

# Kursthemen und Dozenten 2025

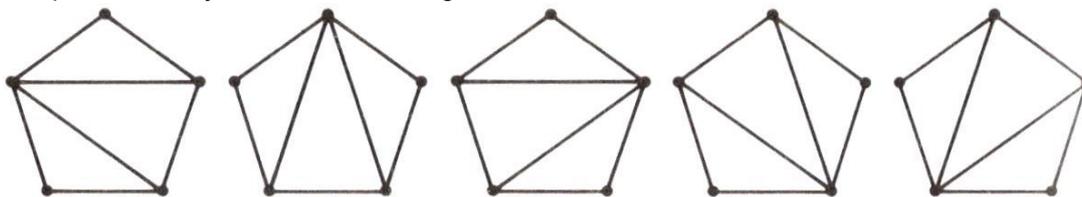
Die MMA findet statt von Mittwoch, den 10. September, bis Sonntag, den 14. September 2025.

## 1 Catalan Zahlen

(Prof. Dr. Lisa Hartung)

In der OEIS (einer Datenbank für Zahlenfolgen) haben die sogenannten Catalan Zahlen mit die meisten Einträge. Sie tauchen beim Zählen von Triangulationen, Klammerungen, Pfaden, Permutationen und vielem weiteren auf. In diesem Kurs wollen wir uns mit verschiedenen Objekten beschäftigen, deren Anzahl durch die Catalan Zahlen beschrieben wird und verschiedene rekursive und explizite Formeln für die Catalan Zahlen herleiten.

Dabei werden wir verschiedene Techniken aus der Welt der abzählenden Kombinatorik kennenlernen wie beispielsweise Bijektionen und erzeugende Funktionen.



Die 5 verschiedenen Triangulationen eines 5-Eck

## 2 Mehr als Nullen und Einsen: Die verborgene Welt der Codes

(Dr. Jens Eberhardt)

Digitale Informationen sind bei ihrer Speicherung und Übertragung ständig Störungen ausgesetzt. Ob bei zerkratzten QR-Codes oder der Datenübertragung von Satelliten – ohne leistungsfähige Sicherungsmechanismen wären unsere digitalen Systeme unzuverlässig. In diesem Kurs untersuchen wir, wie Informationen mathematisch so aufbereitet werden können, dass Fehler nicht nur erkannt, sondern sogar automatisch repariert werden.

Wir nähern uns dem Thema auf eine anschauliche Weise. Zunächst verstehen wir mithilfe der modularen Arithmetik die Funktionsweise von Prüfziffern. Darauf aufbauend konstruieren wir fehlerkorrigierende Codes visuell: Wir untersuchen den klassischen Hamming-Code anhand von Diagrammen und entdecken, wie aus einfachen Zeichnungen Graph-Codes entstehen.

Zum Abschluss werfen wir einen Blick in die Zukunft und diskutieren die besonderen Herausforderungen und Lösungsansätze der Fehlerkorrektur für Quanten-Computer.

## 3 Der Sound von Mathematik

(Dr. Kai Werth)

Dass sich hinter mathematischen Folgen eine natürliche Schönheit verbergen kann, weiß jeder, der in den Gemälden der großen Meister den *goldenen Schnitt* erkennt oder das *Fraktal* im Farnblatt. Doch können wir diese Schönheit auch hörbar machen und wie klingt sie?

Die Programmiersprache PureData

(PD) wurde als eine grafische Programmiersprache zur Signalverarbeitung entwickelt; grafisch bedeutet, man schreibt keinen Programmcode, sondern klickt sich sein Programm als Diagramm zusammen. Und Töne sind ebenfalls Signale, die wir hörbar machen können.

In diesem Workshop werden wir uns mit PD beschäftigen und einigen mathematischen Phänomenen widmen und zum Klingen bringen. Wir werden auch auf die Mathematik hinter Klang und Tönen schauen... um am Ende unsere eigene mathematische Komposition zu kreieren.

$$\mathcal{F}_n = \mathcal{F}_{n-1} + \mathcal{F}_{n-2}$$

$$\mathcal{F}_1 = \mathcal{F}_2 = 1$$

