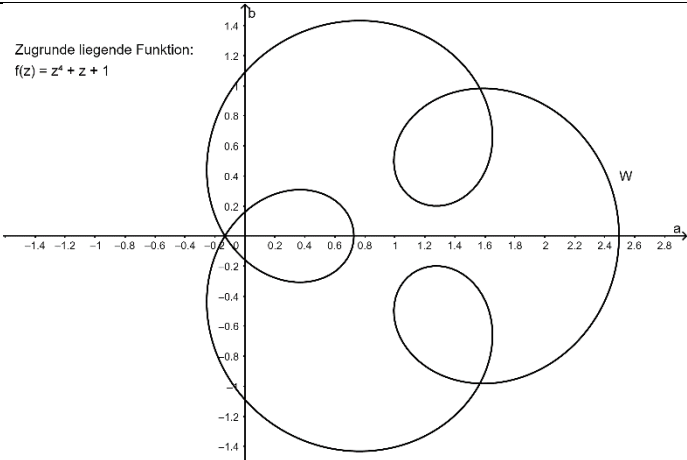





## Übersicht Projektangebote

Nr.	Leitung	Titel	Programmierkenntnisse
1	Philipp Hamers	Die Schönheit komplexer Zahlen	---
2	Tony Prange	Konstruktion von Autobahnkreuzen	---
3	Dr. Max Hoffmann Tanja Hommen	Mathematik sehen! - Visualisierung mathematischer Argumentationen mit Processing	---
4	Dr. Lea Budde, Sven Hüsing	Umweltanalyse mit Arduinos und Python	---
5	Sören Sparmann Daniel Spittank	Text Mining in Social Media	Python (Grundlagen) empfohlen
6	Sara Terveer	Kombinatorik: Zählprobleme in Alltagssituationen	---
7	Dr. Hannes Stoppel	Quantencomputer	---
8	Klaus Bovermann Christian Spallek	Künstliche neuronale Netze und Bilderkennung	Python (Grundlagen) empfohlen
10	Mirko Igel	Kryptoanalyse – FITRFXUYIYPRWVR?	---
11	Fatma Batur Niklas Langkau	Spielprogrammierung wie ein Profi!	Java
12	Udo Hilwerling	Augmented Reality auf iOS-Geräten	Java
13	Oliver Girnth Jan Michel May	Spielkonsolen bauen und programmieren mit dem Arduino	Java

# Projektbeschreibungen

<b>Projekt 1</b>	<b>Die Schönheit komplexer Zahlen</b>	
Inhalte	<p>Was sind komplexe Zahlen?          In diesem Projekt werden wir den Bereich der reellen Zahlen verlassen, den der komplexen Zahlen betreten und uns dann damit auseinandersetzen, welche neuen Möglichkeiten uns dieser Bereich bietet. Dabei werden wir unterschiedliche Darstellungen von komplexen Zahlen kennenlernen. Außerdem werden wir graphische und algebraische Phänomene der komplexen Zahlen durchdringen.</p> <p>Nachdem wir uns eine gemeinsame Grundlage geschaffen haben, liegt es an euch, euch in kleinen Projekten mit Aspekten auseinanderzusetzen.</p> <p>Am Ende werden wir alle ein neues Verständnis von Zahlen, Graphen und Funktionen entwickelt haben.</p>	<p>Zugrunde liegende Funktion:  <math>f(z) = z^4 + z + 1</math></p> 
Voraussetzungen	Vorkenntnisse in Informatik oder der Software GeoGebra sind nicht erforderlich.	

<b>Projekt 2</b>	<b>Konstruktion von Autobahnkreuzen</b>	
Inhalte	<p>Die Planung von Autobahnkreuzen ist mathematisch eine echte Herausforderung. Es wird versucht Abbiegungen mit geringer Krümmung zu konstruieren, welche eine hohe Durchfahrgeschwindigkeit erlauben.</p> <p>In diesem Projekt werden zunächst die mathematischen Grundlagen zur Konstruktion von Autobahnkreuzen vermittelt (Klothoiden und Krümmungsverhalten) und danach geht es direkt ans Werk! Mit der kostenfreien Software GeoGebra werden unterschiedliche Autobahnkreuze modelliert und die maximalen Durchfahrgeschwindigkeiten bestimmt (sowohl 2D als auch 3D).</p>	
Voraussetzungen	Vorkenntnisse in Informatik oder der Software GeoGebra sind nicht erforderlich.	

<b>Projekt 3</b>	<b>Mathematik sehen! - Visualisierung mathematischer Argumentationen mit Processing</b>	
Inhalte	<p>In diesem Projekt arbeiten wir mit <i>Processing</i>, einer Programmierumgebung zum effizienten Erstellen graphischer Animationen in 2D und 3D. Dabei kann sowohl mit der Syntax von Python als auch mit der Syntax von Java gearbeitet werden. Die Idee des Workshops ist, Processing zu nutzen, um mathematische Ideen zu visualisieren. Dabei soll es explizit auch, aber nicht nur, um den Bereich der Geometrie gehen. Zum Beispiel liefert auch die Zahlentheorie über Punktmuster-Argumentationen tolle Möglichkeiten für ästhetische und erhellende Animationen. Das Ziel des Workshops ist, am Ende eine kleine Ausstellung visualisierter mathematischer Ideen präsentieren zu können. Die inhaltlichen Details werden wir spontan, ganz nach Euren Wünschen, festlegen.</p>	
Voraussetzungen	Für die Teilnahme am Workshop sind grundlegende Programmierkenntnisse von Vorteil. Wichtig sind Spaß an Mathematik und Lust auf anspruchsvolles und kreatives Arbeiten am Computer.	

<b>Projekt 4</b>	<b>Umweltanalyse mit Arduinos und Python</b>
Inhalte	<p>Innen- und Außentemperatur messen, den Feinstaub an der Hauptstraße bestimmen oder wegen erhöhtem CO<sub>2</sub>-Gehalt die Fenster des Klassenzimmers öffnen: In vielen Bereichen des alltäglichen Lebens spielt das Erheben und Analysieren von umweltbezogenen Daten eine wichtige Rolle.</p> <p>Selbst erhobene Daten und eine passende Datenauswertung helfen dabei, neue Erkenntnisse über die unmittelbare Umwelt zu gewinnen, darauf aufbauende Handlungsempfehlungen zu finden und damit die Umwelt und das eigene Leben zu verbessern.</p> <p>Im Projekt wollen wir mit Euch genau dies tun: Erkenntnisse über die eigene Umwelt erlangen.</p> <p>Dazu entwickeln wir mithilfe der senseBox (<a href="https://sensebox.de">https://sensebox.de</a>) zunächst unsere eigene Messstation, mit der wir dann eigene Daten (z.B. über den Feinstaub, CO<sub>2</sub>-Gehalt oder die Luftfeuchtigkeit) in unserer Umwelt erheben können. Unsere gesammelten Daten werden wir dann auslesen, analysieren und visualisieren. Die Auswertung soll mit der Programmiersprache Python umgesetzt werden.</p> <p>Welches Erkenntnisinteresse unsere Datenanalyse lenken soll, erarbeiten wir uns in den ersten Tagen des Projektes. Eurer Kreativität sind dabei keine Grenzen gesetzt. Gerne könnt Ihr auch bereits vorher erste Gedanken und Ideen sammeln.</p>
Voraussetzungen	<p>Das Projekt richtet sich an alle, die Freude an Informatik und Mathematik haben. Programmierkenntnisse und Kenntnisse in Statistik sind nützlich, aber nicht zwingend erforderlich. In diesem Fall sollte aber die Bereitschaft da sein, sich im Rahmen des Projektes auf das Programmieren und das Analysieren von Daten einzulassen.</p>

<b>Projekt 5</b>	<b>Text Mining in Social Media</b>
Inhalte	<p>Über Social Media Plattformen wie Twitter können Nutzer ihre Meinung zu einem Thema in Form von Beiträgen öffentlich machen. Betrachtet man viele solcher Beiträge zu einem bestimmten Thema, so zeichnet sich ein Stimmungsbild ab, welches zum Teil die öffentliche Meinung widerspiegelt. Solche Stimmungsbilder können daher insbesondere bei politischen oder wirtschaftlichen Entscheidungen eine wichtige Rolle spielen.</p> <p>Ziel des Projekts ist es, mit Hilfe von Methoden aus dem Bereich Text Mining die öffentliche Meinung zu einem aktuell relevanten Thema zu untersuchen. Unter anderem geht es um das Extrahieren von Texten aus Social Media mittels Web Scraping, der Verarbeitung natürlicher-sprachlicher Texte und die Analyse solcher Texte mittels Sentiment Analysis, Topic Modelling und Attribute Extraction. Neben diesen Methoden aus dem Bereich der Informatik, die innerhalb des Projektes schrittweise erlernt werden, werden auch linguistische Probleme wie zum Beispiel die Zerlegung eines Textes in seine Bestandteile und der Umgang mit Rechtschreibfehlern behandelt.</p> <p>Das Projekt bietet viel Spielraum für weitere Ideen und Ausgestaltungsmöglichkeiten. Das System kann schrittweise um weitere Funktionalitäten erweitert und verbessert werden. Als Werkzeug dient die Programmiersprache Python.</p>
Voraussetzungen	<p>Das Projekt richtet sich an alle, die Spaß an Informatik und Linguistik haben und sich für das Themen Social Media und Text Mining interessieren. Die oben genannten Inhalte und Methoden werden im Verlauf des Projekts schrittweise erlernt. Dennoch werden grundlegende Programmierkenntnisse in Python empfohlen.</p>

<b>Projekt 6</b>	<b>Kombinatorik: Zählprobleme in Alltagssituationen</b>
Inhalte	<p>Wie viele verschiedene Möglichkeiten gibt es, 30 Personen in 10 Gruppen einzuteilen? Und was hat Fliesenlegen mit den Fibonacci-Zahlen zu tun?</p> <p>Wir werden uns mit klassischen Begriffen der Kombinatorik beschäftigen und diese dann nutzen, um Zählfragestellungen in alltäglichen Situationen zu beantworten. Dabei werden wir verschiedene kombinatorische Beweismethoden kennenlernen und damit einige bekannte mathematische Identitäten auf kombinatorischem Weg herleiten. Dieser Weg führt uns unter anderem auch zu den Fibonacci- und Stirling-Zahlen.</p>
Voraussetzungen	<p>Keine Informatik-Kenntnisse notwendig. Mathematik-Kenntnisse im Rahmen des regulären Schulstoffes bis einschließlich Jahrgangsstufe EF sind erforderlich, weiterführende mathematische Inhalte werden im benötigten Rahmen innerhalb des Projektes behandelt.</p>

<b>Projekt 7</b>	<b>Quantencomputer</b>
Inhalte	Quantencomputer sind seit einiger Zeit im Gespräch. Oft heißt es „wenn es sie gibt, ist nichts mehr sicher“. In diesem Kurs geht es darum, Grundgedanken von Quantencomputern zu verstehen. Wir werden die Struktur und der Arbeitsweise von Quantencomputern betrachten. Ein bedeutender Teil des Kurses wird auf der mathematischen Seite wie Aussagelogik und Algorithmen liegen. Die Inhalte werden wir nach Möglichkeit praktisch an einem Quantencomputer umsetzen. Dabei greifen wir auf Jupyter notebook zurück.
Voraussetzungen	Vorkenntnisse im Programmieren, der Informatik und der Physik sind zur Teilnahme am Kurs nicht nötig.

<b>Projekt 8</b>	<b>Künstliche neuronale Netze und Bilderkennung</b>
Inhalte	Autonom fahrende Autos, gesichtserkennende Überwachungskameras, automatisch generierte Texte: das sind nur wenige Beispiele für Systeme, die sich scheinbar intelligent verhalten. In den letzten Jahren konnten mit künstlichen neuronalen Netzen gewaltige Fortschritte erzielt werden. KNNs sind daher heute ein allgegenwärtiges Thema in Forschung und Industrie. In unserem Workshop werden wir ein wenig hinter die Kulissen schauen und sogenannte künstliche neuronale Netze (KNN) kennenlernen. Wir werden dann mit Hilfe von Python-Bibliotheken z.B. ein System zu entwickeln versuchen, das Bilder zu erkennen in der Lage ist.
Voraussetzungen	Grundlagen in Python werden empfohlen.


<b>Projekt 10</b>	<b>Kryptoanalyse – FITRFXUYYIYPRWVR?</b>
Inhalte	Wenn ja, dann bist Du hier genau richtig. In diesem Projekt geht es nämlich darum, Codes zu knacken. Natürlich wird es dazu notwendig sein, sich mit den verschiedenen Verschlüsselungsmethoden vertraut zu machen. Dabei geht es natürlich vorrangig um solche Verfahren, die mit Zettel und Stift ausgeführt werden können, diese finden übrigens selbst im Zeitalter des Computers durchaus noch Anwendung. Aus diesem Bereich der potentiell knackbaren Verfahren existieren einige äußerst interessante und bis heute ungelöste Rätsel. Beispielsweise die Hinweise des Zodiac-Killers (eines Serienmörders, der in den 60er und 70er Jahren sein Unwesen in Kalifornien trieb), die (bis heute?!) nicht entschlüsselt werden konnten. Das Themengebiet bietet also durchaus das Potential, um berühmt zu werden.
Voraussetzungen	Spaß am Knacken von Rätseln und an Mathematik. Auch wenn keine Vorbildung aus der Informatik notwendig ist, wäre es schön, wenn sich auch solche Teilnehmer finden würden, die (ein wenig) Programmieren können – die Programmiersprache ist dabei beliebig. Denn dann ließen sich ggf. Werkzeuge entwickeln, die das Code-Knacken vereinfachen können.

<b>Projekt 11</b>	<b>Spieleprogrammierung wie ein Profi!</b>
Inhalte	In dieser Projektgruppe lernen wir die Spiel-Engine <i>Unity</i> kennen. Unity ist eine Laufzeit- und Entwicklungsumgebung für 2D- und 3D-Spiele und interaktiver 3D-Grafik-Anwendungen. In diesem Projekt programmieren wir gemeinsam ein Spiel, wahlweise in 2D oder 3D.
Voraussetzungen	Kenntnisse in objektorientierter Programmierung werden vorausgesetzt (es wird die Programmiersprache C# verwendet, Kenntnisse in Java sind hilfreich)



Quelle: [unity3d.com](http://unity3d.com)

<b>Projekt 12</b>	<b>Augmented Reality auf iPhone und iPad</b>
-------------------	--

Inhalte	<p>Unter Augmented Reality („erweiterte Realität“) versteht man die Verbindung computergenerierter Grafikelemente mit Kamerabildern in Echtzeit. Apple iOS ist die größte Augmented-Reality-Plattform der Welt. In diesem Workshop werden wir lernen, wie die iOS-Bibliothek ARKit Eckpunkte der realen Umgebung erkennt, dem Grafiksystem zuführt, die Koordinatensysteme anpasst, Bewegungen erfasst und vieles mehr. Auch das Erlernen der java-ähnlichen Programmiersprache Swift, die von Apple benutzt wird, ist Gegenstand des Kurses. Am Ende der Woche wollen wir eine App präsentieren können, die von ARKit Gebrauch macht und einige der Möglichkeiten demonstriert.</p>	
Voraussetzungen	<p>Voraussetzung zur Teilnahme sind sichere, fortgeschrittene Kenntnisse in Objektorientierung und Java und grundlegende Kenntnisse in Englisch. Die wichtigsten Voraussetzungen sind allerdings Spaß am Programmieren und die Fähigkeit, sich in ein Projekt einzuarbeiten und - unter Hilfestellungen- selbstständig weiterzuführen; Erfahrungen im projektorientierten, kooperativen Arbeiten sind dabei von Vorteil.</p>	

<b>Projekt 13</b>	
<b>Spielkonsolen bauen und programmieren mit dem Arduino</b>	
Inhalte	<p>In diesem Projekt bauen wir eine Spielkonsole. Wir funktionieren dafür den Arduino zu einem Gamecontroller um, indem wir Taster, Joysticks und LEDs an den Microcontroller anschließen werden. Am Computer wird dann die Spielkonsole inklusive Menü, mehrerer Spiele sowie Highscores programmiert. Sowohl der Gamecontroller als auch die Software werden individuell gestaltet, sodass eine einzigartige Spielkonsole entsteht.</p>
Voraussetzungen	<p>Grundlegende Programmierkenntnisse in Java sind Voraussetzung. Die Spielkonsolen können mit Programmierkenntnissen aus dem Schulstoff der Jahrgangsstufe EF entwickelt werden. Weiterführende Inhalte wie die Einbindung einer Datenbank sind möglich.</p>