

Mathematiker Wiles*: Geniestreich in der Welt der Zahlen

Mathematik

Griff nach dem Gral

Das wohl vertrackteste Rätsel der Mathematik – „Fermats letztes Theorem“ – scheint gelöst.

Am Mittwoch um 10.30 Uhr war die Tat vollbracht. Andrew Wiles, 40, kehrte der Tafel den Rücken, schlug sich die Kreideteilchen von den Händen und schüttelte mit dem weißen Staubschleier 356 Jahre Geschichte ab.

In einem Hörsaal der altherwürdigen Cambridge University hatte der britische Mathematiker soeben eine mathematische Vermutung bewiesen, die als „Fermats letztes Theorem“ durch die Jahrhunderte geistert. Schon Minuten nach Ende der Vorlesung Mitte letzter Woche verbreitete sich die Nachricht um die Welt.

Gegen 3.00 Uhr morgens hätten ihn Kollegen telefonisch geweckt, berichtete der US-Mathematiker Leonard Adelman von der University of Southern Ca-

* Am Mittwoch letzter Woche bei seiner Vorlesung in Cambridge.

lifornia aus dem fernen Los Angeles. „Das ist die aufregendste Sache, die je passiert ist“, jubelte Adelman über Wiles' Geniestreich, „in, na ja – ach was, der gesamten Geschichte der Mathematik.“

„Die mathematische Landkarte“, schwärmte Adelmans Kollege Kenneth Ribet von der University of California in Berkeley, habe sich durch Wiles' Beweis „verändert“.

Wohl kein Problem, das je ein Mathematiker der Nachwelt hinterließ, war so vertrackt und fruchtbar zugleich wie die berühmt-berüchtigte Notiz, die der Franzose Pierre de Fermat mutmaßlich im Jahre 1637 an den Rand eines Buches schrieb.

Die Gleichung $x^n + y^n = z^n$, notierte der Richter am Toulouser Parlament, habe, wenn x , y und z ganze Zahlen ungleich null sind, für ganzzahlige Exponenten größer als 2 keine Lösung.

Wenn die Hochzahl 2 ist, gibt es beliebig viele Lösungen. Generationen von Schülern kennen diesen Fall als den Lehrsatz des Pythagoras, wonach die Quadrate über den Seiten eines rechtwinkligen Dreiecks sich immer schön addieren: $a^2 + b^2 = c^2$. Bei $3^2 + 4^2 = 5^2$ beispielsweise geht die Gleichung auf, denn $9+16$ sind 25.

Wird der Exponent größer, geht die Sache – wie Fermat weissagte –



Airline Reisegepäck, immer etwas Besonderes!

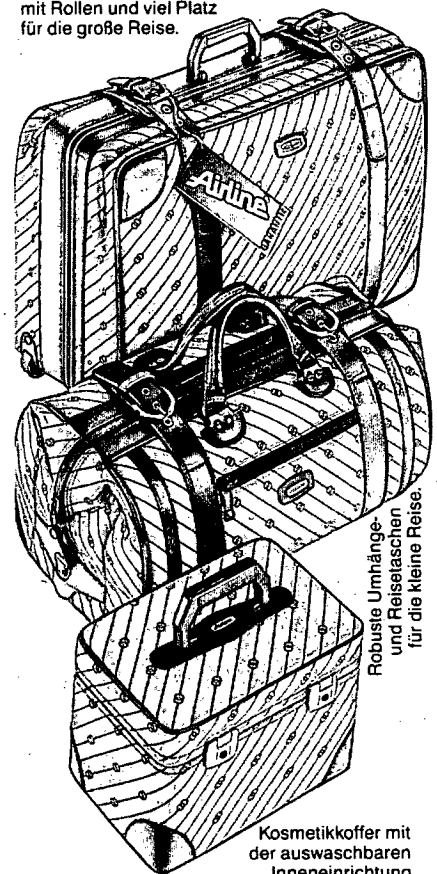
Zum Beispiel das klassische, exclusive und vierteilige Reisegepäck-Set „AIRLINE-ROMA“.

Diese bewährte Gepäck-Serie besteht aus 3 Koffern, 1 Flug-Cabinen-Koffer, 4 Reisetaschen, 1 Schuhtasche, 1 Kleidersack, 1 Kosmetik-Koffer, 1 Kosmetiktasche und Kulturbutel. Alles chic, im klassischen Sinn und grundsätzlich verarbeitet, außerordentlich strapazierfähig und leicht.

Airline finden Sie in Fachgeschäften und guten Warenhäusern.

Airline Lederwaren Bohnen & Kern GmbH & Co. KG · Postfach 21 07 · D-63170 Obersthausen

Alle Koffer leicht + stabil mit Rollen und viel Platz für die große Reise.



Robuste Umhänge- und Reisetaschen für die kleine Reise.

Kosmetikkoffer mit der auswaschbaren Inneneinrichtung

TOP 10 KLASSIK

von **ew** eastwest records gmbh
A Time Warner Company
eastwest: **PR**
KLASSIK RADIO

Jeden Montag um 18.45 Uhr auf

<p>1 Henryk Górecki Symphony No. 3 Dawn Upshaw, Soprano London Sinfonietta David Zinman</p>	<p>2 Ludwig van Beethoven Violin Concerto, Romances Gidon Kremer Chamber Orchestra of Europe Nikolaus Harnoncourt</p>
<p>3 Maurice Ravel Daphnis et Chloé London Symphony Orchestra & Chorus Kent Nagano</p>	<p>4 Kronos Quartet Short Stories</p>
<p>5 Anton Bruckner Symphony No. 7 Berliner Philharmoniker Daniel Barenboim</p>	<p>6 Ludwig van Beethoven Missa solemnis (2 CDs) E. Mei, M. Linovsek Chamber Orchestra of Europe Nikolaus Harnoncourt</p>
<p>7 Johann Strauss Waltzer und Polkas Chicago Symphony Orchestra Daniel Barenboim</p>	<p>8 Ludwig van Beethoven 9 Symphonien (5 CDs) Chamber Orchestra of Europe Nikolaus Harnoncourt</p>
<p>9 Felix Mendelssohn Elias A. Miles, H. Donath u. a. Israel Philharmonic Orchestra Kurt Masur</p>	<p>10 Gaetano Donizetti L'Elisir d'amore (2 CDs) M. Devia, R. Alagna English Chamber Orchestra Marcello Viotti</p>

MUSIK HAT IMMER IHREN WERT

WISSENSCHAFT

schief. $3^3 + 4^3$ sind 91, und eben nicht 5^3 (125).

Heerscharen zahlenverliebter Laien sind ausbezogen, den Fermat zu „beweisen“. Doch auch große Mathematiker wie der Franzose Adrien-Marie Legendre (1752 bis 1833) „bissen sich an dem Problem die Zähne aus“, wie die französische Zeitung *Le Monde* Ende letzter Woche notierte. Noch Größere versuchten gar nicht erst, den Happen zu kauen.

Karl Friedrich Gauß, als Fürst der Mathematik verehrt, lehnte es zu Beginn des 19. Jahrhunderts ab, sich dem Franzosen-Vermächtnis ab, sich dem Gauß hatte wohl als erster die Tücke der Fermatschen Vermutung durchschaut und nur geäußert, er könne „eine Vielzahl solcher Behauptungen aufstellen, die weder zu beweisen noch zu widerlegen sind“.

Den Rest der Welt schreckte die Zurückhaltung des Weisen nicht. So gibt es längst mehr Beweise für die perfide Behauptung des Toulouser Richters als Beamte in Bonn. Der Überprüfung hielt bisher keiner dieser Beweise stand.

Denn Fermat hatte mit seiner Marginalie einen Rohdiamant hinterlassen. Die Mathematiker konnten ihn bewundern, schleifen konnten sie ihn nicht.

Bis vor wenigen Jahren, erläutert Gerhard Frey vom Institut für experimentelle Mathematik der Universität Essen das Problem, „taugte das gesamte mathematische Rüstzeug nicht zum Beweis des Fermatschen Theorems“.

Wie Berkeley-Mathematiker Ribet und andere Zahlenforscher hat Frey zu jenem Arsenal von Werkzeugen beige-steuert, das es nun Wiles erlaubte, nach dem „Heiligen Gral der Mathematik“ (*Le Monde*) zu greifen.

Frey hatte, wie Kollegen würdigten, 1986 eine „verblüffende, äußerst einfache Verbindung“ zwischen dem Fermatschen Theorem und einer für die Lösung des Problems wichtigen Vermutung des japanischen Mathematikers Yutaka Taniyama aus den fünfziger Jahren entdeckt. Ribet bewies dann 1987, daß der Freysche Brückenschlag mathematisch trägt.

Der Brite Wiles, „einer der ganz Großen“ (Frey), habe die Brücke nun gleichsam überschritten, umschrieb Nicholas Katz von der Princeton University im US-Staat New Jersey die herausragende Leistung des Kollegen.

Wiles kann sich dabei auf seit 30 Jahren gesicherte mathematische Erkenntnis stützen. Seine Beweisführung, dem Laien im einzelnen nicht vermittelbar, basiert auf der von dem Japaner Taniyama entwickelten Vermutung, in der es um elliptische Kurven geht.

Wiles hat nun gezeigt, daß diese Taniyama-Vermutung richtig ist – und daraus wiederum folgt (nach den Vorarbeiten von Frey und Ribet), daß das Fermatsche Theorem stimmen muß, weil sonst Kurven mit exotischen Eigenschaften konstruiert werden könnten, die es nach der Taniyama-Vermutung nicht geben darf.



Mathematiker de Fermat
Rohdiamant für die Nachwelt

Frey ist sich sicher, daß der so lang gesuchte Beweis „diesmal steht“. „Selbst dann“, so Frey, „wenn noch kleinere Ungenauigkeiten in der Beweisführung entdeckt werden sollten.“

Bis die wenigen Experten, die Wiles in die Sphären des Gral-Beweises folgen können, ihre Gutachtertätigkeit abgeschlossen haben, dürfte noch einmal ein Jahr vergehen.

Bis dahin darf der britische Mathematiker, der eine Professur an der berühmten Princeton University angenommen hat, hoffen, daß sich die kränkelnde Mark gegenüber dem Dollar erholt.

1908 hatte die deutsche Akademie der Wissenschaften einen Preis für die Lösung der Fermatschen Vermutung ausgelobt, ursprünglich waren es 100 000 Goldmark. Aufgezehrt durch die Inflation nach den Weltkriegen, beläuft sich das Preisgeld nur noch auf 7500 Mark.