

### Winkeljagd: Entdeckungsreise in Dreiecken und Kreisen

Tauche ein in die interessante Welt der Geometrie und Mathematik jenseits des Schulunterrichts. Wir werden nicht nur Dreieckskongruenzen, den Satz des Thales und den Satz von Ptolomäus, den Goldenen Schnitt und regelmäßige Fünfecke erkunden, sondern auch auf Winkeljagd in Verbindung mit Kreisen gehen. In diesem Kurs kannst Du aktiv mitarbeiten, um Gelerntes sofort anzuwenden, und im gleichen Zuge einen kleinen Einblick in die „Uni-Mathematik“ erhalten. Falls Geometrie Dich schon immer fasziniert hat oder Du gerne ein wenig „Uni-Luft“ schnuppern willst, bist Du in diesem Kurs genau richtig!

Kooperationspartner: Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn  
Zielgruppe Klassenstufe: 7 bis 9

Quartal: 2023.4

---

### Geometrie der Kegelschnitte

Du interessierst dich für Geometrie und möchtest gerne Methoden der wissenschaftlichen Mathematik kennenlernen? Dann bist du in unserem Kurs genau richtig, denn wir verbinden Schulmathematik mit Uni-Mathematik! Wir setzen uns mit der Konstruktion von Kegelschnitten auseinander. Dazu gehören Kreise, Ellipsen, Hyperbeln und Parabeln. In unserem Kurs geht es auch um besondere Geraden an Kegelschnitten, wie zum Beispiel die Tangente. Zuletzt runden wir das Programm mit Parabelgeometrie ab. Haben wir dein Interesse geweckt? Dann melde dich gerne für unseren Kurs an.

Kooperationspartner: Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn  
Zielgruppe Klassenstufe: 9 bis 11

Quartal: 2023.4

---

### Zählen und Schätzen: Vertiefende Einführung in die Kombinatorik und Stochastik

Du hast Dich schon immer gefragt, wie wahrscheinlich es ist, einmal im Lotto zu gewinnen? Und Du wolltest schon immer einmal wissen, wie viele verschiedene Konfigurationen der Rubik's Cube hat? Dann bist Du in diesem Kurs zur Kombinatorik und Stochastik genau richtig! Im ersten Teil des Kurses werden wir uns mit kombinatorischen Fragestellungen beschäftigen; im zweiten Teil werden wir uns die Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung erarbeiten. Im Laufe des Kurses lernen wir viele Aufgabentypen zur Kombinatorik und Wahrscheinlichkeitsrechnung kennen – dies ist sicherlich auch hilfreich für die Teilnahme an Mathematik-Wettbewerben.

Zielgruppe Klassenstufe: ab 10

Quartal: 2023.4

---

### Zwischen Mathematik und Informatik

Was können Computer überhaupt und welche Sprache(n) verstehen sie?

Damit wird ein erster wichtiger Grundbaustein gelegt: Die theoretische Informatik ist nämlich das Teilgebiet der Informatik, welches sich mit abstrakten mathematischen Modellen und Konzepten beschäftigt. Es lassen sich dadurch die grundlegenden Prinzipien und absoluten Grenzen der Berechnung erforschen. Sie konzentriert sich dabei auf die Entwicklung von Theorien, Algorithmen und Formalismen. All diese Themen bilden die Basis für das Verständnis von Computern und deren Fähigkeiten.

Der Kurs umfasst einführende Themen wie Automatentheorie und formale Sprachen. Automaten benutzen wir zum Beispiel in der Textverarbeitung oder auch im Hardware Design. Das Teilgebiet der formalen Sprachen gibt daneben einen Einblick in den strukturellen Aufbau von Programmiersprachen.

Zielgruppe Klassenstufe: ab 11

Quartal: 2023.4

---

## The Unreasonable Effectiveness of $a^2+b^2=c^2$

Der Satz des Pythagoras hat viele Gesichter: Die Pythagoräischen Tripel sind Lösungen der Gleichung  $a^n + b^n = c^n$  für den Fall  $n=2$ , für den Fall  $n>2$  hat das Problem bis zu seiner Lösung 1994 als der Fermatsche Satz viele Mathematiker herausgefordert. Die Aussage  $a^2+b^2=c^2$  ist aber auch als geometrische Aussage anschaulich über Zerlegungs- und Ergänzungsbeweise für die Quadrate über den Katheten  $a$  und  $b$  und über der Hypotenuse  $c$  eines rechtwinkligen Dreiecks beweisbar, solch einen Beweis hast du sicher in der Schule kennengelernt.

Es gibt mehr als 400 Beweise und immer noch wird nach neuen Beweisen gesucht. Hier spielen Originalität und Eleganz eine Rolle. Wir werden über die Verallgemeinerung einiger Beweise auf den Fall eines nicht-rechtwinkligen Dreiecks nachdenken, also den Kosinussatz. Geometrische Beweise des Satzes des Pythagoras über Ähnlichkeit öffnen die Tür zu Selbstähnlichkeit und dem Thema Fraktale und zur Quadratur des Kreises. Die Nutzung des Satzes des Pythagoras zur Bestimmung von Längen stellt Bezüge zum Skalarprodukt, zu Polarkoordinaten und komplexen Zahlen her. Wir laden dich zu Exkursionen in verschiedene Bereiche der Mathematik ein, die alle beim Satz des Pythagoras beginnen.

Kooperationspartner: Johannes Gutenberg-Universität Mainz  
Zielgruppe Klassenstufe: 8 bis 9

Quartal: 2023.4

---

## Die Kunst des Vermutens: Ein erster Einblick in die Stochastik

Entdecke die faszinierende Welt der Stochastik – die Wissenschaft der Wahrscheinlichkeit und des Zufalls! Stelle dir vor, die Zukunft vorhersagen zu können oder komplexe Entscheidungen auf der Grundlage von Wahrscheinlichkeiten zu treffen.

Lerne, wie Wahrscheinlichkeiten in den unterschiedlichsten Bereichen Anwendung finden, sei es in der Wirtschaft, Wissenschaft, oder sogar in deinem täglichen Leben. Die Stochastik ermöglicht es dir, Muster im Chaos zu erkennen und damit umzugehen.

Die Fähigkeit, Wahrscheinlichkeiten zu verstehen, gibt dir eine einzigartige Perspektive, die über das bloße Berechnen von Chancen hinausgeht. Tauche ein in die Welt der Stochastik – eine Welt voller Entdeckungen, Rätsel und Herausforderungen, die darauf warten, von dir erforscht zu werden!

Stochastik bietet Werkzeuge und Methoden, um mit Unsicherheiten, Zufälligkeiten und statistischen Phänomenen umzugehen. Ihr Einsatzbereich erstreckt sich über verschiedenste Disziplinen und trägt dazu bei, fundierte Entscheidungen in einer Welt der Ungewissheit zu treffen.

Zielgruppe Klassenstufe: 8 bis 10

Quartal: 2023.4

---