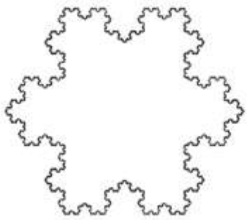
Mainzer
Mathe
Akademie

Kursthemen und Dozenten 2013

Die MMA 2013 findet statt vom Mittwoch, den 4., bis Sonntag, den 8.9.2013.

❶ Summenformeln in Analysis und Geometrie (Prof. Dr. Steffen Fröhlich)

Der neunjährige Carl Friedrich Gauß soll seinen Mathematiklehrer, einen gewissen Büttner, mit einem eleganten Dreh für die Summation der natürlichen Zahlen von 1 bis 100 verblüfft haben. Ein besonderer Kunstgriff, fast schon eine mathematische Formel, erlaubte ihm, die gesuchte Summe mit einem Schlag zu berechnen, anstatt seine Energie mit dem langwierigen und fehleranfälligen Aufaddieren jeder dieser einzelnen Zahlen zu verschwenden.



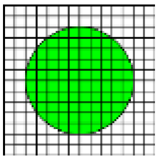
Das Thema in dieser Arbeitsgruppe dreht sich um genau solche Fragen: Wie gewinnt man explizite Ausdrücke für Summen von natürlichen Zahlen, von geraden und ungeraden Zahlen, von Quadratzahlen, Kubikzahlen oder sogar beliebigen Potenzzahlen? Was sind geometrische Reihen, alternierende Reihen, und was versteht man unter Umordnungen von Reihen?

Wir wollen dabei nicht nur die rein analytischen Techniken zur Herleitung solcher Summenformeln studieren. Vielmehr legen wir besonderen Wert auf anschauliche, elementargeometrische Beweise. Das erlaubt uns nämlich, abseits der Analysis in interessante Probleme der Geometrie einzusteigen, angefangen vom Satz des Pythagoras bis zur Konstruktion einfacher fraktaler Kurven in der Ebene.

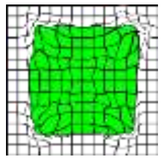
❷ Topologie oder: Das Interessante an der Kaffeetasse ist der Henkel

(Akad. Rätin Dr. Cynthia Hog-Angeloni und stud. math. Simon Drewitz)

Um die Mitte des 18. Jahrhunderts begann eine völlig neue Entwicklung in der Geometrie, die bald in der modernen Mathematik eine große Rolle spielen sollte. Das neue Gebiet – Analysis Situs oder Topologie genannt – betrifft das Studium derjenigen Eigenschaften geometrischer Figuren, die selbst dann bestehen bleiben, wenn die Figuren so drastischen Verformungen unterworfen werden, dass alle Längen und Winkel verloren gehen, die Figur jedoch nicht zerrissen wird.



Malt man eine überschneidungsfreie geschlossene Kurve auf ein Gummituch, so kann man dieses so zurechtziehen, dass aus der Kurve ein Kreis wird. Bei einer „wild“ eingebetteten Kugeloberfläche lässt sich die „Raumsoße“ dagegen im Allgemeinen nicht mehr analog zurechtziehen.



Beim Studium der Topologie kann man bemerken, dass durch starres Festhalten an einer „strengen“ Darstellungsform leicht der wesentliche geometrische Gehalt unter einem Berg formaler Einzelheiten verdeckt wird. Um so höher ist die Leistung zu bewerten, dass die Topologie in den Rahmen der strengen Mathematik eingegliedert werden konnte, wo die Anschauung die Quelle, aber nicht das letzte Beweismittel der Wahrheit ist.

❸ Strukturerhaltende Abbildungen und Invarianten (Prof. Dr. Ysette Weiss-Pidstrygach)

Viele Problemstellungen können in eine Spielsituation umformuliert werden, in der man von gegebenen Positionen und erlaubten Zügen ausgeht. Oft haben diese Züge die Eigenschaften, dass sie umkehrbar sind und Kompositionen von Zügen wieder erlaubte Züge des Spiels sind. In unserem Kurs werden wir uns mit Fragestellungen der Art: Kann man aus Position A in Position B durch erlaubte Züge gelangen?
In welcher Position befindet man sich nach einer bestimmten Anzahl von Zügen?
Systematisches Probieren hilft in vielen Situationen Vermutungen aufzustellen. Die Lösungsmethode, die wir uns erarbeiten und in verschiedenen Situationen anwenden werden, besteht in dem Finden von Eigenschaften der Positionen und des Spiel, die sich bei Ausführen der Züge nicht verändern - sogenannten Invarianten.

Nähere Informationen und Anmeldung unter:

http://www.mathematik.uni-mainz.de/freunde-der-mathematik/mainzermatheakademie
Rückfragen bitte an Herrn Mattheis: Mattheis@mathematik.uni-mainz.de Telefon: 06131-3922134