



27. Berliner Tag der Mathematik


4. Mai 2024
TU Berlin



Der 27. Berliner Tag der Mathematik ist eine Gemeinschaftsaktion der vier Berliner Hochschulen

	
Freie Universität Berlin, FB Mathematik und Informatik	Berliner Hochschule für Technik
	
Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Mathematik	Technische Universität Berlin, Institut für Mathematik

und der mathematischen Forschungsinstitute

	
Weierstraß-Institut Berlin	Zuse-Institut Berlin

seit 1995.

Inhaltsverzeichnis

Grußwort der Präsidentin	1	Vorträge für Schüler*innen	21
Auf einen Blick	3	Weitere Angebote	41
Wettbewerb und Preise	4	Kooperationen und Spenden	44
Festvortrag	8	Bildnachweise	45
Fortbildung für Lehrkräfte	9	Impressum	46

**N⁸ | LANGE NACHT DER
WISSENSCHAFTEN**

22.06.2024 | 17 – 24 Uhr



Website:
Tickets &
Programm

BERLIN #LNDW24
langenachtderwissenschaften.de

Grußwort der Präsidentin

Liebe Schüler*innen,
liebe Lehrer*innen,
liebe Eltern,

zum 27. Berliner Tag der Mathematik lade ich Sie herzlich ein!

Gemeinsam können wir uns auf ein vielfältiges Programm freuen. Angefangen beim spannenden Team-Wettbewerb, über etliche tolle und anregende Vorträge um und über die Mathematik sowie auf Fortbildungsanregungen für Sie, liebe Lehrer*innen, bis hin zur großen Abschlussveranstaltung mit der Preisverleihung! Wie immer wird das Sieger*innenteam zu etwas ganz Besonderem eingeladen werden: zu einer Reise nach Oslo zu der Verleihung des Abel-Preises an den Ausnahmемathematiker Michel Talagrand für sein Lebenswerk; die Norwegische Akademie der Wissenschaften macht es möglich. Aber es wird auch viele andere Geld- und Sachpreise geben; hier sind wir unseren vielen Unterstützer*innen sehr dankbar.

Ich finde es ganz großartig, dass der Berliner Tag der Mathematik eine so lange Tradition entwickelt hat; sehr viele Menschen tragen Jahr für Jahr dazu bei und freuen sich immer wieder über den großen Zuspruch durch Sie, liebe Schüler*innen. Die Entwicklung der Wettbewerbsaufgaben sind dabei immer ein Herzstück der Vorbereitungen, denn sie sollen ja immer anregend und spannend sein. Sie zeigen, wie vielfältig Mathematik ist und wie viel Freude es bereiten kann, an Aufgaben zu knabbeln. Ich erinnere mich auch noch an mein Mathematikstudium und die vielen Stunden, die ich mit meinen Mitstudierenden gemeinsam an Rätseln gesessen habe, und wie glücklich wir waren, als wir diese gelöst hatten. Denn: Mathe macht Spaß!

Die Mathematik spielt in Berlin eine ganz starke Rolle, insbesondere die angewandte, denn nicht ohne Grund wurde das Exzellenzcluster (eines von sieben interdisziplinären Forschungsvorhaben in Berlin) MATH+ gerade durch die Berliner Universitäten, dem Weierstraß-Institut und dem Zuse-Institut eingeworben, also gerade den Ausrichter*innen des Tages der Mathematik (plus die Berliner Hochschule für

Technik), und es ist an der TUB angesiedelt. Dabei unterstützt MATH+ nicht nur die Oslo-Reise, sondern bietet auch viele weitere Angebote für Schulen. Es erscheint also ganz selbstverständlich, die Mathematik auf allen Ebenen und in allen Altersklassen zu fördern.

Dieses Mal ist wieder die Technische Universität an der Reihe mit der Austragung. Nach zwei Austragungen im Mathegebäude sind wir nun hauptsächlich im Hauptgebäude. Der Ort der Abschlussveranstaltung wird dann ganz prominent das Audimax sein, wahrhaft ein würdiger Rahmen für den Hauptvortrag durch Professor Schappacher und für die Verleihungen aller Preise! Herr Schappacher, ein ausgewiesener Mathematikhistoriker, wird seine Hörer*innen auf eine Irrfahrt durch die Mathematikgeschichte bei der Beschäftigung mit dem Kreis mitnehmen. Aber auch in vielen tollen Vorträgen am frühen Nachmittag kann man sich faszinieren lassen von π , von digitalen Zwillingen, der Bedeutung von Formen, von Chaos und Unordnung oder von dem Einsatz künstlicher Intelligenz beim Auffinden von Schlümpfen.

Und auch nach dem Tag der Mathematik gibt es die Möglichkeit, Mathematik zu erleben: Z. B. bei der Langen Nacht der Wissenschaften (LNdW), die in diesem Jahr am Samstag, dem 22. Juni, von 17 bis 24 Uhr in Berlin stattfinden wird. Natürlich auch wieder in verschiedenen Instituten der TUB, insbesondere mit spannenden Mathematikangeboten!

Liebe Teilnehmer*innen an Wettbewerb und Vorträgen, ich wünsche Ihnen viel Spaß am 4. Mai im Hauptgebäude der TUB.



Prof. Dr. Geraldine Rauch, Präsidentin der TU Berlin, ©P. Arnoldt

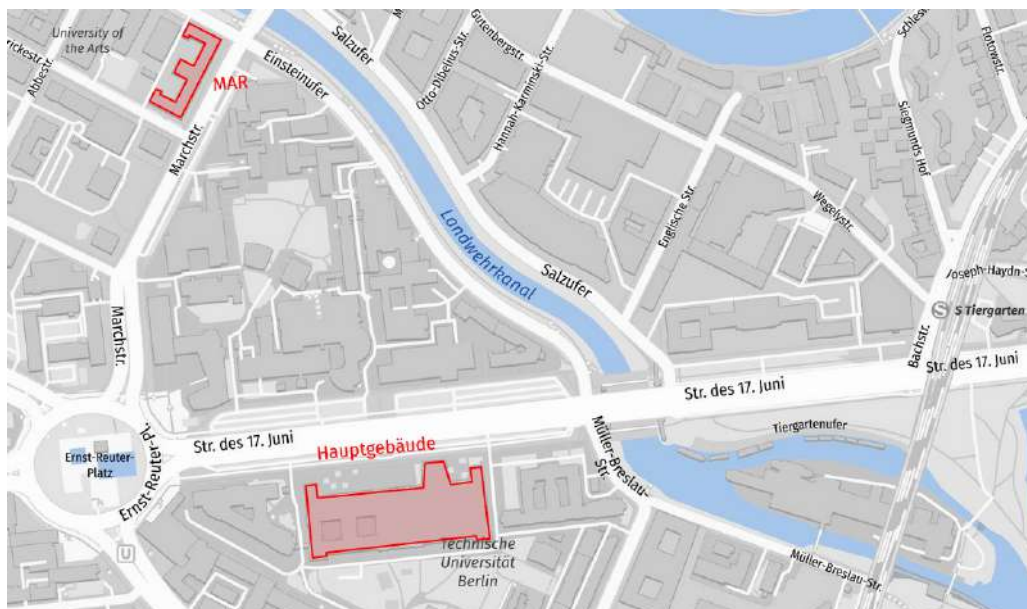
Auf einen Blick

Zeitplan

08:30–08:50 Uhr	Registrierung (MAR- oder Hauptgebäude)	S. 4
09:00–12:00 Uhr	Wettbewerbszeit, Fortbildung für Lehrkräfte	S. 4, S. 9
12:00–13:00 Uhr	Mittagspause (Selbstverpflegung)	
13:00–16:00 Uhr	Vorträge für Schulklassen	S. 21
16:00–18:00 Uhr	Festvortrag und Preisverleihung	S. 8, S. 6

Campusplan

Jedes Team wird in seinem Wettbewerbsraum registriert; siehe Infomail vor dem 4. Mai 2024. Dieser Raum befindet sich entweder im MAR-Gebäude oder im Hauptgebäude; siehe Lageplan. In beiden Gebäuden könnt ihr Orientierung im Eingangsbereich am Helpdesk finden, wenn nötig.



Lageplan des Campus Charlottenburg

Wettbewerb und Preise

Auch in diesem Jahr bildet das Herzstück der Veranstaltung wieder der mathematische Teamwettbewerb. Hierbei bearbeiten Schüler*innen in einem dreistündigen Zeitfenster verschiedene Aufgaben quer durch die Fachbereiche der Mathematik. Den besten Teams winken tolle Preise.

Ablauf

Der Wettbewerb findet auf dem **Campus Charlottenburg** der TU Berlin statt. Ihr begeben euch entsprechend der Information in den Emails bitte direkt zu dem **euch zugewiesenen Raum** (entweder im MAR- oder Hauptgebäude). Ein Helpdesk steht in jedem der Gebäude für evtl. auftretende Fragen bereit. Bitte bringt unbedingt eure **Anmeldung und eure Schülersausweise** mit.

Registrierung	08:30-08:50 Uhr
Wettbewerbszeit	09:00-12:00 Uhr

Nach dem Wettbewerb könnt ihr euch von 13:00-16:00 Uhr spannende Vorträge und Filme anschauen, um die Zeit bis zur Preisverleihung zu überbrücken.

Teilnahmebedingungen

Wie üblich wird der Wettbewerb in den folgenden drei Klassenstufen ausgetragen.

Stufe I	Stufe II	Stufe III
Klassen 7-8	Klassen 9-10	Klassen 11-13

Ein Team besteht aus **3-5 Personen**, die jeweils sowohl aus **derselben Klassenstufe** als auch **derselben Schule** kommen. Über Ausnahmen entscheiden auf Antrag die

Veranstaltenden. Teams, welche die obigen Bedingungen erfüllen, können sich **bis Sonntag, den 28. April 2024** online anmelden.

Wettbewerbsaufgaben und Hilfsmittel

In den verschiedenen Klassenstufen werden unterschiedliche Aufgaben gestellt, die im Team bearbeitet werden. Die Lösungen werden auf einem von der Wettbewerbsleitung vorgegebenen Blatt in Reinschrift abgegeben. Jeder Lösungsschritt **muss begründet werden**. Sollten Aussagen bereits aus dem Schulunterricht bekannt sein – beispielsweise die p - q -Formel – so muss keine Begründung angegeben werden.

Stifte, Lineal und Zirkel bringt ihr bitte selbst mit. Papier (inklusive Schmierpapier) stellt die Wettbewerbsleitung zur Verfügung. Es sind **keine Hilfsmittel** wie Formelsammlungen oder Taschenrechner erlaubt. Smartphones, Tablets etc. sind verboten. Regelverstöße können zum Ausschluss des gesamten Teams vom Wettbewerb führen.

Bewertung

Die Abgaben werden anonymisiert mit Punkten bewertet. Bei der Vergabe der Punkte werden nicht nur Korrektheit und Herleitung berücksichtigt, sondern auch die Klarheit der Argumentation. Die Aufgaben inklusive Musterlösungen werden im Laufe des Tages auf der TdM-Homepage veröffentlicht.

Die Wettbewerbsplatzierung ergibt sich aus der erreichten Gesamtpunktzahl in den bearbeiteten Aufgaben. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Preise

Die höchstplatzierten Teams jeder Klassenstufe dürfen sich über tolle Preise freuen. Neben Geld- und Sachpreisen wird das beste Team der Klassenstufe 11–13 zu einer Reise nach Oslo zur feierlichen **Verleihung des Abel-Preises** am 21. Mai 2024 eingeladen. Die Teilnahme wird durch die Norwegische Wissenschaftsakademie ermöglicht.

	Klassen 7-8	Klassen 9-10	Klassen 11-13
1. Platz	500 € (Rotary)	500 € (Sparkasse Berlin)	500 € + Reise nach Oslo (d-fine, MATH+)
2. Platz	300 € (Rotary)	300 € (Sparkasse Berlin)	300 € (WIAS)
3. Platz	200 € (Rotary)	200 € (Sparkasse Berlin)	200 € (WIAS)
4. Platz	150 € (HTW)	150 € (HTW)	

Des Weiteren werden zahlreiche Sachpreise wie Bücher des Springer-Verlags, etwa zehn Hefte und fünf Jahresabos von Spektrum der Wissenschaft, sowie 45 ermäßigte Tickets für die Lange Nacht der Wissenschaften verteilt. Der besten Schule winken außerdem Taschenrechner und technisch-wissenschaftliche Rechner von Casio.

Die Preise verdanken wir der großzügigen Unterstützung von unseren Kooperationspartnern und Sponsoren.

Der Abel-Preis

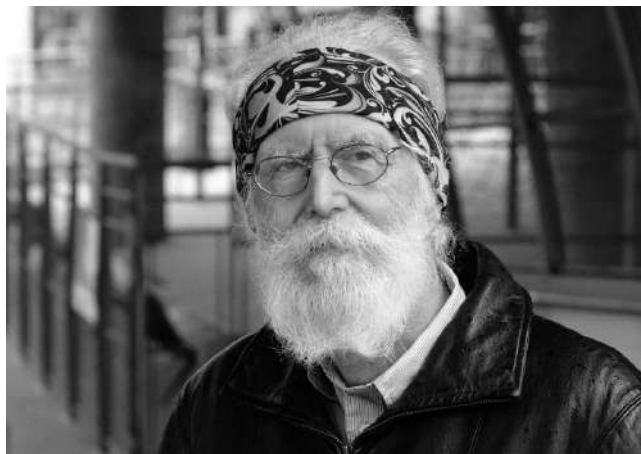
Der Abel-Preis ist eine renommierte Auszeichnung in der Mathematik, die jährlich von der Norwegischen Akademie der Wissenschaften verliehen wird. Er ist mit einer Medaille und einem Preisgeld verbunden, das zu den höchsten in der mathematischen Welt zählt. Benannt ist der Preis nach **Niels Henrik Abel**, einem norwegischen Mathematiker, der im 19. Jahrhundert bedeutende Beiträge zur Mathematik ge-

leistet hat. Der Abel-Preis wurde erstmals im Jahr 2003 vergeben und ist mit einer hohen internationalen Anerkennung verbunden.

Die Auszeichnung wird an herausragende Persönlichkeiten der Mathematik für ihre bemerkenswerten Leistungen in den verschiedenen Bereichen der Mathematik verliehen. Dies können wegweisende Entdeckungen, wichtige Theoreme, innovative Lösungsansätze oder bedeutende Fortschritte in der mathematischen Forschung sein. Der Preis würdigt nicht nur die individuelle Exzellenz, sondern auch den Beitrag zur Entwicklung der Mathematik als Disziplin. Der Preis trägt somit zur Förderung der Mathematik als Wissenschaft bei und inspiriert zukünftige Generationen von Mathematikbegeisterten, sich in ihren Studien und Forschungen zu engagieren.

Die Preisverleihung findet in Oslo statt und wird in Anwesenheit des norwegischen Königshauses abgehalten. Die Veranstaltung wird von hochrangigen Vertreter*innen der mathematischen Gemeinschaft sowie Regierungsvertreter*innen und Wissenschaftler*innen aus aller Welt besucht.

In diesem Jahr geht der Preis an den Mathematiker **Michel Talagrand** für seine bahnbrechenden Beiträge zur Wahrscheinlichkeitstheorie und Funktionalanalysis.



Michel Talagrand, © Peter Badge, <https://abelprize.no/>

Festvortrag

16:00–17:00 Uhr, Audimax

Prof. Dr. Norbert Schappacher

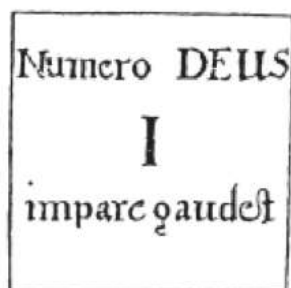
Université de Strasbourg

schappacher@math.unistra.fr

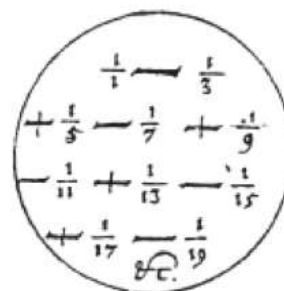


Was ist ein Kreis? – Eine Irrfahrt durch Geschichte und Mathematik

Was ein Kreis ist, sollte doch klar sein? Im Laufe der Geschichte gab es aber sehr viele verschiedene Blicke darauf. Dieser Vortrag zeigt einige davon. Vor allem aber geht er bemerkenswerten Fällen nach, in denen mathematische Resultate den Blick auf das anscheinend so wohlbekannte Objekt änderten.



III



Aus: „Acta eruditorum“, 1682

Fortbildung für Lehrkräfte

Das Angebot für Lehrkräfte der Veranstaltung „27. Berliner Tag der Mathematik“ am 4. Mai von 09:00 bis 12:00 Uhr kann als Fortbildung anerkannt werden. Ein entsprechend offizielles Dokument zur Anrechnung ist im Anschluss an die Vorträge erhältlich. Sämtliche Vorträge finden im Hauptgebäude statt. Raumnummern entnehmen Sie nachstehenden Tabellen.

Raum H 0110		
09:15 Uhr	T. Kreissig: „Jackpot! Zur Bedeutung der Frühentdeckung und Förderung von (Hoch-)Begabung“	S. 10
10:15 Uhr	C. Lieben: „Agentenbasierte Modellierung – was sich im Mathematikunterricht über die Polarisierung der Gesellschaft lernen lässt“	S. 13
11:15 Uhr	S. Gürtler, M. Kostre, L. Protz: „Einblick in MATH+ Schulaktivitäten“	S. 15

Raum H 0107		
09:15 Uhr	K. Fackeldey, H. Gottschalk: „Mit Hilfe von künstlicher Intelligenz Schlümpfe finden“; Achtung: Doppelzeitslot; Teilnahme nur mit Smartphone und Laptop möglich.	S. 11
11:15 Uhr	C. Haase, K. Loho: „Der Mathematische Stammtisch – Gemeinsam Perspektiven erweitern und Mathematik lebendig gestalten“	S. 18

Raum H 0106		
09:15 Uhr	H. Stephan: „Zahlentheorie, Geometrie und Physik“	S. 12
10:15 Uhr	B. Jahnel: „Stochastische Methoden für Kommunikationsnetzwerke“	S. 14
11:15 Uhr	M. Sauerwein: „Konstruktionen mit Zirkel und Lineal – Eine produktive Sprachregulierung im Mathematikunterricht“	S. 20

09:15-10:00 Uhr, H 0110

TeeKay (Thorsten Kreissig)

Mensa e.V.

education@eis-coaching.com



Jackpot! Zur Bedeutung der Frühentdeckung und Förderung von (Hoch-)Begabung

Je früher Kinder ihre verschiedenen Begabungen entdecken und entfalten können, desto besser. Dies gilt vor allem für hoch- und oft auch mehrfach begabte Kinder und Jugendliche. Sie laufen Gefahr, in unserem oft immer noch auf eine vermeintliche „homogene Lerngruppe“ zielenden Bildungssystem entweder gar nicht oder im schlimmsten Fall sogar als störend wahrgenommen zu werden. Wenn eine Hoch- oder Mehrfachbegabung frühzeitig erkannt wird, können alle – die Kinder selbst, ihre Mitschüler*innen, die Eltern aber auch auch Lehrer*innen oder Erzieher*innen – damit adäquat umgehen und so deren Entfaltung unterstützen. Auch der Kontakt mit ebenfalls hochbegabten Altersgenossen kann sehr hilfreich sein. Hier kann Mensa, das größte internationale Netzwerk für Hochbegabte, sehr hilfreich sein.



09:15–11:00 Uhr, H 0107

Priv. Doz. Dr. Konstantin Fackeldey

TU Berlin, ZIB

fackeldey@math.tu-berlin.de



Prof. Dr. Hanno Gottschalk

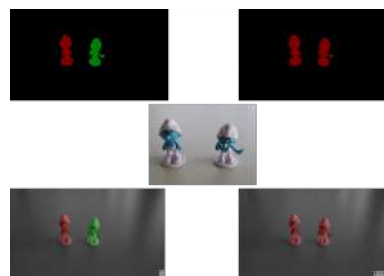
TU Berlin, Werner-von-Siemens Zentrum

gottschalk@math.tu-berlin.de



Mit Hilfe von künstlicher Intelligenz Schlümpfe finden

Künstliche Intelligenz und insbesondere maschinelles Lernen nimmt immer mehr Einfluss auf verschiedene Lebensbereiche. Auch im Bildungswesen gewinnen diese Methoden etwa durch ChatGPT immer mehr an Bedeutung. Daher ist es eine wichtige schulische Aufgabe, über die Funktionsweise von KI aufzuklären. In



diesem interaktiven Workshop gehen wir nach dem Ansatz vor: „Man kann es nur verstehen, wenn man es mindestens einmal gemacht hat“. Wir werden daher eine KI darauf trainieren, dass sie Schlumpffiguren auf Bildern entdecken kann und entwickeln an dieser Aufgabe einen Einblick in den KI-Lebenszyklus - von den Rohdaten, über die Annotation der Daten und das Training eines KI-Modells, bis hin zum Test der Zuverlässigkeit der KI. **Lehrkräfte die teilnehmen wollen, werden gebeten, ihr Smartphone und einen Laptop mitzubringen.** Ziel des Workshops ist es, die Grundprinzipien des Maschinellen Lernens praxisnah und anhand des Beispiels der Schlumpfdetektion zu vermitteln. Möglichkeiten über die Realisierbarkeit des interaktiven Workshops an Schulen werden ebenfalls diskutiert.

09:15–10:00 Uhr, H 0106

Dr. Holger Stephan

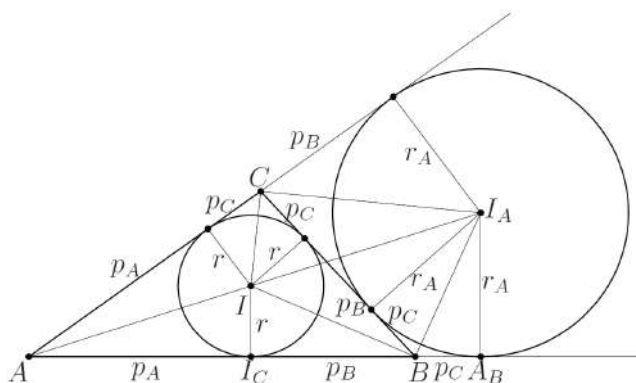
WIAS Berlin

stephan@wias-berlin.de



Zahlentheorie, Geometrie und Physik

Zahlentheorie und Geometrie gelten als zwei Teilgebiete der Mathematik, die wenig gemeinsam haben - zu unrecht. Die Mathematik im antiken Griechenland entstand gerade als Einheit dieser beiden Teilgebiete. Eine typische Aufgabe in der Zahlentheorie ist die Lösung von diophantischen Gleichungen, d.h. die Lösung einer Gleichungen mit Verzicht auf irrationale Zahlen, die den Griechen aus gutem Grund Unbehagen verursachten. Die bekannteste ist vermutlich die berühmte Gleichung $3^2 + 4^2 = 5^2$, welche die Zahlentheorie mit dem Satz des Pythagoras verbindet. In der Geometrie entstehen viele diophantische Gleichungen, deren Lösung eine tieferliegende, mehrdimensionale Struktur in den geometrischen Objekten offenbaren. Diese Struktur kann man als physikalische Größen mit exotischen Maßeinheiten verstehen. Darüber hinaus kann man diese Struktur verwenden, um neue geometrische Theoreme herzuleiten, die ohne Zahlentheorie wohl verborgen geblieben wären. Der Vortrag soll außerdem Anregungen geben, im Schulunterricht der Zahlentheorie und elementaren Geometrie - gerade in Verbindung mit der Physik - mehr Aufmerksamkeit zu widmen. Sie sind - von der Bruchrechnung ganz zu schweigen - in den letzten Jahren gegenüber Analysis und Wahrscheinlichkeitstheorie immer mehr in den Hintergrund gerückt.



10:15-11:00 Uhr, H 0110

Christoph Lieben

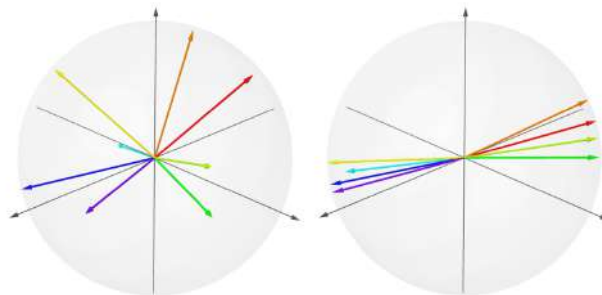
HU Berlin

c.lieben@hu-berlin.de



Agentenbasierte Modellierung - was sich im Mathematikunterricht über die Polarisierung der Gesellschaft lernen lässt

Ob Mobilitätswende, Energiemarkt oder Infektionsgeschehen - wenn es um die Simulation komplexer Systeme geht, sind in der Wissenschaft oft agentenbasierte Modelle das Mittel der Wahl. Anstatt die zahlreichen Wechselwirkungen durch wenige globale Gleichungen auszudrücken, wird das Verhalten vieler einzelner Agenten simuliert und untersucht, wie sich deren Interaktion auf das Gesamtsystem auswirkt. Auch im schulischen Mathematikunterricht lässt sich agentenbasiert modellieren! Denn die zugrundeliegende Mathematik ist oft schon für Schülerinnen und Schüler zugänglich und ermöglicht ihnen die Erschließung neuer außermathematischer Kontexte. Welche inhaltlichen Hürden dabei zu nehmen sind, und welche didaktischen Potenziale dafür locken, soll dieser Vortrag erkunden. Am Beispiel eines geometrischen Modells zur Dynamik von Meinungen in sozialen Netzwerken werden wir sehen, wie sich aus agentenbasierten Modellierungsansätzen auch ganz ohne Programmierkenntnisse durchaus interessante Einsichten über gesellschaftliche Phänomene gewinnen lassen.



10:15-11:00 Uhr, H 0106

Prof. Dr. Benedikt Jahnel

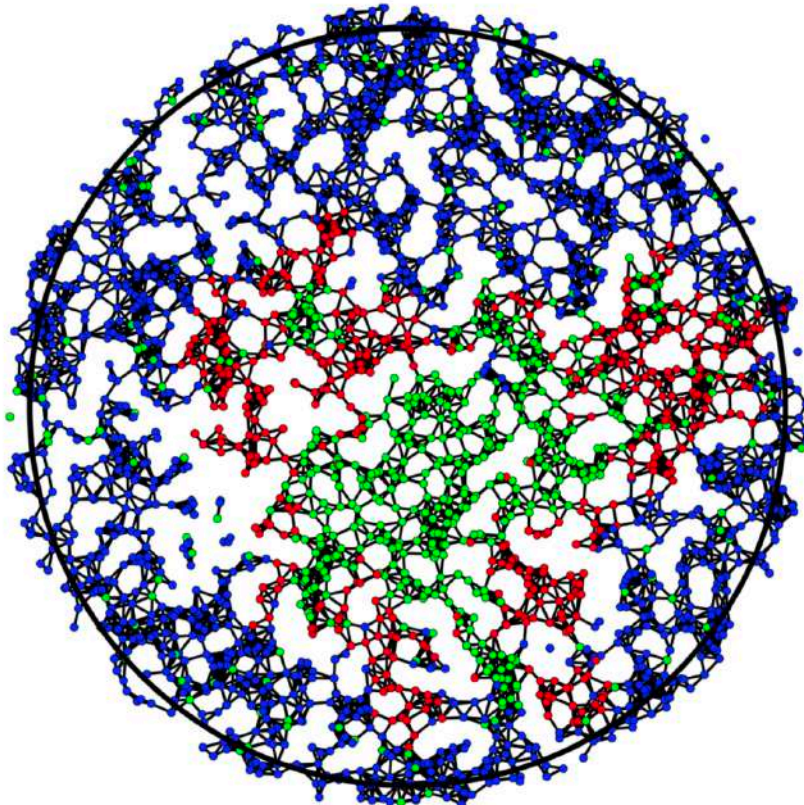
WIAS Berlin, TU Braunschweig

jahnel@wias.de



Stochastische Methoden für Kommunikationsnetzwerke

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 Perkolation vorgestellt und beschrieben, wie diese benutzt werden können um die Qualität von peer-to-peer Netzwerken zu bewerten.



11:15–12:00 Uhr, H 0110

Sinah Gürtler

FU Berlin

sinah.guertler@fu-berlin.de



Margarita Kostre

MATH+

kostre@mathplus.de



Lukas Protz

MATH+

protz@mathplus.de



Einblick in MATH+ Schulaktivitäten

Im Berliner Exzellenzcluster MATH+ werden neue Ansätze in der anwendungsorientierten Mathematik erforscht und weiterentwickelt. Zu den wichtigsten Anliegen von MATH+ gehören Angebote für Schulaktivitäten, die die faszinierende Vielfalt der Mathematik erlebbar machen. In diesem Vortrag werden vier Projekte vorgestellt.

MathInside

In der Vorlesungsreihe MATHINSIDE sprechen MATH+ Forscher*innen über Anwendungsbereiche der Mathematik und geben verständliche Einblicke in ihre aktuelle Forschung. Die Vorträge sind für Schulklassen gedacht und sollen das Wissen der Schüler über die Anwendungen der Mathematik erweitern und die Faszination für mathematische Forschung fördern.

MATH+ Adventskalender

Der MATH+ Adventskalender bietet pfiffigen Schüler*innen ab der 10. Klasse sowie Studierenden, Lehrkräften und allen Interessierten faszinierende Einblicke in aktuelle Mathematikforschung und den Berufsalltag von Mathematiker*innen. Die 24 kniffligen Aufgaben laden dazu ein, über den Schulstoff hinaus die Kraft und Schönheit der Mathematik zu entdecken.



MATHEATHLON

Der Wettbewerb MATHEATHLON vereint Mathematik und Sportunterricht. Auf einer Laufbahn müssen die Teilnehmer einfache mathematische Probleme lösen. Für richtige Antworten erhalten die Läufer einen Bonus auf ihre Laufzeit.

Schule@DecisionTheatreLab

Wie sieht nachhaltige Mobilität aus? Und wie können mathematische Modelle helfen, zukünftige Mobilitätsentwicklungen zu simulieren? Dieser Vortrag präsentiert das Projekt Schule@DecisionTheatreLab, welches Schüler*innen die Möglichkeit bietet:

- mit einem komplexen mathematischen Modell zu interagieren
- politische Maßnahmen anhand von Simulationsergebnissen zu diskutieren.

Über 20 Schulklassen haben zu den Themen Nachhaltige Mobilität und Ausbreitung von Infektionskrankheiten in sogenannten Decision Theatres soziale und politische Entscheidungsprozesse simuliert und in den zugehörigen Mathematik-Workshops die verwendeten Modelle in reduzierter Form selbst konzipiert.

Die Veranstaltungen, die bisher an der FU Berlin stattgefunden haben, dienen als Grundlage für die Entwicklung von Unterrichtsmodulen für Lehrkräfte. Diese Module sollen dazu beitragen, an der Schule spannende Einblicke in die anwendungsorientierte Mathematik zu vermitteln.

In diesem Vortrag erhalten Sie Informationen zu unserem Schulmaterial, mit dem Sie selbst in Ihrer Schule ein Decision Theatre durchführen und somit ein tieferes Verständnis für die Bedeutung von Mathematik für unsere Gesellschaft und Zukunft fördern können.



11:15–12:00 Uhr, H 0107

Prof. Dr. Christian Haase

FU Berlin

haase@math.fu-berlin.de



Kristina Loho

Käthe-Kollwitz-Gymnasium

loho@kkos.net



Der Mathematische Stammtisch – Gemeinsam Perspektiven erweitern und Mathematik lebendig gestalten

Wir sehen dieses Treffen als Auftakt einer fortlaufenden Initiative, einen offenen mathematischen Stammtisch ins Leben zu rufen, bei dem sich Lehrkräfte an Schulen und Lehrkräfte an Universitäten austauschen.

Ziel dieses ersten Treffens ist es, einen Raum für produktiven Austausch zu schaffen und gemeinsam zu erkunden, welche Themen und Formate für Euch besonders interessant und bereichernd wären. Wir möchten wissen, was Euch dazu bewegen könnte, zu einem solchen Stammtisch zu kommen und laden Euch herzlich dazu ein, Eure Gedanken und Perspektiven zu teilen!

Hier sind ein paar potenzielle Themen, aber Ihr habt bestimmt noch viele weitere spannende Ideen!

- Warum soll mich [diese mathematische Frage] interessieren? Warum löse ich das so und nicht einfach so?
- Kann der universitäre Blick dabei helfen, mathematisches Denken bei den SuS zu fördern und prozessbezogene Kompetenzen zu vermitteln?

- Wie kann die Lehrkräftebildung an der Uni und an der Schule besser verzahnen?
- (Ideen-)Geschichte der Mathematik(-er*innen)
- Wie können wir einen geschützten Raum schaffen, um eigene Unterrichtsmaterialien zu teilen und zu diskutieren?

Natürlich sollen auch diejenigen auf ihre Kosten kommen, die endlich mal wieder selbst ein bisschen Mathe machen wollen.

Weitere Details zur Organisation, darunter Ort, Zeit und der allgemeine Rahmen, möchten wir gerne gemeinsam mit Euch erarbeiten und abstimmen.

Wir freuen uns auf inspirierende Diskussionen!

Kristina Loho & Christian Haase

11:15-12:00 Uhr, H 0106

Dr. Marc Sauerwein

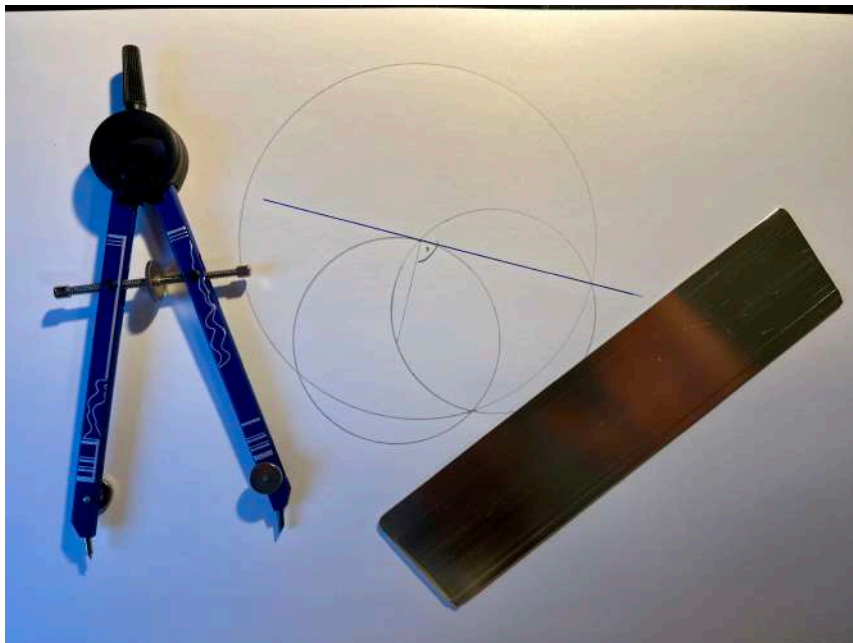
TU Berlin

sauerwein@math.tu-berlin.de



Konstruktionen mit Zirkel und Lineal - Produktive Sprachregulierung im Mathematikunterricht

Die Mittelsenkrechte zweier Punkte kann auf verschiedene Weisen konstruiert worden sein. Wenn man nur klassische Konstruktionen mit Zirkel und Lineal zulässt, ist dies eine Einschränkung der Möglichkeiten, die in der Regel zu einer kanonischen Konstruktionsvorschrift für das Problem der Mittelsenkrechte führt. Im (interaktiven) Vortrag wollen wir uns gemeinsam auf diese Einschränkung einlassen und in einen spielerischen Wettstreit treten.



Vorträge für Schüler*innen

Mathematik ist überall um uns herum. Von der Formel, die uns sagt, wie schnell ein Auto fährt, bis hin zur Berechnung, wie wir Pizza am besten aufteilen – Mathematik steckt in allem. Sie hilft uns, Probleme zu lösen und die Welt besser zu verstehen. In den folgenden Vorträgen werdet ihr erfahren, wie Mathematik unser Leben beeinflusst, wie sie die Welt formt und wie viel Spaß es machen kann, sich mit ihr auseinander zu setzen.

Die Vorträge sind gemäß euren Klassenstufen in drei Kategorien unterteilt. Damit ihr euch etwas leichter zurechtfindet, gibt es auch einen Farbcode.

Klassenstufe 7+ **Klassenstufe 9+** **Klassenstufe 11+**

Die Farben sind nur eine Orientierungshilfe. Natürlich dürft ihr euch jeden Vortrag anschauen, der euch interessiert. Die Räume findet ihr jeweils auf der Vortragsseite.

Klassenstufe 7+		
13:00 Uhr	L. Johnen: „Mathematische Paradoxa“	S. 23
	K. Höhne: „Die Faszination von π : Von der Quadratur des Kreises zur globalen Huldigung“	S. 24
14:00 Uhr	S. Wolf: „Agentenbasierte Modelle für nachhaltige Mobilität“	S. 25
	O. Parczyk: „Kombinatorische Spiele und wie ich 5/9 einer Pizza essen kann“	S. 26
15:00 Uhr	F. Telschow: „Ey Diggah, wo ist mein Haribo!?!“ – Ist der Moderator ein Ehrenmann?“	S. 27
	C. v. Tycowicz: „Von Animation bis Zoologie – Die Bedeutung von Formen und wie wir mit ihnen rechnen“	S. 28

Klassenstufe 9+		
13:00 Uhr	M. Heida: „Wie Voronoi den Raum zerteilte“	S. 29
	M. Oellrich: „Wie macht ein Navi das? Kürzeste Wege in kürzester Zeit“	S. 30
14:00 Uhr	R. Beinert: „Seamless Cloning - Nahtloses Klonen (Wie der Eisbär den Pinguin traf)“	S. 31
	S. Burger: „Computergestützte Optimierung von Resonanzkörpern für die Nano-Photonik“	S. 32
15:00 Uhr	T. Winter: „Überbuchen: Balancieren von Nutzen und Risiken“	S. 33
	M. v. Kleist: „Warum entstehen neue COVID-Varianten?“	S. 34

Klassenstufe 11+		
13:00 Uhr	T. Eiter: „Unendlichkeit im Großen und im Kleinen“	S. 35
	R. Lenz: „Mathematik und der Digitale Zwilling“	S. 36
14:00 Uhr	E. E. Rapsch: „Gerechte Preise, Arbitragefreie Preise, Nobelpreise, und der Durchbruch der Brownschen Bewegung“	S. 37
	G. Pasemann: „Warum treten kleine Ziffern häufiger auf?“	S. 38
15:00 Uhr	Y. Luchko: „Ableitungen und Integrale nicht ganzzahliger Ordnung: Ein Paradox, das zu nützlichen Konsequenzen geführt hat“	S. 39
	C. Finke: „„Finde x^f : Was Chaos mit Gleichungen zu tun hat - und wie Unordnung Schönheit bedeutet“	S. 40

Klassenstufe 7+

13:00–13:45 Uhr, H 0106

Liam E. J. Johnen

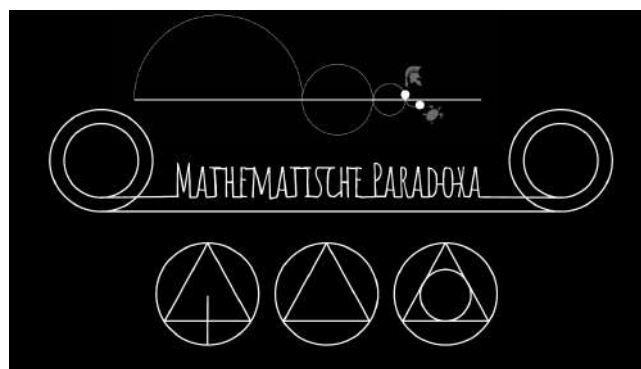
WIAS Berlin

johnen@wias-berlin.de



Mathematische Paradoxa

Ist eine Schildkröte schneller als ein griechischer Held? Ist $1/2 = 1/3 = 1/4$? Ein kleinerer und größerer Kreis und doch haben sie den gleichen Umfang? Der Mathematiker erfreut sich am Umstand, dass die von ihm gewählte Disziplin auf so etwas Grundfesten wie der Logik fußt. So kann er sich sicher sein, dass er mit festem Schritt und gestieft mit Beweis und Folgerung stets festen Boden auf seinem Weg zu neuem Wissen hat. Und doch stolperten die größten Denker, im Laufe der tausendjährigen Geschichte der Mathematik und der Logik, immer wieder über scheinbar Unmögliches. Eine Kette von auf den ersten Blick korrekten Annahmen und Begründungen, deren Schluss nicht korrekt sein kann. Ein Trugschluss also. Mit eben diesen Stolpersteinen werden wir uns in diesem Vortrag beschäftigen. Wir werden die Grundlagen der Logik beleuchten und wie sie auch heute noch die Grundlagen für mathematische Praktiken legt. Wir werden uns mit einigen konkreten Aufgaben aus der Geschichte beschäftigen, welche sich die Mathematiker vor Jahrhunderten stellten. Wir lernen sie zu verstehen, wie man versucht, sie zu lösen und wie die anfänglichen Trugschlüsse doch zu neuem Wissen und Erkenntnissen geführt haben.



13:00–13:45 Uhr, H 0112

Prof. Dr. Katharina Höhne

BHT

katharina.hoehne@bht-berlin.de



Die Faszination von π : Von der Quadratur des Kreises zur globalen Huldigung

Dieser Vortrag nimmt die Zuhörer*innen mit auf eine Reise durch die vielfältigen Facetten der irrationalen Zahl π . Ausgehend von der uralten Herausforderung, aus einem Kreis ein Quadrat mit gleicher Fläche zu konstruieren, werden zunächst grundlegende Eigenschaften von π beleuchtet.

Im Anschluss tauchen wir in die historischen Annäherungen an π ein, beginnend mit der Methode von Archimedes, der durch geschickte Polygonapproximationen zu den ersten Näherungswerten gelangte. Der Blick richtet sich weiter auf moderne Reihendarstellungen von π und ungewöhnliche Ansätze wie den Nadelwurf von Buffon, der auf überraschende Weise π zugänglich macht.

Abschließend werfen wir einen Blick auf die verschiedenen Anwendungen von π in der Mathematik und erkunden, wie diese Zahl weltweit gefeiert wird.



14:00–14:45 Uhr, H 0110

Dr. Sarah Wolf

FU Berlin

sarah.wolf@fu-berlin.de



Agentenbasierte Modelle für nachhaltige Mobilität

Unsere Mobilität, also wie wir uns im Alltag von A nach B bewegen, ist nicht nachhaltig: Das Klima leidet unter Treibhausgasemissionen, unsere Gesundheit zum Beispiel unter Lärm und Unfällen. Mathematische Modelle helfen zu verstehen, ob und wie Mobilität nachhaltig funktionieren könnte. Agentenbasierte Modelle stellen die Personen in der Gesellschaft und ihre Entscheidungen – z.B. zwischen Auto, U-Bahn und Fahrrad – auf dem Computer dar. Der berechnet dann die Konsequenzen von sehr vielen solcher Entscheidungen und kann damit mögliche Zukunftsentwicklungen durchspielen. In diesem Vortrag schauen wir uns an, wie so ein Modell aufgebaut ist, und wie es verwendet werden kann, um Diskussionen über nachhaltige Mobilität zu unterstützen.



14:00–14:45 Uhr, H 0107

Dr. Olaf Parczyk

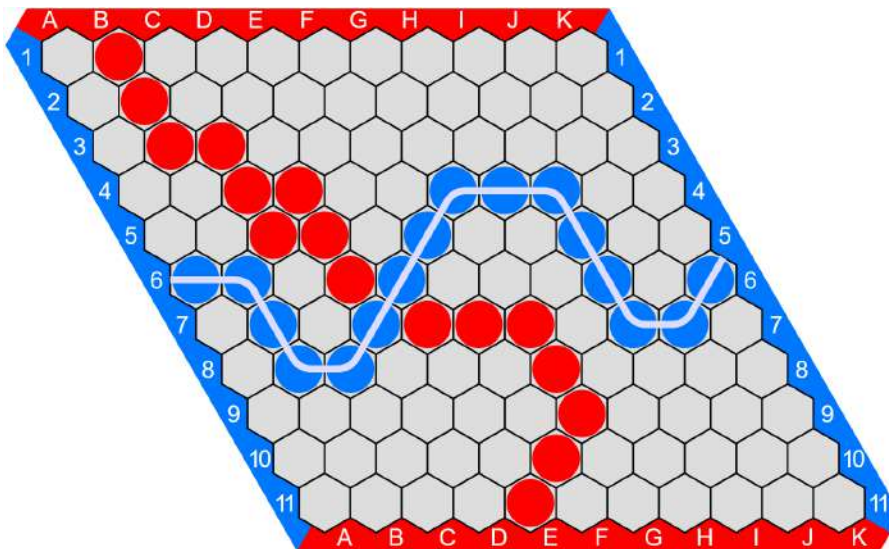
FU Berlin

parczyk@mi.fu-berlin.de



Kombinatorische Spiele und wie ich $5/9$ einer Pizza essen kann

In der Kombinatorik, einem Teilgebiet der Mathematik, welches sich mit dem Zählen von Objekten beschäftigt, untersuchen wir auch sehr gerne Spiele. In der Regel sind das einfache zwei-Personen Spiele und wir möchten verstehen ob das Spiel fair ist oder nicht. In diesem Vortrag werden wir einige solcher Spiele kennen lernen und die Ergebnisse mathematischer Forschung erkunden. Insbesondere versuchen wir dabei möglichst viel von einer Pizza abzubekommen.



Klassenstufe 7+

15:00–15:45 Uhr, H 0104

Dr. Fabian Telschow

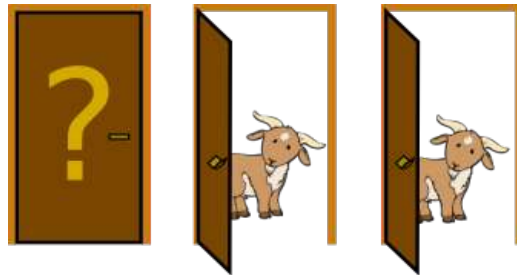
HU Berlin

fabian.telschow@hu-berlin.de



„Ey Diggah, wo ist mein Haribo!?“ – Ist der Moderator ein Ehrenmann?

Ihr habt nach einem langen Vormittag mit ganz viel Mathematik jetzt Hunger auf etwas Süßes und scheut ein wenig Wahrscheinlichkeitsrechnung nicht? Dann könnt ihr euch mit etwas Glück im Gepäck diesen Wunsch erfüllen! Aber halt, geht hier wirklich alles mit rechten Dingen zu!? In diesem Workshop werden wir gemeinsam das Geheimnisse des Ziegenproblems lösen und versuchen spielerisch festzustellen, ob der Moderator ein Ehrenmann ist. Hierdurch werdet ihr ganz nebenbei einige Grundlagen des wissenschaftlichen Denkens lernen.



15:00–15:45 Uhr, H 0111

Dr. Christoph von Tycowicz

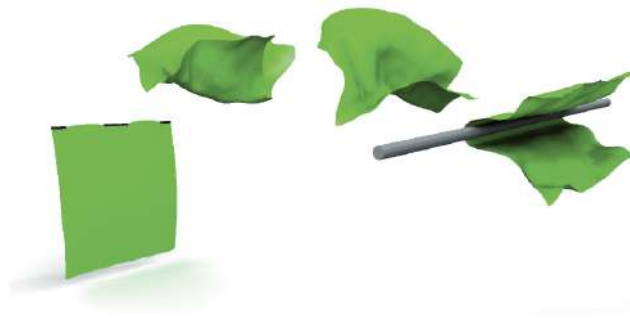
ZIB

vontycowicz@zib.de



Von Animation bis Zoologie – Die Bedeutung von Formen und wie wir mit ihnen rechnen

Ob für das Design realistischer Bewegungen in der Computeranimation oder der Erforschung bedrohten Arten in der Zoologie, Formen spielen eine wichtige Rolle. Doch wie erkennt ein Computer, ob sich zwei Formen ähneln? Und was ist der Mittelwert von zwei oder mehr Formen? Diesen und weiteren Fragen widmen wir uns im Vortrag und entdecken wie die (Differential-)Geometrie uns hilft mit Formen zu rechnen. Hierfür kommen wir ganz ohne Formeln aus und entwickeln uns eine Intuition anhand von Illustrationen und spannenden Anwendungsbeispielen.



Aus Tycowicz et al.: „Interactive spacetime control of deformable objects“

13:00–13:45 Uhr, H 0110

PD Dr. Martin Heida

WIAS

martin.heida@wias-berlin.de



Wie Voronoi den Raum zerteilt

Stell Dir vor, es stehen mehrere Leuchttürme entlang einer Küste. Jeder Leuchtturm hat seinen eigenen Einflussbereich – das Gebiet, für das er das nächstgelegene Licht im Dunkeln bietet. Die Grenze, die dieses Gebiet von den Einflussbereichen anderer Leuchttürme trennt, kann mit einem Prinzip bestimmt werden, das nach dem russischen Mathematiker Georgy Voronoi benannt ist. Dieses Prinzip hilft uns, zu verstehen, welcher Bereich des Raumes von welchem Leuchtturm am besten bedient wird.

Voronoi entwickelte eine Methode zur Zerlegung des Raumes in Regionen, die auf der Nähe zu einer bestimmten Gruppe von Punkten, den sogenannten Nodes, basiert. Jede dieser Regionen, bekannt als Voronoi-Zelle, besteht aus allen Punkten, die näher an ihrem jeweiligen Node liegen als an irgendeinem anderen. Die Anwendungen von Voronoi-Zerlegungen sind vielfältig und beeindruckend. Sie finden Einsatz in der Meteorologie zur Vorhersage von Wetterereignissen, in der Biologie zur Modellierung von Zellstrukturen und sogar in der Kunst, wo sie für visuell ansprechende Muster und Strukturen sorgen. In der städtebaulichen Planung helfen sie dabei, optimale Standorte für Krankenhäuser, Schulen oder Einkaufszentren zu ermitteln, um eine effiziente Versorgung der Bevölkerung sicherzustellen.

In unserem Vortrag werden wir uns anschauen, wie man Voronoi-Zerlegungen selbst mit einfachen Werkzeugen und Methoden bestimmen kann. Wir werden entdecken, wie diese faszinierende mathematische Technik uns nicht nur hilft, komplexe Probleme zu lösen, sondern auch, wie sie unseren Blick auf die Welt um uns herum verändern kann.

13:00–13:45 Uhr, H 0107

Prof. Dr. Martin Oellrich

BHT

martin.oellrich@bht-berlin.de



Wie macht ein Navi das? Kürzeste Wege in kürzester Zeit

Wir haben uns daran gewöhnt, einem kleinen Gerät zwei Orte A und B zu nennen. Sekunden später kennt es einen kürzesten, schnellsten oder „schönsten“ Weg über Straßen bestimmter Klassen (Autobahn, Bundesstraße, Landstraße, Radweg etc.). Das ist Mathematik bei der Arbeit! Mit zwei Zielen: das Ergebnis muss ein minimaler Weg sein (in einem definierten Sinn) und es muss in möglichst kurzer Zeit berechnet werden. Wir besprechen, wie diese beiden Herausforderungen mathematisch modelliert und auf einem Computer umgesetzt werden können.



14:00–14:45 Uhr, H 0111

Dr. Robert Beinert

TU Berlin

robert.beinert@tu-berlin.de



Seamless Cloning – Nahtloses Klonen (Wie der Eisbär den Pinguin traf)

Warum jagen Eisbären eigentlich keine Pinguine? Ich habe da letzstens ein Foto gesehen, wo sich die beiden begegnet sind ... Wie das ist unmöglich. Aber wie ist dann das Foto entstanden? In diesem Vortrag geht es nicht wirklich um Eisbären und Pinguine, oder warum sich diese eigentlich nie in der Natur begegnen, sondern es geht darum, wie man ohne viel Aufwand Objekte aus einem Foto in ein anderes einfügen kann und zwar so, dass dieses kaum auffällt.



Genauer werden wir uns mit der Frage beschäftigen, was Farbfotos aus mathematischer Sicht sind und wie wir mit diesen „Rechnen“ können. Für das Einfügen eines Objektes von einem Bild in ein anderes werden wir das sogenannte „Seamless Cloning“ (auf Deutsch „Nahtloses Klonen“) aus dem Bereich der Mathematischen Bildverarbeitung kennen lernen. Ziel des Seamless Cloning ist es, die Farbe des einzufügenden Objektes so zu ändern, dass an den Rändern ein möglichst glatter Übergang entsteht, welcher auf dem ersten Blick kaum wahrzunehmen ist. Wir werden diskutieren, wie dieses Problem mathematisch modelliert und mit Hilfe eines Gleichungssystems gelöst werden kann. Am Ende werden wir sehen, was hinter dem vermeintlichen Foto steckt und wie der Eisbär den Pinguin traf.

14:00–14:45 Uhr, H 0104

Dr. Sven Burger

ZIB

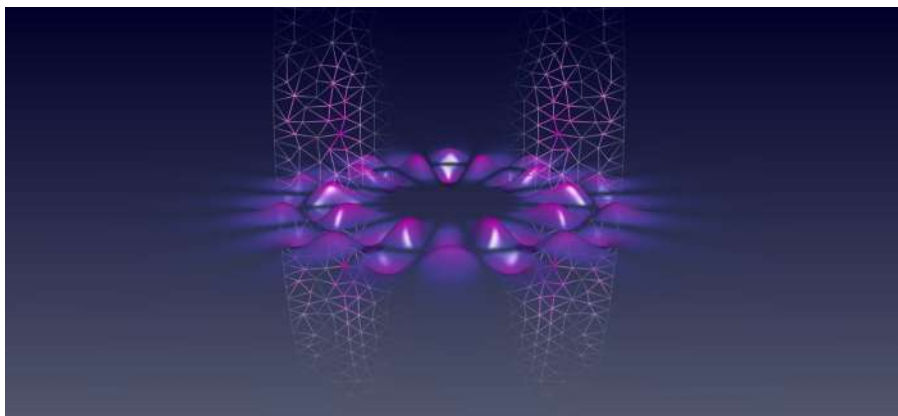
burger@zib.de



Computergestützte Optimierung von Resonanzkörpern für die Nano-Photonik

In der Nano-Photonik wird das Verhalten von Licht in mikroskopisch kleinen Strukturen erforscht. Hierbei können zum Beispiel Resonanz-Effekte auftreten. Dies ist ein Verhalten, das ähnlich ist, wie bei einem Musikinstrument: schwingt die Saite einer Gitarre, so wird der gesamte Resonanzkörper in Schwingung versetzt, und der Ton wird verstärkt.

Auf ähnliche Weise kann Licht ganz bestimmter Farbe zum Beispiel mikroskopische Strukturen auf dem Flügel eines Schmetterlings zum Schwingen bringen, sodass diese Farbe verstärkt wird und der Flügel bunt schillert. Viele technische Geräte nutzen ähnliche Eigenschaften des Lichts, zum Beispiel Laser, Glasfasern für die Datenübertragung im Internet, und viele andere. In diesem Vortrag wird das Konzept von Resonanzen vorgestellt und es wird erklärt, wie mathematische Modelle und Computerprogramme dabei helfen können, optische Resonatoren zu verbessern.



15:00–15:45 Uhr, H 0106

Prof. Dr. Thomas Winter

BHT

thomas.winter@bht-berlin.de



Überbuchen: Balancieren von Nutzen und Risiken

Off hört man in den Medien, dass Flugzeuge oder Hotels überbucht sind und dass deswegen Passagiere aussteigen oder auf andere Hotels ausweichen müssen. Teilweise sorgen die dazugehörigen Kommentare für die Anbieter für einen Imageverlust. Warum also sollten Fluggesellschaften oder andere Unternehmen das Risiko in Kauf nehmen, Entschädigungszahlungen zu leisten, einen Imageverlust zu erleiden und eventuell Kunden zu verlieren? Wir betrachten das Problem des Vorteils und Risikos von Überbuchungen aus mathematischer Sicht mit Hilfe von Binomialverteilungen. Ausgehend von einfachen Münzwurfmodellen analysieren wir zunächst die Wahrscheinlichkeiten, dass es zu einer Überbuchung und zu Entschädigungsleistungen kommt. Das Risiko von Entschädigungen vergleichen wir dann mit dem möglichen Gewinn der Vermeidung leerer Plätze im Falle von Stornierungen. Am Ende erhalten wir eine Bewertung, wann sich Überbuchungen in welchem Umfang lohnen könnten und welches Risiko damit einhergeht.



15:00–15:45 Uhr, H 0112

Prof. Dr. Max von Kleist

FU Berlin

vkleist@zedat.fu-berlin.de



Warum entstehen neue COVID-Varianten?

Seit Beginn der Pandemie treten fortwährend neue SARS-CoV-2-Varianten auf. Warum eigentlich? Mit Hilfe von mathematischer Analyse und Datenintegration wollen wir in einem interdisziplinären Team dieser Frage nachgehen: Unser Kerngedanke ist, dass die fortwährende Verbreitung des Virus eine dynamische „Immunlandschaft“ erzeugt, auf der Virusevolution stattfindet. In dem Vortrag wird erläutert, wie wir diese dynamische „Immunlandschaft“ aus Daten berechnen. Dabei hat der Pandemieverlauf (welche Varianten wie viele Menschen infiziert hatten) einen entscheidenden Einfluss darauf, welche Varianten sich in Zukunft durchsetzen. Anschliessend zeigen wir anhand von Pandemiedaten, dass die Evolution des Virus tatsächlich durch die dynamische „Immunlandschaft“ bestimmt wird.

Klassenstufe 11+

13:00–13:45 Uhr, H 0104

Dr. Thomas Eiter

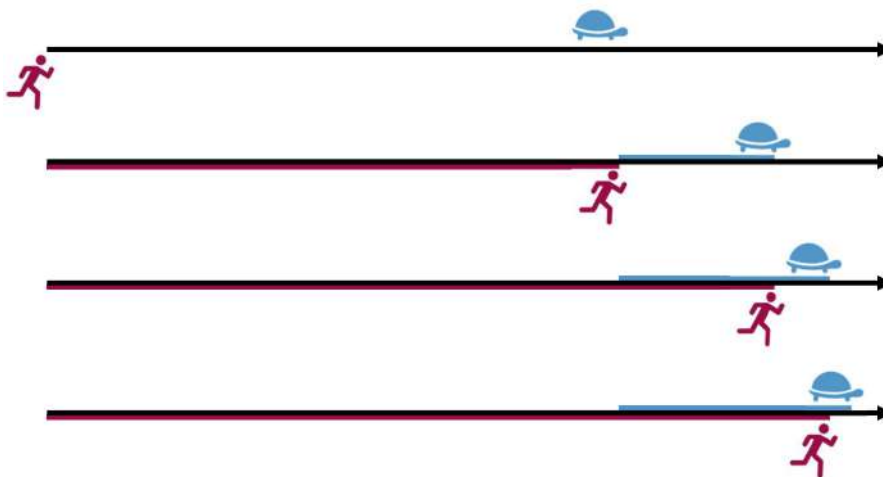
Universität Kassel, WIAS

thomas.eiter@wias-berlin.de



Unendlichkeit im Großen und im Kleinen

In diesem Vortrag betrachten wir verschiedene Aspekte von Unendlichkeit auf mathematische Weise. Insbesondere versuchen wir Antworten zu finden auf folgende Fragen: Wie kann man die Größe von (unendlich großen) Mengen vergleichen? Gibt es verschieden große Unendlichkeiten? Kann man eine unendliche Menge auf endlich viel Platz unterbringen? Kann ein scheinbar unendlicher Prozess in endlicher Zeit ablaufen? Abschließend stellen wir einen Bezug zu sogenannten Differentialgleichungen her, die ein fundamentales Werkzeug für viele angewandte Wissenschaften darstellen und auch Gegenstand aktueller mathematischer Forschung sind.



Klassenstufe 11+

13:00-13:45 Uhr, H 0111

Prof. Dr. Ralf Lenz

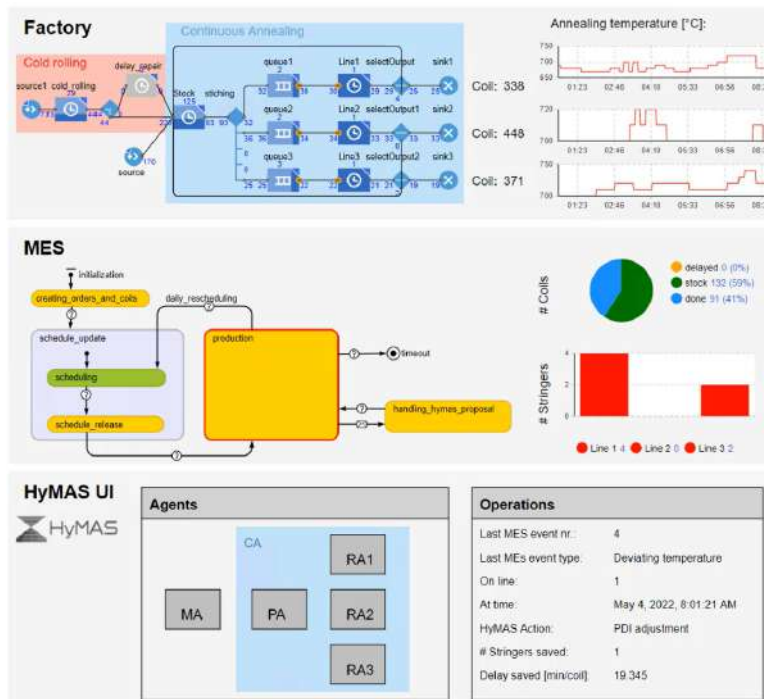
HTW Berlin

lenzr@htw-berlin.de



Mathematik und der Digitale Zwilling

Am Beispiel einer Stahlfabrik studieren wir die Rolle der Mathematik in einem aktuellen Technologietrend der Industrie – dem Digitalen Zwilling. Dabei wird der Digitale Zwilling verwendet, um die Produktionsplanung und den Betrieb der Anlagen virtuell zu repräsentieren. Er ist also eine Art virtuelle Fabrik. In Echtzeit können so wichtige Kennzahlen berechnet und die aktuelle Produktion bewertet werden. Vor allem können dadurch aber verschiedene Szenarien zur Optimierung der Produktionsprozesse durchgespielt werden, ohne sie in der realen Fabrik ausprobieren zu müssen. Genau hier kommt die Mathematik ins Spiel, denn die Intelligenz dieser Verfahren basiert auf Mathematik.



Erstellt mit AnyLogic

14:00–14:45 Uhr, H 0106

E. Emanuel Rapsch

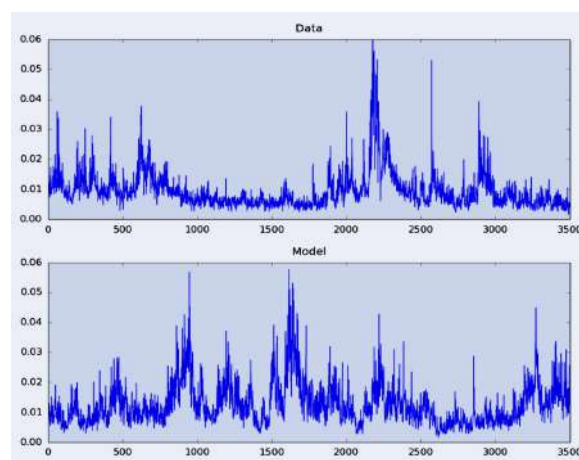
TU Berlin

rapsch@math.tu-berlin.de



Gerechte Preise, Arbitragefreie Preise, Nobelpreise, und der Durchbruch der Brownschen Bewegung

Sobald Menschen Güter und darauf basierte Forderungen handeln, stellt sich die Frage nach deren Tauschwert. In diesem Vortrag werden wir verschiedene Theorien der Preisbildung kennenlernen sowie auf deren historische Werdung eingehen: Im Zuge einer schnellen und nicht-linearen Zeitreise von den alten Griechen und der Scholastik des christlichen Mittelalters über die Ideen der Aufklärung und darauf bezugnehmende Theoriebildung im Lichte der industriellen (und finanziellen) Revolution(en) gelangen wir zu den Anfängen einer mathematisch anspruchsvoll formulierten und von den Erfolgen der Physik inspirierten Theorie. Diese führte im Laufe des 20. Jahrhunderts zu einer für beide Seiten hochgradig fruchtbaren und bis heute anhaltenden Wechselwirkung von Mathematik und (Finanz-)Ökonomie, zu deren bekanntesten Beispielen die Brownsche Bewegung und die Optionsbewertung nach Black, Scholes und Merton gehört.



Aus: Gatheral, J., Jaisson, T. and Rosenbaum, M., Volatility is rough, „Quantitative Finance“, 18(6), S. 933–949, 2018

14:00-14:45 Uhr, H 0112

Dr. Gregor Pasemann

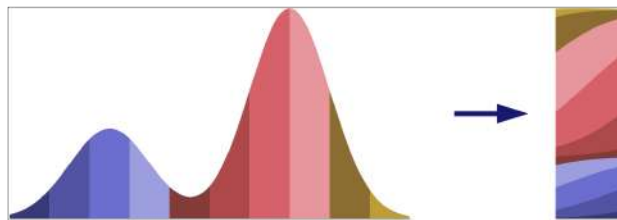
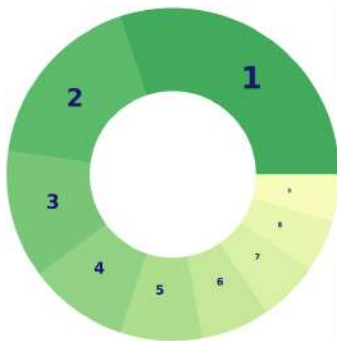
HU Berlin

gregor.pasemann@hu-berlin.de



Warum treten kleine Ziffern häufiger auf?

Im Jahr 1881 bemerkte der Gelehrte Simon Newcomb, dass die vorderen Seiten seiner Logarithmentafeln stärker abgegriffen waren als die hinteren, und stellte in der Folge Überlegungen zum Vorkommen der einzelnen Ziffern in Datensätzen an. Das daraus resultierende Newcomb-Benford-Gesetz wurde seitdem vielfach empirisch nachgewiesen, darunter bei Aktienkursen, DNA-Sequenzen oder selbst mathematischen Folgen wie den Zweierpotenzen. Wir sehen uns eine Erklärung für diese Beobachtung an und verstehen, was die Approximation von Integralen durch Summen damit zu tun hat. Dabei loten wir aus, inwiefern es sich um ein „universelles Phänomen“ handelt.



15:00–15:45 Uhr, H 0110

Prof. Dr. Yuri Luchko

BHT

luchko@bht-berlin.de



Ableitungen und Integrale nicht ganzzahliger Ordnung: Ein Paradox, das zu nützlichen Konsequenzen geführt hat

Abstract: In einem Brief aus dem Jahr 1695 fragte der französische Mathematiker Guillaume de l'Hôpital einen der Erfinder der modernen Analysis Gottfried Wilhelm Leibniz was herauskäme, wenn man Ableitung Ordnung ein halb bilden würde. Leibniz antwortete: „Es wird zu einem Paradox führen, aus dem eines Tages nützliche Konsequenzen gezogen werden“. Mit seiner Aussage lag Leibniz erstaunlich richtig. Er selbst und viele anderen Mathematiker haben zur Entwicklung einer schönen Theorie von Integralen und Ableitungen nicht ganzzahliger Ordnung beigetragen. Inzwischen hat sich diese Theorie auch in vielen Bereichen außerhalb der Mathematik als nützlich erwiesen, etwa bei Beschreibung von viskoelastischen Materialien, Wärmeleitung und Diffusion in porösen Medien, Ölströmungen in Pipelines und vielem mehr. Im Vortrag werden einige der zahlreichen Definitionen von Integralen und Ableitungen nicht ganzzahliger Ordnung und ihre Eigenschaften angesprochen. Als Anwendung wird das berühmte Tautochronen-Problem diskutiert. Ein bis heute gültiges mathematisches Modell des Tautochronen-Problems wurde vom norwegischen Mathematiker Niels Henrik Abel in einem Aufsatz aus dem Jahr 1823 mithilfe der Ableitung der Ordnung ein halb formuliert und über das Integral der Ordnung ein halb gelöst.

$$\frac{d^{1/2}y}{dx^{1/2}} = ?$$

15:00–15:45 Uhr, H 0107

Dr. Christian Finke

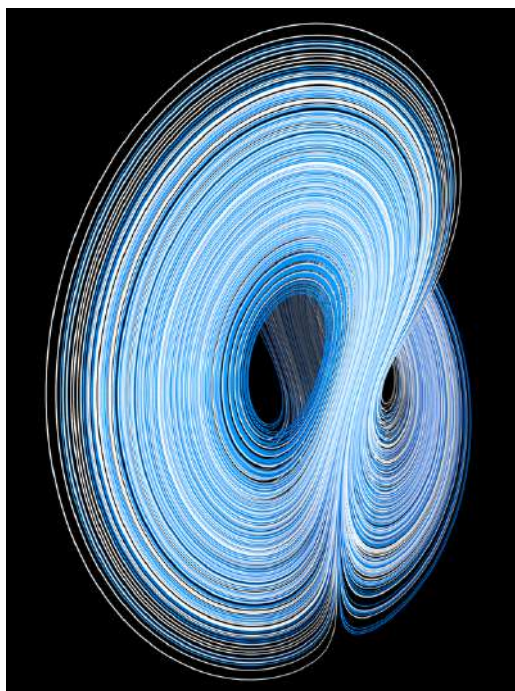
d-fine

christian.finke@d-fine.com



„Finde x “: Was Chaos mit Gleichungen zu tun hat – und wie Unordnung Schönheit bedeutet

Seit dem Altertum versucht eine kleine Gruppe von Mathematikern immer wieder, ein gewisses x in Gleichungen zu finden. In der heutigen Schule darf und muss das nun jeder Schüler, woraus man eine gewisse Wichtigkeit ableiten könnte. Wir unternehmen eine Reise durch die Geschichte der Gleichungssysteme, wollen verstehen, warum sie seit Urzeiten so wichtig sind und warum sie heute im Zentrum von Raumfahrt, Neurobiologie und Wettervorhersagen stehen. Dass nichtlineare Gleichungssysteme seit dem Aufkommen von Computern auch optisch faszinierend sind, nehmen wir als zusätzliche Motivation gern mit schauen uns an, was bunte Bilder uns über die Funktionsweise der Welt verraten.



<https://www.imaginary.org/de/gallery/der-lorenz-attraktor>

Weitere Angebote

Neben unserem bunten Vortragsprogramm gibt es im Foyer des Hauptgebäudes sowie dem Audimax noch weitere spannende Dinge zu entdecken! Ihr dürft euch auf tolle mathematische Filmdokumentationen freuen, sowie diverse Stände unserer Aussteller besuchen - beispielsweise von Mensa in Deutschland e.V. oder den A-Eye Teststand.

Würfelspiele mit MATH+

Im Berliner Exzellenzcluster MATH+ werden neue Ansätze in der anwendungsorientierten Mathematik erforscht und weiterentwickelt. Kontakte zu Schüler*innen und Lehrkräften gehören zu den wichtigsten Anliegen von MATH+. Schaut am MATH+ Stand auf ein mathematisches Würfelspiel vorbei, bei dem es nicht nur auf euer Würfelglück ankommt!

Außerdem informieren wir über unsere aktuelle Forschung und die zahlreichen Aktivitäten für Schüler*innen, wie z.B. über den beliebten Mathe-Adventskalender, die Vortragsveranstaltung MATHINSIDE, das mathematische Laufspiel MATHEATHLON sowie über unser innovatives Schul-Projekt Schule@DecisionTheatreLab.



© C. Yunck

Um mehr über diese Schul-Angebote zu erfahren, laden wir alle Lehrer*innen zum MATH+ Vortrag „Mathematik erleben: Einblick in MATH+ Schulaktivitäten“ im Rahmen der Fortbildungsangeboten ein. Hier erhalten Sie einen Überblick über unsere Aktivitäten zu anwendungsbezogener Mathematik im Schul-Kontext und erhältliche Materialien. Eine Beschreibung unserer Schul-Aktivitäten gibt es auch unter www.mathplus.de (Die Schulaktivitäten sind unter „Outreach“ zu finden).

12:45–16:00 Uhr, Audimax

Ekaterina Eremenko

TU Berlin

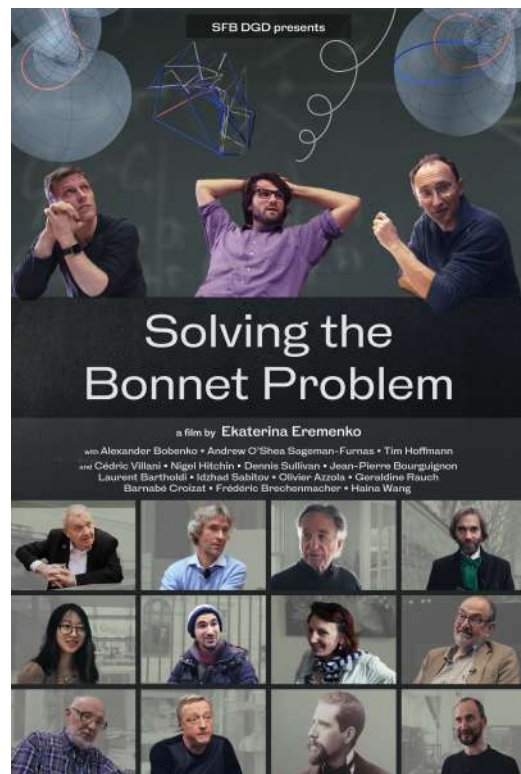
eremenko@tu-berlin.de



Filmvorstellungen

12:45 Uhr: „Solving the Bonnet problem“ [63 Minuten, Englisch]

Der Dokumentarfilm „Solving the Bonnet Problem“ verfolgt die Arbeit von drei Mathematikern, die gemeinsam an der Lösung eines seit langem bestehenden geometrischen Problems arbeiten, das von Pierre Ossian-Bonnet vorgeschlagen wurde. Neben ihrer Arbeit beleuchtet der Film auch das Leben und die Beiträge von Bonnet und seinem Zeitgenossen Gaston Darboux sowie die Geschichte der französischen Mathematik im 19. Jahrhundert. Fesselnde Computergrafiken helfen dabei, komplizierte Konzepte zu entschlüsseln und sie für alle zugänglich zu machen.



14:00 Uhr: „Math Circles around the World“ [45 Minuten, Deutsch]

Jede Woche treffen sich hunderte von Kindern in unterschiedlichen Städten auf der ganzen Welt um komplexe mathematische Probleme zu lösen. Der Film portraitiert, wer diese Kinder sind, was ihre Motivation ist und wie sie an die Aufgaben herangehen.

Um 15:00 Uhr wird eine weitere Vorstellung dieses Films angeboten. Dann jedoch in Form einer 20 minütigen Kurzfassung.



Infostand von Mensa in Deutschland e.V.

Mit rund 17.000 Mitgliedern ist Mensa in Deutschland e.V. das größte Netzwerk für hochbegabte Menschen in Deutschland, eingebettet in Mensa International, dem über 50 nationale Organisationen mit weltweit über 145.000 Mitgliedern angehören. Als Verein bringen wir hochintelligente Menschen miteinander in Kontakt. Das Team Bildung, geleitet von Ulrike Zitzwitz, ist die Schnittstelle für Bildungsinstitutionen für jedes Lebensalter.

A-Eye Teststand

In dieser Simulationsumgebung fahren wir mit den Augen der KI. Dadurch erleben wir, wie durch Perzeptionsfehler der KI das Fahren in einer dynamischen Umgebung erschwert wird. Selbst erfahrenen menschlichen Fahrern unterlaufen hierbei Fehler. Die Identifikation solcher kritischen Fahrsituationen kann in der KI-Wahrnehmung helfen, zukünftig zuverlässigere Vorhersagen zu machen.

Kooperationen und Spenden

	
<p>Berliner Sparkasse</p>	<p>Casio</p>
	
<p>Berliner Mathematische Gesellschaft</p>	<p>d-fine</p>
	
<p>Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin</p>	<p>Lange Nacht der Wissenschaften</p>
	
<p>MATH+</p>	<p>MENSA in Deutschland e.V.</p>
	
<p>Norwegische Akademie der Wissenschaften</p>	<p>Rotary Club Berlin-Schloss-Köpenick</p>
	
<p>Spektrum der Wissenschaft</p>	<p>Springer Spektrum</p>

Bildnachweise

Seitenzahl	©Profilfotos	©Illustration zum Vortrag
8	N. Schappacher	—
10	T. Kreissig	T. Kreissig
11	K. Fackeldey, H. Gottschalk	K. Fackeldey
12	H. Stephan	H. Stephan
13	Studioline Photography	C. Lieben
14	D. Butzmann	B. Jahnel
15	H. Birdal, K. Herschelmann	K. Herschelmann, E. Gretenkord
18	C. Haase, K. Loho	—
20	M. Sauerwein	M. Sauerwein
23	L. E. J. Johnen	L. E. J. Johnen
24	M. Gasch	K. Höhne
25	S. Wolf	S. Wolf
26	O. Parczyk	CC BY-SA 4.0
27	F. Telschow	F. Telschow
28	C. v. Tycowicz	—
29	M. Heida	—
30	K. Flögel	M. Oellrich
31	R. Beinert	R. Beinert
32	S. Burger	F. Binkowski
33	BHT Berlin	T. Winter
34	M. v. Kleist	—
35	T. Eiter	T. Eiter
36	R. Lenz	—
37	E. Rapsch	—
38	G. Pasemann	G. Pasemann
39	Y. Luchko	—
40	C. Finke	CC BY-NC-SA-3.0
42	E. Eremenko	—

Impressum

Technische Universität Berlin

Institut für Mathematik
Straße des 17. Juni 136
10623 Berlin

Redaktion und Layout

Thorsten Lucke

E-Mail

tdm@math.tu-berlin.de

Organisation

Konstantin Fackeldey, Philipp Gland, Annett Gillmeister-Haase, Ralf Hoffmann, Wolfgang König, Thorsten Lucke, Frank Lutz (†), Marc Sauerwein, Jan Zur

Wir trauern um unseren geschätzten Freund und Kollegen Frank Lutz, der leider im November 2023 plötzlich aus dem Leben gerissen wurde.