

### Einführung in die Graphentheorie

Hast du dich schon einmal gefragt wie Google Maps den kürzesten Weg von der Eisdielenstraße bis zum Freibad findet? Oder warum man das Haus vom Nikolaus nicht von jedem Punkt aus beginnen kann? In diesem Kurs klären wir diese Fragen und noch viele mehr mit Hilfe der Graphentheorie. Wir werden die günstigste Bahnverbindung zwischen Berlin und München anhand des Dijkstra Algorithmus finden und eure Stundenpläne als Graph darstellen. Falls du jetzt neugierig bist, wie Graphen aussehen und wie man mit ihnen arbeitet, dann bist du in diesem Kurs genau richtig!

Kooperationspartner: Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn  
Zielgruppe Klassenstufe: 8

Quartal: 2024.2

---

### Konstruktion mit Zirkel und Lineal

Wie kann man nur mit einem Zirkel ein Dreieck zeichnen? Und welche Formen kann man noch konstruieren: eine Ellipse, eine Parabel, ein Pentagon? In diesem Kurs möchten wir genau diese und noch weitere spannenden Fragen aus der Geometrie mit euch beantworten. Dafür werden wir auch auf Winkeljagd gehen und viele verschiedene Fakten über Winkel in Dreiecken und Kreisen kennenlernen. Außerdem werden wir geometrische Probleme anschauen, die in der Geschichte der Mathematik aufgetreten sind und mit denen sich berühmte Mathematiker beschäftigt haben. Dabei werden wir die Mathematik aus der Perspektive dieser vergangenen Mathematiker betrachten und damit eine andere Herangehensweise nutzen als ihr schon aus der Schule kennt. Also wenn du mal mit ganz neuem Blick auf die Geometrie schauen möchtest, dann bist du in diesem Kurs genau richtig.

Kooperationspartner: Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn  
Zielgruppe Klassenstufe: 6 bis 7

Quartal: 2024.2

---

### Eine Expedition in Raum und Zeit: Mathematische Anwendungen der Physik

Du wolltest schon immer einmal in die Vergangenheit schauen? Ein Blick auf die Sonne reicht dafür! Der Grund dafür ist, dass das Licht eine endliche Geschwindigkeit hat. Aber was sind Geschwindigkeiten eigentlich? In diesem Kurs beschäftigen wir uns mit der Mathematik der Bewegungen: Wir werden verstehen, wie Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigung zusammenhängen und wie man diese Konzepte mathematisch verstehen kann. Am Ende des Kurses wird es einen kleinen Ausblick auf astronomische Geschwindigkeiten geben. In Kleingruppen werden wir viele mathematische und physikalische Aufgaben bearbeiten, die für zukünftige Wettbewerbsteilnahmen sicherlich sehr hilfreich sind.

Zielgruppe Klassenstufe: 9 bis 10

Quartal: 2024.2

---

### Mengen und Mächtigkeiten

Was eine endliche Menge ist, kannst du dir intuitiv erschließen. Und dann ist eine unendliche Menge eben eine nicht endliche. Aber: Sind alle unendlichen Mengen „gleich groß“? Wie misst du überhaupt den Umfang einer Menge? In diesem Kurs wird es vornehmlich um diese Fragen gehen, beginnend mit dem Mengenbegriff selbst, dann dem Begriff der Abbildung, vor allem zum Umfangs-Vergleich. Dann tauchen wir ein in die Hierarchie der Mächtigkeiten, lernen die Begriffe Ordinal- und Kardinalzahl kennen, rechnen mit ihnen und kehren zurück zu einem klareren grundsätzlichen Aufbau der Mengenlehre.

Zielgruppe Klassenstufe: ab 8

Quartal: 2024.2

---

### Grenzbilder und Fraktale

Neben Brüchen kennst du sicher auch Zahlen wie eine Lösung der Gleichung  $x^2=2$  oder die Kreiszahl Pi. Als Elemente der „vollständigen“ Erweiterung der rationalen Zahlen möchten wir die reellen Zahlen zunächst als unendliche Prozesse interpretieren und verstehen. Daraus erhalten wir neue, klare Begriffe: Häufungspunkt und Grenzwert. Diese zu verallgemeinern führt uns zu den Konzepten "Grenzbildern" und danach direkt zu Fraktalen. Unter denen interessieren uns die sogenannten "selbstähnlichen" Fraktale, von denen wir einige vertieft untersuchen, etwa den Cantorsche Staub oder den Menger-Schwamm. Und natürlich darf der Übergang zu den komplexen Zahlen, zu Julia-Mengen und Siegel-Scheiben nicht fehlen!

Zielgruppe Klassenstufe: ab 9

Quartal: 2024.2

---