

Artist im Zahlenreich

Für manche ist die Mathematik nichts weiter als eine Ansammlung abstrakter Formeln und trockener Rechenrezepte. Nicht so für **Friedrich Hirzebruch**, den Gründungsdirektor des **Max-Planck-Instituts für Mathematik** in Bonn: Er war der Schönheit des Fachs schon in seiner Jugend erlegen. Als „Nestor der deutschen Nachkriegsmathematik“ machte Hirzebruch die Stadt am Rhein zu einem Anziehungspunkt für Forscher aus aller Welt.

TEXT **ELKE MAIER**

„Das Funktionieren eines mathematischen Instituts ist im Prinzip äußerst einfach“, schrieb 1984 der holländische Mathematiker Hendrik W. Lenstra jr.: „An der Vorderseite gehen große Stapel doppel-seitig-leeren Papiers herein. Ein spezialisierter Stab von Typisten, Dozenten und Übungsgruppenleitern hat zur Aufgabe, alle Blättchen auf einer Seite unbrauchbar zu machen. Der so verarbeitete Vorrat wird in die Postfächer der Mathematiker ehrlich verteilt, die sich über die andere Seite hermachen. Das nun gänzlich unbrauchbar gemachte Papier verläßt das Gebäude an der Hinterseite.“

Das Max-Planck-Institut für Mathematik ist in einem historischen Palais in der Bonner Innenstadt untergebracht, nur fünf Minuten Fußmarsch entfernt vom Hauptbahnhof. Auch heute noch arbeiten die Wissenschaftler hier gerne mit Papier und Bleistift, meist jeder für sich in seinem Büro. Jeden Tag um Punkt 16 Uhr jedoch verlassen sie ihre Schreibtische, um sich zu ihrer traditionellen Teerunde zu treffen und über mathematische Probleme zu plaudern. Urheber des geselligen Rituals war Friedrich Hirzebruch. Mit seinem beharrlichen Einsatz, den wissenschaftlichen Austausch zu fördern, hat er nicht nur die Teerunde ins Leben gerufen, sondern auch das Institut selbst.

Friedrich Hirzebruch wurde am 17. Oktober 1927 in Hamm in Westfalen geboren. Als Sohn eines Mathematiklehrers kam er mit der Welt der Zahlen schon früh in Berührung. So beschäftigte ihn

bereits mit neun Jahren die Frage, warum die Wurzel aus zwei irrational ist. Mit 16 Jahren wurde Hirzebruch als Luftwaffenhelfer eingezogen. Während er am Himmel nach feindlichen Flugzeugen Ausschau hielt, beobachtete er am nächtlichen Firmament sphärische Dreiecke und andere Sternfiguren und stellte im Kopf Berechnungen zu ihrer Geometrie an. Seine Zeit in alliierter Kriegsgefangenschaft nutzte er, um mathematische Beweise herzuleiten – auf Toilettenpapier.

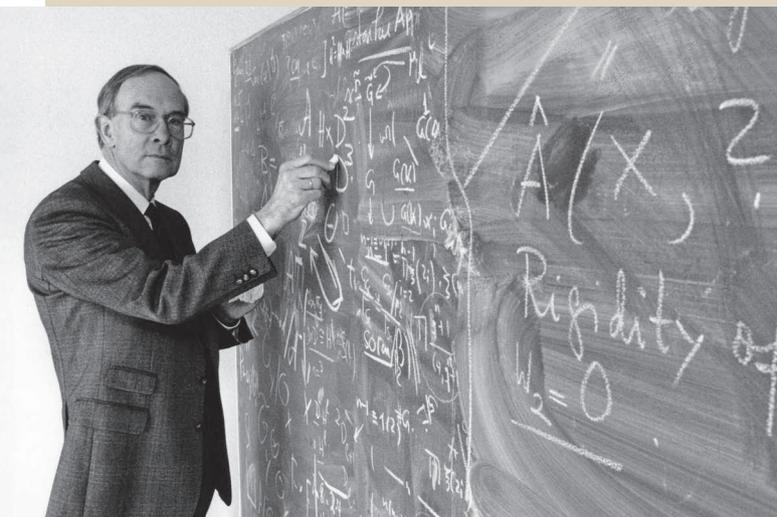
Nach Kriegsende wurde Hirzebruch zum Arbeitseinsatz in einer britischen Kaserne abkommandiert. Wenig später war er wieder auf freiem Fuß: „Ein britischer Offizier, der fließend Deutsch sprach, unterhielt sich mit mir über meine Studienabsichten und war davon so angetan, dass er den Arbeitseinsatz für beendet erklärte, mich in seinem Jeep nach Hause brachte und aufforderte, nichts anderes mehr als Mathematik zu machen...“, erinnerte er sich später.

Diesem weisen Rat folgend, begann Friedrich Hirzebruch im Dezember 1945 in Münster sein Mathematikstudium. Dort machte er die Bekanntschaft Heinrich Behnkes, der ihn in die komplexe Analysis und die Geometrie einführte. Ein anderer prägender Lehrer war Heinz Hopf von der ETH Zürich, bei dem er die Topologie kennenlernte. Diese Disziplin beschäftigt sich mit den besonderen Eigenschaften geometrischer Figuren, die unter Verformung erhalten bleiben – der Oberfläche eines Knetgummiwürfels etwa, aus dem sich ganz einfach eine Kugel formen lässt.

Im Jahr 1950 promovierte Hirzebruch schließlich mit einer Arbeit über vierdimensionale Riemann'sche Flächen. Der brillante Mathematiker Bernhard Riemann hatte im 19. Jahrhundert einen ganz eigenen Zweig der Geometrie begründet. Bis dahin war die mehr als 2000 Jahre alte Lehre des Griechen Euklid gebräuchlich. Sie muss allerdings passen, wenn es um gekrümmte Objekte, etwa gebogene Flächen, geht.

Erst Riemann fand heraus, wie sich Winkel, Längen, Abstände und Volumen von Räumen beliebiger Dimension bestimmen lassen. Das wurde rund 50 Jahre später zum mathematischen Rahmen der Relativitätstheorie, denn nun konnte Einstein zeigen, dass die Gravitationskraft eine Krümmung der Raumzeit bewirkt – ähnlich einer Kugel, die in einem gespannten Tuch eine Delle hinterlässt.

Wissenschaft an der Wandtafel: In seinen Vorlesungen verstand es Friedrich Hirzebruch, seine Faszination für die Mathematik auch an die Zuhörer weiterzugeben.



Im Kreis seiner Schüler: In der Bibliothek plaudert Friedrich Hirzebruch mit dem Nachwuchs über mathematische Fragen. Beliebt waren seine „Sektprobleme“, für deren Lösung er eine Flasche Schaumwein auslobte.

Mit der Promotion in der Tasche trat Friedrich Hirzebruch eine Assistentenstelle in Erlangen an. Wenig später erhielt er eine Einladung, die seine weitere Karriere prägen sollte. Er bekam die Chance, am berühmten *Institute for Advanced Studies* in Princeton zu arbeiten. Das Institut galt als Ideenschmiede und Anziehungspunkt für die internationale Forscherelite. Während in Deutschland die Wissenschaft nach dem Krieg brachlag, traf man in Princeton Albert Einstein und den genialen Logiker Kurt Gödel ebenso wie den angesehenen deutschen Mathematiker Hermann Weyl, der 1933 in die USA emigriert war.

Am 18. August 1952 wurde Friedrich Hirzebruch nach neuntägiger Schiffsreise am Hafen von Donald Spencer empfangen. Mit ihm sollte er in den kommenden zwei Jahren in Princeton eng zusammenarbeiten, ebenso wie mit den anderen Mathematik-Koryphäen Armand Borel und Kunihiko Kodaira, dem wenig später die Fields-Medaille verliehen wurde.

Die Atmosphäre am Institut schlug Hirzebruch von Anfang an in Bann. Spencer, Borel und Kodaira machten ihn mit Methoden vertraut, die in Deutschland bis dahin unbekannt waren und so exotische Namen trugen wie „kohärente analytische Garben“ „Vektorraumbündel“ oder „Thoms Kobordismus“. Hirzebruch griff die neuen Denkansätze auf, entwickelte sie weiter und kreierte

GENERAL-ANZEIGER BONN VOM 31. OKTOBER 1995



Was bedeutet ihm [Hirzebruch] die Mathematik? „Sie besticht wegen der Schönheit der Ideen und des Zusammenhangs ihrer verschiedenen Teile, wegen des Glanzes der Beweise, der Vielfalt der Probleme und auch wegen ihrer 6000 Jahre alten Vergangenheit. Mathematische Probleme, die vor Jahrhunderten diskutiert wurden, sind heute noch im Gespräch.“

eigene mathematische Werkzeuge. Seine Habilitationsschrift, die unter dem Titel *Neue topologische Methoden in der algebraischen Geometrie* als Buch erschienen ist, vereint die Ergebnisse aus dieser Zeit. Die Schrift gilt noch heute als Standardwerk.

In Princeton gelang Hirzebruch schließlich auch der ganz große Wurf: Ausgangspunkt für seine berühmteste Entdeckung war ein Satz, in dem Bernhard Riemann und sein Schüler Gustav Roch in einer einzigen kompakten Formel Algebra, Analysis und Geometrie vereinigt hatten. Der Riemann-Roch-Satz behandelt, vereinfacht gesagt, die Frage, wie viele algebraisch definierte Funktionen einer gewissen Sorte es gibt, deren Null- und Polstellen ganz bestimmte Bedingungen erfüllen. Hirzebruch hat diesen Satz radikal verallgemeinert und so auf beliebige Dimensionen ausgeweitet.

An diesem Problem hatten sich bis dahin schon viele Mathematiker die Zähne ausgebissen. Entsprechend groß war die Begeisterung, als der Mittzwanziger das Problem gelöst hatte: „Ich fühlte mich wie im Paradies“, schwärmte der italienische Mathematiker Francesco Severi, nachdem er Friedrich Hirzebruch auf einem Kongress erlebt hatte. Doch auch etwas nüchterner betrachtet zählt das Hirzebruch-Riemann-Roch-Theorem sicher zu den wichtigsten Errungenschaften der Mathematik des



20. Jahrhunderts. Es spielt auch innerhalb der modernen theoretischen Physik in der Stringtheorie eine Rolle.

Friedrich Hirzebruch brachte sein Theorem neben internationalem Ansehen eine Professur in Bonn ein. Und weil er in Princeton erfahren hatte, wie wichtig der internationale Austausch für die Entwicklung von Ideen sein kann, wollte er etwas von der dortigen Atmosphäre an den Rhein holen.

Sein erster Schritt war, eine Arbeitstagung zu organisieren. Dieses Treffen für Mathematiker aus aller Welt fand erstmals 1957 im kleinen Kreis statt und wandelte sich mit der Zeit von einer Art Familientreffen zu einer jährlichen Veranstaltung mit mehr als 200 Gästen. Hirzebruchs Konzept war ungewöhnlich, denn ein festgelegtes Programm gab es nicht. Stattdessen entschieden die Gäste gemeinsam, wer über welches Thema referieren sollte. Viele der Vorträge wurden aus dem Stegreif gehalten, und so konnte auch mancher Beweis, der erst in letzter Minute fertig geworden war, gleich brandneu präsentiert werden.

Neue Ideen wurden aber nicht nur in den Tagungsräumen geboren, sondern auch während der traditionellen Bootsfahrt auf dem Rhein. Und die eine oder andere Zeitung berichtete, dass manches von dem, was dabei herauskam, klangvolle Namen erhalten habe – zu Ehren des Dampfers, auf dem die Forscher über den Rhein schipperten.

Die Arbeitstagung war von Anfang an ein voller Erfolg. Bis Hirzebruch seinen Traum verwirklichen und eine Forschungsstätte nach dem Vorbild des Instituts in Princeton gründen konnte, sollte jedoch noch fast ein Vierteljahrhundert vergehen. Die Kommentare zu seinem ersten Antrag fielen ernüchternd aus: „Es erscheint zweifelhaft, ob sich das von ihm bisher bearbeitete sehr abstrakte Gebiet weiter erschließen und fruchtbar machen läßt“, schrieb 1960 einer der Gutachter, und er halte es für möglich, ja sogar für wahrscheinlich, „daß diese ganze Richtung sich schon in wenigen Jahren totlaufen wird“.

Friedrich Hirzebruch ließ sich dadurch nicht beirren. Die nächste große Chance kam einige Jahre später. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hatte Sonderforschungsbereiche eingerichtet. Diesmal hatte Hirzebruchs Antrag Erfolg. Und so wurde im Jahr 1969 an der Universität Bonn der Sonderforschungsbereich Nummer 40 „Theoretische Mathematik“ ins Leben gerufen.

Hirzebruchs Einsatz ist es auch zu verdanken, dass aus dieser zeitlich befristeten Förderung 1981 das Max-Planck-Institut für Mathematik hervorging. Unter seiner Leitung entwickelte es sich zu einem internationalen Zentrum. 70 bis 80 Wissenschaftler arbeiten hier jeweils bis zu zwei Jahre und bringen Ideen aus aller Welt nach Bonn, ganz im Sinne Hirzebruchs. Denn Wissenschaft soll nicht im stillen Kämmerlein stattfinden, so seine Überzeugung. Vergangenes Jahr ist der „Nestor der deutschen Nachkriegsmathematik“ im Alter von 84 Jahren gestorben.