

## Ausgewählte Themen der Geometrie

Kurs-Nr. HS09.26

### Ziele / Inhalt

Viele zentrale Begriffe der Mathematik entstanden aus geometrischen Betrachtungen, wie zum Beispiel der Inhaltsbegriff (Flächeninhalt, Volumen).

In der Vorlesung werden einige Aspekte des Inhaltsbegriffs diskutiert. Eines der ältesten Probleme in diesem Zusammenhang ist wohl das isoperimetrische Problem. Historische, unvollständige Zugänge und geometrische Beweise werden behandelt.

Ein einfacher Inhaltsbegriff kann über die Zerlegungsgleichheit von flächengleichen Polygonen eingeführt werden. Mit dem Satz von Dehn und dem Banach–Tarski–Paradoxon wird gezeigt, dass eine einfache Übertragung auf den Volumenbegriff nicht möglich ist.

Mit dem Gitterpunktsatz von Minkowski werden Mittel bereitgestellt, die einen Zusammenhang der Geometrie mit der Zahlentheorie herstellen.

In der Theorie der geometrischen Konstruktionen wird auch die Frage untersucht, welche Punkte überhaupt konstruiert werden können. Die Antwort hängt von den erlaubten Hilfsmitteln ab. Ein in der Schulmathematik weitgehend unbekanntes Hilfsmittel sind Faltkonstruktionen. Je nachdem, welche Grundfaltkonstruktionen zugelassen werden, können durch Papierfalten genau die gleichen Punkte konstruiert werden wie mit Zirkel und Lineal. Wird eine zusätzliche Grundfaltkonstruktion zugelassen, so können beliebige kubische Gleichungen gelöst werden: Es können die klassischen Probleme der Winkeldrittelnung und der Würfelverdoppelung gelöst werden. Bei diesem Thema wird die Brücke zur Algebra geschlagen.

### Zielpublikum

Gymnasiallehrpersonen für Mathematik oder Physik

### Kursleitung

Urs Kirchgraber, Prof. Dr., Departement Mathematik, ETH Zürich  
Daniel Stoffer, Prof. Dr., Departement Mathematik, ETH Zürich

### Daten / Zeit

Vorlesung mit Übungen im Herbstsemester 2009, jeweils Mittwoch, 16.15 – 17.00 Uhr Übungsstunde, 17.15 – 19.00 Uhr Vorlesung, Beginn 16. September 2009

### Kursort

ETH Zürich

### Kosten

Fr. 90.-, Rechnungsstellung durch die ETH nach der Anmeldung als Hörerin oder Hörer der ETH

### Anmeldung

Einschreibung bis 25.9.09 mit dem Formular:  
[www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/index](http://www.rektorat.ethz.ch/students/admission/auditors/index)