Vor 125 Jahren in Freiburg bewiesen:

Die Quadratur des Kreises ist unmöglich!

Im Rahmen des 550-jährigen Jubiläums der Universität Freiburg gilt es in diesen Tagen eine herausragende wissenschaftlich-kulturelle Leistung zu feiern, die vor 125 Jahren von einem Freiburger Professor vollbracht wurde: Just an seinem 30. Geburstag, am 12. April 1882, kam Ferdinand Lindemann bei einem Spaziergang über den Lorettoberg nach Günterstal die entscheidende Idee zum Beweis der Unmöglichkeit der Quadratur des Kreises. Laut Überlieferung stürmte er nach Hause, verfertigte ein Manuskript mit dem Titel „*Über die Zahl* π“. Anschließend ging er in seinen nahe dem Münster gelegenen Klub zum Abendessen. Dort traf er einen seiner Freunde, den Oberstleutnant von dem Busche, dem die euphorische Stimmung von Lindemann auffiel und der bemerkte „Sie sehen ja aus, als hätte Sie die Quadratur des Kreises gelöst“. Der wohlmeinende Offizier hatte den Nagel auf den Kopf getroffen.

Die Quadratur des Kreises war ein ungelöstes mathematisches Problem der Antike. Man versteht darunter die Aufgabe, mit Zirkel und (unmarkiertem) Lineal aus einem vorgegebenen Kreis ein Quadrat mit exakt demselben Flächeninhalt zu konstruieren. Das Problem läßt sich bis in die Anfänge der Geometrie zurückverfolgen, es wird allgemein Anaxagoras (499–428 v. Chr.) zugeschrieben. Es beschäftigte jahrhundertelang führende Geistesgrößen und Künstler, darunter Leonardo da Vinci.

Auch für andere antike Konstruktionsfragen mit Zirkel und Lineal erwies sich das 19. Jahrhundert als sehr fruchtbar. Die Konstruktion von regelmäßigen Vielecken mit Zirkel und Lineal hat die Menschheit schon immer bewegt. Die Konstruktion des regelmäßigen 5-Ecks ist seit altersher bekannt. Doch stand man lange vor der Frage, welche regelmäßigen Vielecke noch konstruierbar sind. Im Jahr 1796 bewies der 19-jährige Carl-Friedrich Gauß, daß das 17-Eck konstruierbar ist. Weitergehend konnte er 1801 zeigen, daß das regelmäßige Vieleck genau dann konstruierbar ist, wenn die Anzahl der Ecken ein Produkt einer Potenz von zwei und endlich vieler Primzahlen der Form $2^{2^k} + 1$ ist. Heute bekannte Primzahlen von diesem Typ sind 3, 5, 17, 257, 65537.

Die Beweismethoden von Gauß und Lindemann sind von derselben Vorgehensweise geprägt. Man wandelt das ursprüngliche geometrische Problem in ein äquivalentes algebraisches Problem um und löst dieses. Für Lindemann bedeutete dies für die Kreiszahl π - sie ist das Verhältnis von Umfang zu Durchmesser beim Kreis - zu zeigen, daß bestimmte algebraische Gleichungen nicht gelten können.[1] Er stützte sich dabei auf wegweisende Arbeiten des berühmten französischen Mathematikers Charles Hermite. Seine Entdeckung machte Lindemann in der wissenschaftlichen Welt so bekannt, daß er einen Ruf an die damals in Astronomie und Mathematik hochangesehene Universität in Königsberg erhielt, dem er 1887 folgte.

Dort hatte er spätere Berühmtheiten wie Hilbert, Minkowski und Sommerfeld als Doktoranden. Schließlich wechselte er 1893 nach München an die Ludwig-Maximilian-Universität. Dort war er Rektor und wurde auch für seine langjährige Verwaltungsarbeit hochgeschätzt. Kurz vor Kriegsende 1918 wurde er geadelt. Zu seinem 70. Geburtstag im Jahre 1922 gab es eine große Feier im Deutschen Museum, bei der ihm sein Kollege Pringsheim, der Schwiegervater von Thomas Mann, im Namen der Deutschen Mathematiker-Vereinigung (DMV) gratulierte.

Das Mathematische Institut der Universität Freiburg veranstaltet zusammen mit der Deutschen Mathematiker-Vereinigung am 27. April 2007 um 17:00 Uhr eine Festvorlesung im Auditorium Maximum der Universität, in der der Leistung Lindemanns gedacht wird. Es ist eine der zwei in diesem Jahr stattfindenden Gauß-Vorlesungen der DMV. Professor Don Zagier (Max-Planck-Institut für Mathematik, Bonn und Collège de France, Paris), einer der bekanntesten Zahlentheoretiker weltweit, wird den Hauptvortrag halten. Im Anschluss findet im Foyer des Kollegiengebäudes II ein Empfang statt. Die Veranstaltung ist öffentlich und richtet sich an den mathematisch gebildeten Laien.

[1] Genauer gesagt: Es gibt keine ganzen Zahlen von $a_0, a_1, \ldots, a_n$ mit $a_n \neq 0$, so daß die Gleichung $a_n \pi^n + a_{n-1} \pi^{n-1} + \ldots + a_0 = 0$ gilt.