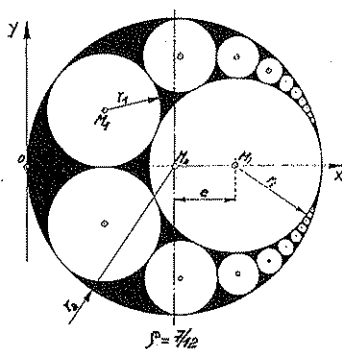


Jakob Steiner

Geometrische Muster erkennen und beschreiben



Jakob Steiner 1796–1863
Lithographie aus dem Jahr 1841
von P. Kormann, Paris



Steinerketten

Der Schweizer Mathematiker Jakob Steiner wurde am 18. März 1796 als jüngstes Kind eines Kleinbauern in Utzenstorf geboren. Er verbrachte einen grossen Teil seines Berufslebens als angesehener Mathematiker an den besten Universitäten Deutschlands. Seine Forschungen auf dem Gebiet der Geometrie sind allgemein anerkannt.

Kindheit und Schulzeit

Wie seine vier Geschwister musste auch Jakob bei der Arbeit auf dem Hof kräftig mithelfen. Dafür durfte er seinen Vater zum Markt nach Solothurn begleiten. Jakob war ein aufgewecktes Kind. Auf dem Markt rechnete er den Bauern und Händlern die Preise aus. So konnte er sich mit Kopfrechnen etwas Taschengeld verdienen. Später ging er allein auf den Markt, um den Bauern und Händlern beim Rechnen zu helfen, und handelte selber mit Schafen. Damals mussten Kinder in der Schule hauptsächlich Kirchenlieder und Einmaleins-Aufgaben auswendig lernen. Erst mit 14 Jahren lernte Jakob Steiner lesen und schreiben. Als er 18 Jahre alt war, verliess er gegen den Willen der Eltern die Heimat. Er wollte zu Heinrich Pestalozzi nach Yverdon. Pestalozzi hatte dort eine Schule (damals sagte man «Lehranstalt») gegründet.

Studium und Berufsleben

Als Jakob Steiner 21 Jahre alt war, reiste er nach Heidelberg, um an der Universität Mathematik zu studieren. Den weiten Weg dorthin legte er zu Fuss zurück. In Heidelberg verdiente er sich den Lebensunterhalt als Hauslehrer. Weil er sich mit einem Professor zerstritt, verliess er die Universität 1821 ohne Studienabschluss und ging nach Berlin. Auch dort unterrichtete Steiner zunächst als Privatlehrer, war aber bald ein angesehener Gelehrter. 1833 verlieh ihm die Universität von Königsberg einen Ehrendokortitel, 1834 wurde Steiner als Professor für Geometrie an die Universität Berlin berufen.

Jakob Steiners Testament

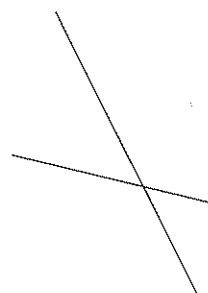
In den letzten Jahren seines Lebens weilte der berühmte Mann oft und gern in seiner Berner Heimat. Schliesslich nahm er endgültig Abschied von Berlin und bezog ein Zimmer an der Kramgasse 38 in Bern. Steiner lebte allein und galt mit zunehmendem Alter als Sonderling. Er starb am 1. April 1863, nur wenige Freunde folgten dem Sarg.

In seinem Testament vermachte Steiner seiner Heimatgemeinde Utzenstorf die damals stattliche Summe von 750 Franken. Er verfügte, dass der Zins dieses Kapitals alle zwei Jahre als Prämie für jene Primarschüler auszusetzen sei, die im Kopfrechnen den ersten, zweiten und dritten Rang belegten.

Steiner war ein genialer Mathematiker. Er machte bedeutende Entdeckungen in der Geometrie. Für das sogenannte Zerlegungsproblem der Ebene kannst du auf der folgenden Seite die Lösung selber nachvollziehen.

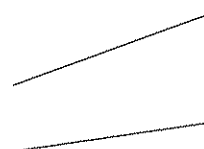
Das Zerlegungsproblem von Jakob Steiner

Nimm ein rechteckiges Blatt Papier. Teile das Blatt durch eine gerade Strecke von einem Rand zu einem anderen in zwei Gebiete. Zeichne eine zweite Strecke von Rand zu Rand. Dabei gibt es zwei Möglichkeiten:



I Die zweite Strecke schneidet die erste.

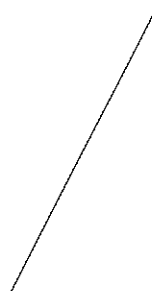
In diesem Fall gibt es 4 Gebiete auf dem Blatt.



II Die zweite Strecke schneidet die erste nicht.

In diesem Fall gibt es 3 Gebiete auf dem Blatt.

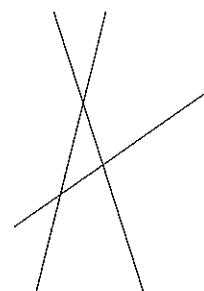
Jakob Steiner hat sich zu dieser Ausgangslage einige Fragen gestellt. Wie viele Schnittpunkte sind mit 1, 2, 3, ... Geraden höchstens möglich? Wie viele Gebiete sind mit 1, 2, 3, ... Geraden höchstens möglich?



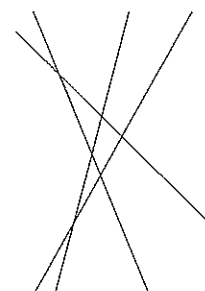
1 Gerade
0 Schnittpunkte
2 Gebiete



2 Gerade
1 Schnittpunkt
4 Gebiete



3 Gerade
3 Schnittpunkte
7 Gebiete



4 Gerade
6 Schnittpunkte
11 Gebiete

1 Worauf musst du achten, wenn du so viele Schnittpunkte und Gebiete wie möglich erhalten willst?

2 Wie viele Schnittpunkte und wie viele Gebiete sind maximal möglich bei 5 Geraden?

3 A Erstelle eine Tabelle der folgenden Art.

Anzahl Gerade	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
max. Anzahl Schnittpunkte	0	1	3	6							
max. Anzahl Gebiete	2	4	7	11							

B Welche Zahlenmuster erkennst du in der Tabelle? Beschreibe sie.

4 Du kannst deine Zeichnung färben. Zwei benachbarte Gebiete sollen wie auf einer Landkarte verschiedene Farben haben. Wie viele Farben brauchst du unbedingt?