



Mathematik für Schüler*innen

Das Institut für Mathematik der TUHH hat verschiedene kostenlose Angebote für Schüler*innen:

- Vorträge
- Workshops
- Diskussionen
- Experimente
- Mitmachaktionen
- Programmierkurse

Besuchen Sie uns an der TUHH oder fragen Sie einen Besuch von uns an Ihrer Schule an oder schalten Sie uns online in Ihr Klassenzimmer.

	Klassenstufe			
	ab 5	ab 7	ab 9	ab 11
30 Min.	GNTM Wurst Explosionen Landkarten Primzahlen 1	Black Jack	Primzahlen 2	$\sqrt{\quad}$ 3x Mathe
45 Min.	Wurst Explosionen Landkarten Primzahlen 1	Black Jack	Schummeleien Fraktale AI Capone Computer Primzahlen 2	$\sqrt{\quad}$
1 Std.	Explosionen Landkarten Primzahlen 1	Black Jack	Oma Fraktale AI Capone Computer Primzahlen 2	$\sqrt{\quad}$ ∞ Klima
2 Std.	Explosionen Landkarten	Black Jack	Oma Geradengleichung Primzahlen 2	$\sqrt{\quad}$ ∞
3 Std.			Geradengleichung Zufall Spur Bildkompression	
1 Tag			Google Game of Life	Zufall Rechnen
2 Tage			Google	Wärmeleitung Machine Learning
mehr			Machine Learning	Wärmeleitung

Ab Klassenstufe 5:

Germany's Next Top Mathematician

Was machen Mathematiker und Mathematikerinnen bzw. was müssen sie alles können? Rechnen alleine ist es sicherlich nicht. Sie entdecken auch neue Theorien, beweisen deren Richtigkeit und liefern die Grundlagen vieler technologischer Entwicklungen.

Dieser Vortrag liefert einen kurzen Einblick in die vielseitigen, spannenden und herausfordernden Wirkungsfelder von Mathematikern und Mathematikerinnen.

30 Min.

Über Sixpacks, Klumpen und Wurstkatastrophen

Obsthändler und Lagerverwalter kennen das Problem: Wie ordne ich 10 gleich große Kugeln (Tennisbälle, Orangen, ...) an, damit das in Folie eingeschweißte Gesamtpaket möglichst klein (Volumen) ist? Legt man alle Kugeln hintereinander in eine Reihe oder lieber nicht? Die erste Anordnung nennt man "Wurst", die zweite "Klumpen". Wir werden sehen, wieso bei wenigen Kugeln noch die Wurst gewinnt und warum es für viele Kugeln unwillkürlich zur sogenannten Wurstkatastrophe kommt. Mahlzeit!

30-45 Min.

Kombinatorische Explosionen in der Routenplanung

Wie findet das Navi den kürzesten Weg von A nach B? Warum kann man damit nicht die beste Reihenfolge berechnen, um 20 Kunden zu beliefern? Warum ist das eine Problem schnell lösbar und das andere nicht? Dieser Workshop liefert einen kurzen Einblick in die kombinatorischen Herausforderungen bei der Routenplanung.

30-90 Min.

Vom Landkarten-Färben zum Millionär

Wie viele Farben braucht man, um eine Landkarte so zu färben, dass benachbarte Länder nicht die gleiche Farbe erhalten? Gibt es ein effizientes Verfahren, um für eine Landkarte die minimale Anzahl von Farben zu bestimmen? Und was hat das mit der Verteilung von Mobilfunk-Frequenzen und der Euler'schen Polyederformel zu tun?

30-90 Min.

Primzahlen: die Atome im Reich der Zahlen

Primzahlen sind die Atome im Reich der Zahlen: Jede ganze Zahl ist als Produkt aus diesen Elementarteilchen aufgebaut. Wie groß und mehr oder weniger bekannt dieses mathematische Periodensystem der Elemente ist, warum Online-Banking und Messenger darauf basieren und welches Primzahl-Rätsel mit einem Preisgeld von 1 Million Dollar und ewigem Ruhm dotiert ist, kann man hier lernen.

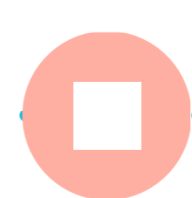
30-90 Min. in Klasse 5-8; 30-120 Min. ab Klasse 9

Ab Klassenstufe 7:

Black Jack - Wie schlage ich die Bank?

Willkommen in Las Vegas! Wir spielen heute eines der populärsten Kasinospiele, Black Jack. Mit der richtigen Strategie ist es theoretisch möglich, die Bank zu besiegen und mit mehr Geld als vorher wieder nach Hause zu gehen. Wir schauen uns diese Strategie mit mathematischen Methoden an und sprechen darüber, warum sie in der Praxis vielleicht doch nicht so leicht umsetzbar ist.

30-120 Min.



Ab Klassenstufe 9:

Weichzeichner und größere Schummeleien

Bildverarbeitung, dahinter steckt jede Menge Mathematik: Es wird differenziert, integriert und minimiert, bis Falten, Dellen, Pickel oder der ganze Exfreund verschwunden sind.

⌚ 45 Min.

1000 mal Du: Fraktale und andere Selbstähnlichkeiten

Dieselbe Art von Selbstähnlichkeit wie sie bei Schneeflocken oder beim berühmten Apfelmännchen zu sehen sind, gibt es auch in mathematischen Ausdrücken, z.B. bei Kettenbrüchen, iterierten Potenzen oder unendlichen Summen. Wir nutzen dieses Bauprinzip, um die Ausdrücke zu berechnen und kommen am Ende auch nochmal auf Apfelmännchen & Co - sogenannte Fraktale - zurück. Dabei verstehen wir, warum diese hübschen Objekte nicht 1-, 2- oder 3-dimensional sind (sondern manche eher so 0.63, andere etwa 1.26).

⌚ 45-60 Min.

Al Capone, Sherlock Holmes und die Mathematik

Al Capone, Boss der Chicagoer Unterwelt, gilt als Symbol der organisierten Kriminalität. Sherlock Holmes hingegen löst jeden anfangs oft unlösbar erscheinenden Fall. Welche Rolle spielt dabei die Mathematik?

⌚ 45-60 Min.

Kann ein Computer rechnen?

Ein Computer heißt auch "Rechner", aber wie rechnet er eigentlich, und wie richtig ist am Ende das Ergebnis? Auch wenn er schnell ist, so leidet er doch unter der Endlichkeit seines Speichers und liefert manchmal ganz ungewollte Ergebnisse. Es wird sich zeigen, dass wir so manche Rechnungen doch besser im Kopf durchführen, als uns auf den (Taschen-)Rechner zu verlassen.

⌚ 45-60 Min.

Kaffeeklatsch mit Oma: Die harmonische Reihe

Beim Kaffeeklatsch mit Oma und beim Weitstapeln von Bierdeckeln entdecken wir unendliche Summen, sogenannte Reihen, die wir zu berechnen lernen. Konkret geht es um geometrische und harmonische Reihe, Konvergenz, alternierende Versionen davon, Umordnungen und ein paar Überraschungen.

⌚ 1-2 Std.

Geradengleichung für künstliche Intelligenz

Computer sollen inzwischen über immer mehr künstliche Intelligenz verfügen. Dahinter stehen oft sehr komplexe mathematische Verfahren. Aber in einigen Fällen reicht schon ein gutes Verständnis der Geradengleichung aus. In diesem Workshop lernen wir, was eine Gerade mit künstlicher Intelligenz zu tun hat und wie große Datenmengen mit Hilfe von Geraden vereinfacht und zu Vorhersagen verwendet werden können.

⌚ mind. 2 Std.

Dem Zufall auf der Spur

Für viele Spiele ist der Zufall von großer Bedeutung, weil gewürfelt wird oder Karten gemischt werden. Aber auch viele Vorgänge, die wir in unserem täglichen Leben beobachten, können als zufällig aufgefasst werden, zum Beispiel die Zeit, die wir in der Warteschlange an der Supermarktkasse verbringen müssen, oder, ob es am nächsten Tag regnen wird. Weitere Beispiele für zufällige Phänomene sind die Bewegungen von Molekülen, Aktienkurse an der Börse oder die Ausbreitung von Nachrichten oder Krankheiten. Um solche komplizierten Phänomene besser zu verstehen, ist es hilfreich, sie mit Hilfe eines Computers sehr häufig durchzuspielen, was als stochastische Simulation bezeichnet wird. Hierfür ist es jedoch notwendig mit dem Computer "Zufall" zu erzeugen, d.h. wir müssen dem Computer beibringen zu "würfeln". Wir werden sehen, wie dafür so genannte Pseudozufallszahlen verwendet werden können. Zudem werden wir Zufallszahlen und Zufallsexperimente benutzen, um die Kreiszahl Pi möglichst genau zu bestimmen.

⌚ 3 Std.

Mathe und Python im Einsatz: Bildkompression und Rechnen mit Matrizen

In diesem Workshop zeigen wir anhand eines Beispielbildes, wie Bilddaten auf dem Computer gespeichert werden. Du lernst, wie du die Programmiersprache Python verwendest, um Bilddaten zu öffnen und zu verarbeiten. Wir setzen verschiedene mathematische Werkzeuge ein, um die Bilddaten zu komprimieren - unter anderem orthogonale Matrizen und die sogenannte Niedrigrang-approximation. Am Ende des Workshops verstehst du dann nicht nur, wie ein Computer eine komprimierte Version eines Bildes berechnet, sondern nimmst auch wichtiges mathematisches Handwerkzeug mit.

⌚ 3 Std.

Game of Life

Game of Life ist ein spielerischer "cellular automaton". Auf Grundlage von vier einfachen Regeln entwickeln sich komplexe Muster. Im Workshop lernen die Schülerinnen und Schüler die Regeln, probieren diese an Schachbrettern aus und programmieren dann das Game of Life in Python.

⌚ mind. 4 Std.

Suchmaschinen und Codierung

Google liefert in Sekundenschnelle Treffer zu noch so kuriosen Suchbegriffen - und diese Treffer liefern meist auch genau das, was gesucht wurde. Aber was hat das mit Mathematik zu tun? Sehr viel sogar, aber (fast) nicht mehr als das schon aus der Schule bekannte Lösen von linearen Gleichungssystemen. Nur sind diese Gleichungssysteme - wie auch das www-Universum - riesig. In dem Workshop werden wir der Mathematik hinter Google auf die Schliche kommen.

⌚ mind. 1 Tag

Maschinelles Lernen

Woher weiß mein Smartphone, welche meiner Freunde auf den neuen Fotos sind? Können Maschinen "lernen"? Diesen Fragen gehen wir im Workshop "Maschinelles Lernen" nach. Wir werden der Maschine beibringen, Äpfel von Birnen zu unterscheiden und handgeschriebene Zahlen zu "lesen". Wir lernen, dass Maschinen durch einen "Lehrer" dazu gebracht werden können, Daten zu unterscheiden und damit zu klassifizieren. Als Hilfsmittel benötigen wir viel Mathematik, einerseits Vektoren und Matrizen (die wir dazu erstmal erklären), andererseits Funktionen und deren Ableitungen (über die wir garantiert etwas Neues erzählen).

⌚ 2 Tage ab Klasse 11; 3 Tage 30-120 Min. ab Klasse 9

Ab Klassenstufe 11:

Quadratwurzel oder Tod

Hier geht es um die Stimmverteilung in Räten, wofür die Europäische Union das prominenteste Beispiel ist. Der Einfluss lässt sich mit dem Banzhaf-Index messen. Dies führt zu dem so genannten Quadratwurzelgesetz von Penrose, dass die Anzahl an Stimmen eines Landes proportional zur Quadratwurzel aus der Bevölkerungszahl des Landes sein sollte.

⌚ 30-120 Min.

3 mal Mathestudium in Hamburg

Wenn man über ein Mathe-Studium nachdenkt, gibt es in Hamburg drei Möglichkeiten: Wirtschaftsmathe, Technomathe oder "einfach nur" Mathe. Wir zeigen Gemeinsamkeiten, Unterschiede, Jobperspektiven, Lebensläufe und aktuelle Praxisprojekte unserer Studierenden.

⌚ 30 Min.

Unendlich viele Unendlichkeiten

Dass es viel mehr gebrochene als ganze Zahlen gibt, war bis eben noch völlig klar. Wir stellen diese und andere Klarheiten in Frage, finden kleinere und größere Sorten von Unendlichkeit und am Schluss sogar unendlich viele davon.

⌚ 1-2 Std.

Wie der Zufall beim Rechnen hilft

Wir berechnen die Wahrscheinlichkeit bestimmter Versuchsausgänge bei Zufallsexperimenten, z.B., dass beim Wurf mit 5 Münzen genau 2 mal Kopf erscheint. Man kann aber auch den Spieß umdrehen und Pfeile oder Nadeln zufällig werfen, um z.B. die Fläche von Deutschland oder die Kreiszahl näherungsweise zu berechnen.

⌚ ca. 4 Std.

Warum Meteorologie und Klimawissenschaften Mathematik brauchen

Der Vortrag erklärt, warum die Mathematik ein unverzichtbarer Bestandteil der Meteorologie und Klimawissenschaften ist: keine Wettervorhersage und kein Szenario für die zukünftige Entwicklung des Erdklimas kommt ohne (komplizierte!) Mathematik aus. Das Ziel ist es, eine Ahnung zu vermitteln, welche zentrale Rolle die Mathematik (nicht nur) in den Geowissenschaften spielt.

⌚ 1 Std.

Simulation mit DGL: Stationäre Wärmeleitungsgleichung

Wie verteilt sich die Wärme auf der Herdplatte? Wenn ich eine nicht flüssige Suppe kochen würde, würde diese auch überall gleichmäßig heiß? Im Workshop werden wir am Beispiel der Wärmeleitung die Stationen einer numerischen Simulation kennenlernen: erst werden reale Vorgänge durch mathematische Gleichungen beschrieben, dann wird dem Computer beigebracht, diese für uns zu lösen. Alle Rechnungen werden von uns vor Ort für ein einfaches Beispiel programmiert und sind leicht auf kompliziertere Probleme erweiterbar.

⌚ mind. 2 Tage