



## Frühstudium: Herbstsemester 2018/Frühjahrssemester 2019

- Für wen:** an Mathematik interessierte Jugendliche ab ca. 15 Jahren; insbesondere solche, die eine Maturarbeit / ein Studium in einem der MINT Fächer in Erwägung ziehen
- Programm:** Graphentheorie und Kombinatorik; Beschreibung siehe unten
- Dozent:** Dr. Dominik Tasnady
- Wann:** Jeweils Samstags von 10:00-11:45 Uhr von 27. Oktober 2018 - 13. April 2019; kein Kurs in den Schulferien und an Terminen von U18
- Beginn:** 27. Oktober
- Wo:** Universität Zürich, Zentrum, Raum KOL-F-103, <http://www.plaene.uzh.ch/KOL>
- Kosten:** Der Kurs ist kostenlos
- Anmeldung:** [jes.math.uzh.ch/fruehstudium](http://jes.math.uzh.ch/fruehstudium)
- Kontakt:** Dr. Dominik Tasnady ([dominik.tasnady@math.uzh.ch](mailto:dominik.tasnady@math.uzh.ch))

### Programm: Graphentheorie und Kombinatorik

Schon kleine Kinder lernen zu zählen. Und dennoch ist es keineswegs so, dass das Zählen kinderleicht wäre. Denn sobald man eine Anzahl bestimmen soll, die zu gross ist, um alle Elemente einfach der Reihe nach durchzuzählen, muss man mit anderen Methoden zählen. Dies ist der Inhalt der mathematischen Disziplin der Kombinatorik. Im ersten Teil dieses Kurses legen wir den Fokus ganz auf kombinatorische Fragestellungen. Wir beginnen mit ganz einfachen Anordnungs- und Auswahlproblemen, die vielleicht bereits aus der Schule bekannt sind, und erarbeiten die Techniken, um dann auch anspruchsvollere Probleme zu lösen. Dabei blicken wir auch immer wieder voraus auf den zweiten Teil des Kurses und wenden die erlernten Methoden auf Graphen an. Im Kurs werden aber nicht nur konkrete kombinatorische Probleme gelöst, sondern auch die theoretischen Grundlagen wie die vollständige Induktion oder das Binomialtheorem behandelt.

Im zweiten Teil des Kurses behandeln wir dann die Grundzüge der Graphentheorie. Dieses eher noch junge Teilgebiet der Mathematik untersucht die Eigenschaften von Netzen und Netzwerken. Ein Graph besteht aus Knoten und Kanten. Man kann ihn sich als Strassennetz vorstellen, in welchem die sogenannten Knoten den Kreuzungen und die Kanten den Strassen entsprechen. Während die Geometrie sich für Winkel und Längen interessiert, sind diese für die Graphentheorie unwichtig. Ein Graph darf verzerrt, vergrössert oder auch gespiegelt werden. Entscheidend ist nur, welche Knoten mit welchen anderen durch wie viele Kanten verbunden sind. Berühmte Fragestellungen der Graphentheorie sind eng verbunden mit den zahlreichen Anwendungen in der modernen Welt: Wie findet man den schnellsten Weg von einem Knoten zu einem anderen? Ein Problem, das jedes Navigationssystem dauernd lösen muss. Wie kann ein Handlungsreisender möglichst schnell alle Städte eines Städtetetzes besuchen? Ein Problem, das jeder Lieferdienst lösen muss.