noch mehr muss der Weihnachtsmann bei der Planung seiner Weihnachtstour beachten. Wie er das macht?

Dieser Vortrag verrät seine Weihnachtsmathematik, und erklärt gleichzeitig, wie heutzutage die Flugrouten von Flugzeugen berechnet werden, um möglichst viel Treibstoff zu sparen.

Vorträge ab Klassenstufe 7

14:00, RAUM 0'115

Prof. Dr. Diana Estévez Schwarz

Beuth Hochschule für Technik Berlin

estevez@beuth-hochschule.de



Was sind kleinste Quadrate und wofür sind sie gut?

Die Methode der kleinsten Quadrate ist zu Beginn des 19. Jahrhunderts von A.M. Legendre und C.F. Gauß eingeführt worden. Mit dieser Vorgehensweise konnte Gauß einen großen Erfolg erzielen, indem er die elliptische Bahn eines damals entdeckten Planeten, der nur auf einem kleinen Abschnitt seiner Bahn beobachtet worden war, beeindruckend genau berechnete.

Auch heutzutage wird dieser Ansatz oft verwendet, um Konstanten oder Parameter aus fehlerbehafteten Daten zu bestimmen. Im Vortrag wird das Verfahren vorwiegend bildlich erläutert und erklärt, warum es den von Legendre gewählten Namen "Methode der kleinsten Quadrate" trägt. Der Einfachheit halber betrachten wir zunächst keine Planetenbewegungen, sondern die Verbrennung einer Wunderkerze.

Schließlich werden wir mit dieser Methode den absoluten Temperaturnullpunkt der Kelvin-Skala schätzen und weitere Anwendungen anschaulich diskutieren, insbesondere die Bestimmung von Ellipsen.

Vorträge ab Klassenstufe 7

14:00, RAUM 0'110

Stephan Schwartz

Zuse Institute Berlin

schwartz@zib.de



Katz und Maus auf der Autobahn.

Auf den Autobahnen ist es wie in der U-Bahn oder im Bus, zumindest wenn man ein LKW ist: Um fahren zu dürfen, muss man ein Ticket erwerben. Das kostet pro Kilometer je nach Achszahl und Schadstoffklasse zur Zeit zwischen 14,1 und 28,8 ct. Alternativ kann man natürlich die Maut prellen und schwarzfahren, nur erwischen lassen darf man sich natürlich nicht. Denn wie die BVG entsendet auch das Bundesamt für Güterverkehr seine technischen und menschlichen Kontrolleure. Oder? Rechnet sich schwarzfahren vielleicht doch bzw. wie sollte man umgekehrt am besten kontrollieren? Diese Fragen führen auf die Betrachtung eines Spieles "Schwarzfahrer gegen Kontrolleure", für das man die optimalen Strategien ausrechnen kann. Dieser Vortrag erklärt, wie das geht.

Vorträge ab Klassenstufe 7

15:00, RAUM 0'115

Prof. Dr. Ralf Borndörfer

Freie Universität Berlin und ZIB

borndorfer@zib.de



Konrad Zuse plant die Stadt der Zukunft.

Konrad Zuse erfand nicht nur den Computer, sondern war auch ein begabter Ingenieur und Zeichner. Beeindruckt von Fritz Langs Science-Fiction-Film "Metropolis", entwarf er bereits als Schüler in seiner Jahresarbeit in der Oberprima ein Verkehrsnetz für eine 30-Millionen-Einwohner-Megapole. Das von ihm erfundene 60-Grad-System ist in der Folge in verschiedenen Schnellbahnnetzen umgesetzt worden, unter anderem in Moskau. Ist Zuses Netz wirklich gut, wenn ja warum, und wie schneidet z.B. das U-Bahn-Netz von Berlin im Vergleich ab? Wer das wissen will, kann in diesem Vortrag die Antworten erfahren.

Vorträge ab Klassenstufe 9

13:00, RAUM 0'307

Randolf Altmeyer

Humboldt-Universität zu Berlin

altmeyrx@math.hu-berlin.de



Mathematik im Alltag: Wie man Bilder entzauscht und SPAM filtert.

Ich werde oft gefragt, wozu man überhaupt Mathematiker braucht. Darauf antworte ich gewöhnlich, dass man im Mathematikstudium analytisches Denken lernt und wie man Probleme unterschiedlichster Art systematisch löst. Das behaupten natürlich auch andere akademische Disziplinen von sich. Was macht die Mathematik anders? Zum einen lernt man als Mathematiker, auf jedes Detail zu achten und auch bei komplexen Problemen nicht so schnell aufzugeben.

Zum anderen ist Mathematik eine eigene Sprache, mit der wir die wesentlichen Eigenschaften von konkreten Problemen beschreiben können. Dabei ist es gar nicht so wichtig, dass man gut rechnen kann (das können Mathematiker tatsächlich oft nicht so gut), sondern eher, dass man verschiedene mathematische Werkzeuge kennt. In meinem Vortrag zeige ich an zwei typischen Beispielen, wie man als Mathematiker ein Problem analysiert und löst. Im ersten Fall entzauschen wir ein Bild, im zweiten Fall filtern wir unerwünschte Emails.

Vorträge ab Klassenstufe 9

13:00, RAUM 0'310

Benjamin Kutschan

Technische Universität Berlin

kutschan@math.tu-berlin.de



Spezielle Relativitätstheorie.

Dass nichts schneller sein kann als das Licht, widerspricht der Newtonschen Mechanik. Also muss eine neue her. Wie die Gesetze dieser Speziellen Relativitätstheorie aussehen müssen, werden wir am Weg-Zeit-Diagramm untersuchen.

Vorträge ab Klassenstufe 9

14:00, RAUM 0'307

Dr. Matthias Weiser

Zuse Institute Berlin

weiser@zib.de



Wer traut noch dem Computer (oder ist $\text{Pi} = 0$)?

Möglichst Taschenrechner mitbringen!

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 Pi 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 deutliche Auswirkungen sie bisher in der Welt hatten.

Vorträge ab Klassenstufe 9

14:00, RAUM 0'310

Antje Bjelde

Technische Universität Berlin

bjelde@math.tu-berlin.de



Spieltheorie: Von taktischen Wahlen, dem Preis der Anarchie und mehr.

Im Alltag denken wir bei dem Wort Spiel vielleicht an Poker oder Schere-Stein-Papier. Allgemeiner ist ein Spiel eine Situation, in der mehrere Spieler Entscheidungen treffen müssen. Diese Entscheidungen beeinflussen die Situation für andere Spieler und sind somit wechselseitig voneinander abhängig. Spieltheorie liefert uns formale Konzepte, um Situationen, in denen Menschen strategisch handeln, zu untersuchen.

Als Beispiel kann man sich Autofahrer ansehen: sie wollen möglichst schnell ihr Ziel erreichen, werden jedoch je nach Verkehrsaufkommen ihre Route anpassen. Ihre Strategie hängt daher von den anderen Autofahrern ab. Ein anderes Beispiel ist die Wahl eines Repräsentanten innerhalb einer Gruppe: Wenn ich selbst gewinnen möchte, ist es dann eine gute Idee, meiner stärksten Konkurrenz eine Stimme zu geben?

In diesem Vortrag gibt es eine kurze Einführung in die Spieltheorie, und wichtige Konzepte werden anhand von Beispielen erläutert.

Vorträge ab Klassenstufe 9

14:00, RAUM 1'306

Tim Conrad

Freie Universität Berlin

tconrad@math.fu-berlin.de



Wie Mathematik hilft, Krankheiten früher zu erkennen.

Fast täglich werden neue Daten über den menschlichen Körper erhoben und gespeichert. Diese Daten werden jedoch meistens nur minimal genutzt: oft gehen medizinisch wichtige Zusammenhänge in diesem Datenmeer einfach unter. Dabei könnten diese Erkenntnisse - einmal entdeckt - neue Wege zur Erkennung von Krankheiten bieten. Das Problem ist meistens die reine Größe der vorhandenen Daten: Mehrere Kleinbusse voller Bücher müssen in kürzester Zeit nach wertvollen Spuren durchsucht geprüft werden. Immer wieder für immer neue Daten.

In diesem Vortrag werde ich erklären, wie die Mathematik helfen kann, die sprichwörtliche "Nadel im Heuhaufen" zu finden und wie dies vielleicht bald der Medizin helfen kann.

Vorträge ab Klassenstufe 9

15:00, RAUM 0'110

Prof. Dr. Martin Oellrich

Beuth Hochschule für Technik Berlin

oellrich@beuth-hochschule.de



Vier Farben reichen aus! Von bunten Landkarten und kniffligen Beweisen.

Landkarten sind flächige Objekte. Ihre Gebiete werden zur besseren Erfassbarkeit ihrer gegenseitigen Lage eingefärbt. Aneinander grenzende Gebiete bekommen dabei verschiedene Farben. Nun kosten Druckfarben Geld, sodass schon immer nach Färbungen mit möglichst wenig verschiedenen Farben gesucht wurde. Für jede einzelne Karte lässt sich dieses Problem durch Knobeln lösen. Kartographen stellten dabei fest, dass sie immer mit höchstens vier Farben auskamen.

Hat diese Faustregel aber für Karten mit beliebig vielen Gebieten Bestand? Diese einfach zu verstehende Frage beschäftigte die internationale Mathematikergemeinschaft erstaunliche 98 Jahre lang: 1878 legte Arthur Cayley sie der London Mathematical Society vor, aber erst die moderne Computertechnik brachte 1976 eine endgültige Antwort - und die wurde deswegen nur bedingt akzeptiert. Noch heute steht ein Papierbeweis aus.

In diesem Vortrag vollziehen wir die wechselhafte Geschichte des Vierfarbensatzes nach. Wir verstehen die mathematische Herangehensweise mit Hilfe sogenannter planarer Graphen und einer einfachen Schlüsselformel, die schon von Euler stammt.

Vorträge ab Klassenstufe 9

15:00, RAUM 0'307

Marcus Weber

Zuse Institute Berlin

weber@zib.de



Abwasser - Kann Mathematik mehr Klarheit bringen?

Im letzten Jahrhundert gab es das Problem, dass große Mengen von bekannten Schadstoffen in den Wasserkreislauf gelangten. Die Klärung von Abwässern wurde notwendig und es war klar, welche Stoffe zu reduzieren waren. Heute geht ein potentiell Risiko von einer steigenden Zahl unbekannter Spurenstoffe im Wasserkreislauf aus. Wie kann man bei dieser Situation die Klärung von Abwässern optimieren, ohne diese Stoffe alle zu kennen?

Vorträge ab Klassenstufe 11

13:00, RAUM 0'311

Dr. Benedikt Jahnel

Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik

benedikt.jahnel@wias-berlin.de



Zufällige Geometrie und das Internet der Dinge.

Eine zunehmend vernetzte Welt, in der Haushaltsgeräte, Autos oder auch Mobiltelefone direkt und indirekt miteinander kommunizieren können, benötigt auch neue Netzwerk-Infrastrukturen. In diesem Talk werden einige Grundkonzepte der Theorie der zufälligen Percolation vorgestellt und beschrieben, wie diese benutzt werden können, um die Qualität von peer-to-peer Netzwerken zu bewerten.

Vorträge ab Klassenstufe 11

13:00, RAUM 0'313

Dr. Torsten Mütze

Technische Universität Berlin

muetze@math.tu-berlin.de



Schach und kombinatorische Optimierung.

In diesem Vortrag werden anhand von sehr anschaulichen klassischen Schachproblemen (Springerproblem, 8-Damen-Problem usw.) einige grundlegende Probleme der kombinatorischen Optimierung vorgestellt, sowie wichtige algorithmische Aspekte dazu erläutert. Der Vortrag setzt kein spezifisches Wissen voraus und soll in erster Linie Neugier auf dieses interessante und vielfältige Forschungsgebiet wecken.

Vorträge ab Klassenstufe 11

14:00, RAUM 0'311

Prof. Dr. Elmar Große-Klönne

Humboldt-Universität zu Berlin

gkloenne@math.hu-berlin.de

Die überquellende Mailbox und Zahlen, die größer als unendlich sind.

Theresa unterhält einen regen E-Mail-Austausch mit Johannes. Sie ist aber mit der Beantwortung seiner vielen Nachrichten schon schwer ins Hintertreffen geraten, ihr E-Mail-Programm zeigt ihr eine große Anzahl von noch nicht beantworteten E-Mails an. Hinzu kommt, daß Johannes auf die Antworten von Theresa in Windeseile mit neuen E-Mails reagiert - typischerweise gleich mit mehreren, und mit fortdauernder Zeit erhöht er sogar seine Schreibaktivität immer weiter! Es wurden allerdings die folgenden Regeln vereinbart:

- Theresa kann stets frei diejenige E-Mail aussuchen, die sie als nächstes beantworten möchte.
- Beantwortet Theresa eine E-Mail, die aus n Zeichen besteht, so darf Johannes auf diese Antwort nur mit neuen E-Mails reagieren, deren jede einzelne höchstens $n-1$ Zeichen hat.
- Beantwortet Theresa eine E-Mail, die aus nur einem einzigen Zeichen besteht, so darf Johannes keine neue E-Mail schicken.

Wird es Theresa gelingen können, einmal jede einzelne E-Mail beantwortet zu haben, oder wird Johannes den Austausch, an dem ihm sehr viel liegt, für alle Zeiten aufrechterhalten können?

Wir besprechen eine Lösung mit Hilfe von unendlich großen, und sogar noch größeren Zahlen. Diese können auch dazu benutzt werden, erstaunliche Ergebnisse über astronomisch schnell wachsende Folgen natürlicher Zahlen zu beweisen.

Vorträge ab Klassenstufe 11

14:00, RAUM 0'313

Kathlén Kohn

Technische Universität Berlin

kohn@math.tu-berlin.de



Mathematik in Musiktheorie und -praxis.

Heutzutage findet Mathematik viele musikalische Anwendungen: Zum Beispiel werden das Zusammenspiel der Frequenzen verschiedener Töne aus physikalischer und mathematischer Sicht untersucht und Computer komponieren selbstständig Musikstücke mithilfe mathematischer Algorithmen.

Mathematik kann aber auch beim Improvisieren helfen: Stell dir vor, du möchtest alle Tonleitern, die es gibt, auswendig lernen, um bei jeder Gelegenheit die richtige Tonleiter spielen zu können. Stattdessen betrachten wir nur die Tonleitern, die "gut klingen" (d.h. nicht zu viele aufeinanderfolgende Halbtöne enthalten) aus mathematischer Sicht. Wir werden sehen, dass wir nur sieben verschiedene "gut klingende" Tonleitern lernen müssen und alle anderen Tonleitern daraus mischen können - so wie man in der Kunst alle Farben aus wenigen Grundfarben mischen kann.

Den Raum aller "gut klingenden" Tonleitern können wir mit Computerhilfe analysieren und stellen fest, dass dieser so wie drei 6-dimensionale Luftballons aussieht, die man an einem Punkt zusammenhält und an die man außenherum einen höherdimensionalen flauschigen Bezug angeklebt hat.

Vorträge ab Klassenstufe 11

15:00, RAUM 0'310

Prof. Dr. Jürg Kramer

Humboldt-Universität zu Berlin

kramer@math.hu-berlin.de



Die Faszination der Primzahlen.

In unserem Vortrag stellen wir gleichermaßen praktische wie theoretische Aspekte von Primzahlen vor. Wir diskutieren z.B. die Bedeutung von Primzahlen in der Kryptographie. Weiter lernen wir andere faszinierende Eigenschaften von Primzahlen kennen wie beispielsweise Formeln für Primzahlen oder die Verteilung von Primzahlen. Schließlich gehen wir auf spannende aktuelle Fragestellungen zu Primzahlen bis hin zur bis heute ungelösten Riemannschen Vermutung ein.

Vorträge ab Klassenstufe 11

15:00, RAUM 0'311

Dr. Michiel Renger

Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik

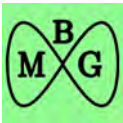
d.r.michiel.renger@wias-berlin.de



Wie man nicht-differenzierbare Funktionen differenzieren kann.

Um eine Funktion differenzieren zu können, muss die Funktion natürlich erst einmal stetig sein. Insbesondere sind Funktionen mit Sprüngen nicht differenzierbar. Wenn sie doch differenzierbar wären, würde man genau in den Sprüngen vielleicht eine Ableitung mit unendlich großen Werten erwarten. Trotzdem lässt sich der Ableitungsbegriff verallgemeinern, so dass man sogar Funktionen mit Sprüngen differenzieren kann. Die Ableitungen können dann aber keine Funktionen mehr sein. Deshalb muss der Funktionsbegriff erst verallgemeinert werden.

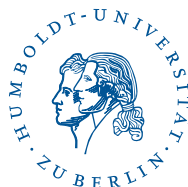
Sponsoren



Veranstalter



WISTA Management GmbH



Humboldt-Universität zu Berlin,
Institut für Mathematik



Technische Universität Berlin,
Institut für Mathematik



IRIS Adlershof



Freie Universität Berlin,
Fachbereich Mathematik und
Informatik



Beuth Hochschule für Technik
Berlin, FB II
Mathematik-Physik-Chemie



Weierstraß-Institut für
Angewandte Analysis
und Stochastik



Zuse Institute Berlin



Bertha-von-Suttner-
Gymnasium
Berlin



„Die TK ist meine Nr. 1:
Denn sie kümmert sich ganz
persönlich um uns Studenten.
Gleich hier an der Uni.“

Die TK für Studierende:

- **Betreuung vor Ort**
Wir sind persönlich
für Sie da
- **Bei Anruf Hilfe**
TK-Mitarbeiter und Ärzte
sind 24 Stunden erreichbar
- **Reiseimpfungen**
Kostenübernahme bei
empfohlenen Impfungen

Das sind nur drei Beispiele
für unser umfangreiches
Leistungsangebot. Ich berate
Sie gern ausführlich.

Lutz Matuschke

Tel. 040 - 460 66 10 20 54
lutz.matuschke@tk.de

www.tk.de/vt/Lutz.Matuschke

**„Wie die TK mich durchs
Studium begleitet: Respekt!“**

Katerina Mihova, TK-versichert seit 2009



Notizen

Impressum

Humboldt-Universität zu Berlin
Institut für Mathematik
Unter den Linden 6, 10099 Berlin

Redaktion: Nora Butter, Christian Pugatschow

Layout: Christian Pugatschow

Druck: Hausdruckerei der Humboldt-Universität zu Berlin

