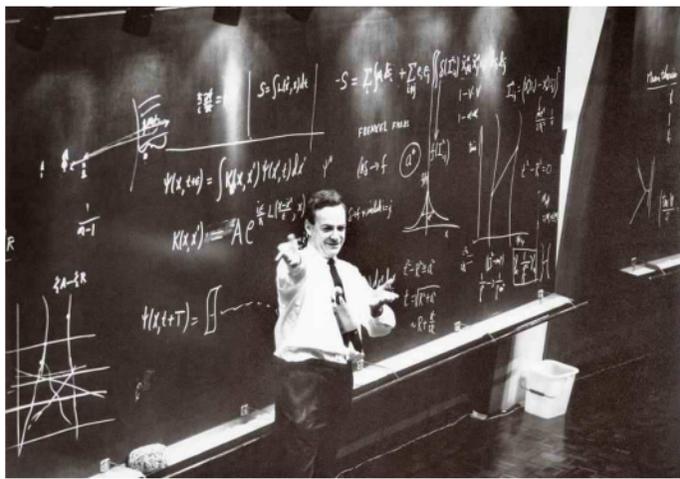


Die Zähmung des Unendlichen

Vor 100 Jahren wurde der US-Physiker und Nobelpreisträger Richard Feynman geboren. Von Martin Koch

Von keinem anderen berühmten Physiker – Einstein vielleicht ausgenommen – sind so viele Anekdoten und Sprüche überliefert wie von Richard Feynman. Einer davon lautet: „Wissenschaft ist wie Sex. Manchmal kommt etwas Sinnvolles dabei heraus, aber das ist nicht der Grund, warum wir es tun.“ Feynman, gut aussendend und dreimal verheiratet, war in beiden groß. Er hatte Erfolg bei Frauen und noch mehr in der Wissenschaft, wo er schon in jungen Jahren als Genie galt. Eine Zeitlang nannte ihn einmal sogar „den klügsten Mann der Welt.“. Als seine damalige Frau davon erfuhr, saufte sie: „Hoffentlich nicht, denn das würde die Welt nicht aushalten.“

In der Tat gehörte Bescheidenheit nicht zu den hervorstechenden Eigenschaften Feynmans. Als er in den 1960er Jahren am California Institute of Technology (Caltech) seine legendären Physikvorlesungen hielt, die später auch als Buch veröffentlicht wurden, sah er es als selbstverständlich an, dass sich Dozenten und Professoren als Mitschreiber betätigten. Denn Studenten waren zuletzt kaum noch da. Die meisten hatten den Hörsaal nach und nach verlassen, weil sie den Gedanken des Vortragenden nicht zu folgen vermochten. Für Generationen von Physikern galten „The Feynman Lectures of Physics“ als Standardwerk, das auch Jahrzehnte nach seinem Erscheinen nichts von seiner Anziehungskraft eingebüßt hat. „Inzwischen werden Feynmans Vorlesungen fast wie Bibelverse zitiert“, sagt der Wissenschaftshistoriker Ernst Peter Fischer, „etwa dann, wenn man auf das verweisen will, was in Buch I, Kapitel 37 zu finden ist.“ Konkret geht es darin um fundamentale Probleme der Quantenmechanik, um deren Verständnis sich Feynman ein Leben lang bemühte. Oh-



Feynman bei einem Vortrag am Forschungszentrum CERN bei Gent im Jahre 1965

Foto: alg/Stein Photo Library

nen den erhofften Erfolg. „Ich bin überzeugt, dass niemand die Quantenmechanik wirklich versteht“, räumte er ein. „Man kann sich nur an sie gewöhnen.“

Richard Feynman wurde am 11. Mai 1918 in New York geboren. Seine Eltern waren aus Osteuropa eingewandert und, wie er sagte, zum Atheismus „konvertierte“ Juden. Als Kind interessierte er sich besonders für Kaputte Radios, die er für wenig Geld reparierte, und für Knobelaufgaben. „Jedes Rätsel, das die Menschheit eronnen hatte, musste seinen Weg zu mir finden. Jede verrückte Scherzfrage, die die Menschen erfunden hatten – ich kannte sie.“ 1935 nahm Feyn-

man, der schon mit 15 Jahren die Differential- und Integralrechnung beherrschte, am Massachusetts Institut of Technology (MIT) ein Mathematikstudium auf. Da es ihm aber nicht genügte, Formeln zu wälzen, die keinen Bezug zur Wirklichkeit hatten, wechselte er ins Fach Elektrotechnik und studierte schließlich Physik.

1942 erwarb er mit einer Arbeit zur Quantenmechanik an der Princeton University den Doktorgrad. Anschließend wurde er für das Manhattan-Projekt zum Bau der US-Atomombe rekrutiert. Hier übertrug man ihm die Aufgabe, die Reichweite der Bombe zu berechnen, was damals ohne Computer sehr aufwendig war. Nebenher

lang ihm der große Wurf mit der Neuformulierung der Quantenelektrodynamik (QED), welche die Wechselwirkung von Licht und Materie beschreibt. Sie umfasste ursprünglich eine Reihe von Gleichungen, deren Lösung unendlich große Zahlenwerte ergab. Feynmans geniale Idee bestand darin, die zahllosen Wechselwirkungen atomarer Teilchen in anschauliche Bilder zu übersetzen, die man seither „Feynman-Diagramme“ nennt. „Diese Bilder entstanden allmählich in meinem Kopf“, erzählte er. „Sie wurden zu einer Art Stenogramm der Prozesse, die ich physikalisch und mathematisch zu beschreiben suchte.“ Dabei gelang es ihm, die störenden Unendlichkeiten in endliche Zahlen zu verwandeln. Für seine Arbeiten zur Quantenelektrodynamik, die heute als die am besten bestätigte physikalische Theorie gilt, erhielt Feynman mit zwei anderen Quantenforschern 1965 den Nobelpreis. Er sei etwas irritiert gewesen, spöttelte er hinterher, dass er als Gegner der Monarchie diese Auszeichnung aus den Händen eines Königs erhalten habe.

Einen im wahrsten Sinne prophetischen Vortrag hielt Feynman am 29. Dezember 1959 auf der Jahresversammlung der Amerikanischen Physikalischen Gesellschaft am Caltech. Der Titel lautete: „There's Plenty of Room at the Bottom.“ – „Unten ist eine Menge Platz.“ – Sie große Dinge machen könne jeder, sie hingegen zu verkleinern, sei eine Kunst, meinte Feynman, dem zum Beispiel vorzuschwebte, alle 24 Bände der Encyclopaedia Britannica auf einen Stecknadelkopf zu drucken. Zu diesem Zweck müsste jede Druckseite 25 000-fach verkleinert werden, so dass ein Punkt am Satzende einen Durchmesser von 32 Atomen hätte. Dem Ersten, dem dies gelang, versprach er am Ende seines Vortrags 1000 Dollar. Aber auch die

Verkleinerung der damals noch schrankgroßen Computer sowie anderer elektronischer Geräte auf atomare Dimensionen hielt Feynman für möglich. Denn, so erklärte er: „Die Prinzipien der Physik sprechen nicht gegen die Möglichkeit, die Dinge Atome für Atome zu bewegen.“ Als Vorbild für die Miniaturisierung diente ihm die lebendige Zelle, in der ungeheure Informationsmengen auf engem Raum gespeichert sind. Heute gilt Feynmans Vortrag als Geburtsstunde der Nanotechnologie, obwohl die neue Disziplin ihren Namen erst 25 Jahre später von dem japanischen Ingenieur Norio Taniguchi erhielt.

1986 wurde Feynman in eine Kommission berufen, die den Absturz der US-Raumfähre „Challenger“ untersuchte, bei dem sieben Menschen den Tod fanden. Dabei kam heraus, dass die Gummidichtungen der Feststoffraketen aufgrund der eisigen Kälte beim Start ihre Elastizität verloren und damit letztlich die Katastrophe ausgelöst hatten. Scharf kritisierte Feynman im Abschlussbericht der Kommission das Management der NASA, das alle Warnungen von Ingenieuren, den Start zu verschieben, ignoriert habe. Und er fügte hinzu: „Eine erfolgreiche Technik setzt voraus, dass Wirklichkeitssinn vor Werbung kommt, denn die Natur lässt sich nicht zum Narren halten.“

Im Alter von 60 Jahren wurde bei Feynman ein seltener Tumor entdeckt, der zunächst chirurgisch entfernt werden konnte. Doch nach einigen Jahren kehrte der Krebs zurück. Feynman verzichtete diesmal auf eine Behandlung und nahm die Diagnose wie ein Schicksal hin. Am 15. Februar 1988 schloss er in Los Angeles für immer die Augen. Seine letzten Worte waren: „Ich würde nicht zweimal sterben wollen. Es ist so langweilig.“