

Graham Farmelo

Der seltsamste Mensch

Das verborgene
Leben des
Quantengenies
Paul Dirac

EBOOK INSIDE



Springer

Der seltsamste Mensch

Graham Farmelo

Der seltsamste Mensch

Das verborgene Leben des Quantengenies Paul Dirac

2. Auflage

Aus dem Englischen übersetzt von Reimara Rössler

 Springer

Graham Farmelo
c/o Faber & Faber Ltd
London, Großbritannien

ISBN 978-3-662-56578-0 ISBN 978-3-662-56579-7 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-56579-7>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Übersetzung der englischen Ausgabe: *The Strangest Man, The Hidden Life of Paul Dirac, Quantum Genius* von Graham Farmelo, erschienen bei Faber and Faber Ltd 2009, © Graham Farmelo, 2009. Alle Rechte vorbehalten.

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2016, 2018

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Einbandabbildung: Giovanna Blackett
Verantwortlich im Verlag: Frank Wigger
Anregung der Veröffentlichung: Ali Sanayei
Lektorat: Carl Freytag

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Für meine Mutter und zum Andenken an meinen Vater

Das Ausmaß der Exzentrizität in einer Gesellschaft stand immer im genauen Verhältnis zu dem Potential von Genie, Geisteskraft und sittlichem Mut, den sie enthielt. Dass so wenige wagen, exzentrisch zu sein, enthüllt die hauptsächlichste Gefahr unserer Zeit. John Stuart Mill, On Liberty, 1869 (Über die Freiheit, übers. B. Lemke, Reclam, 2008)

Wir sind nichts ohne die Arbeit anderer – unserer Vorläufer, Lehrer und Zeitgenossen. Selbst wenn nach Maßgabe unserer Unzulänglichkeit oder Begnadetheit neue Einsichten entstehen und eine ganz neue Ordnung, bleiben wir immer noch nichts ohne andere. Dennoch sind wir auch immer noch mehr.

*J. Robert Oppenheimer, Reith Vorlesung
(20. Dezember 1953)*

Vorwort zur deutschen Ausgabe

Die Quantenmechanik, die größte Revolution in der Physik des zwanzigsten Jahrhunderts, wurde der Welt zuerst in deutscher Sprache vorgestellt. Nur einer der entscheidenden Architekten schrieb in einer anderen Sprache – Paul Dirac, ein stiller und fast völlig unbekannter junger Wissenschaftler, der einen ungewohnt direkten englischen Stil frei von jeder rhetorischen Ausschmückung verwendete. Seine Reputation wuchs rapide und vielleicht schneller als die jedes anderen Pioniers der Theorie, und er ist heute der verehrte Held vieler führender Physiker. Dirac wird oft als „Theoretiker der Theoretiker“ bezeichnet.

Bereits kurz nach dem Abschluss seiner Doktorarbeit besuchte er die Universität Göttingen, die mehr als jede andere als die Geburtsstätte der Theorie gilt. Er konnte sich auf deutsch gut verständigen, da er es als Kind von seinem Vater gelernt hatte und fühlte sich bald unter den Physikern und Mathematikern der Stadt zu Hause. In Göttingen lebte Werner Heisenberg, der die erste Arbeit über die Theorie veröffentlicht hatte und eine Reihe bedeutender Beiträge zu ihrer Entwicklung geliefert hat. Trotz ihrer sehr verschiedenen Herangehensweisen wurden die beiden enge Freunde. Heisenberg bewunderte Diracs mathematische Fähigkeiten und seine physikalische Intuition, während Dirac Heisenbergs Kühnheit und Genialität hochschätzte sowie seine Freundlichkeit und Unterstützung in jenen frühen Tagen, in denen der Druck des Konkurrenzdenkens sie leicht hätte auseinander treiben können.

Heisenberg war einer der wenigen deutschen Theoretiker, dessen Bewunderung für Dirac grenzenlos war. Nach Aussage des ungarischen Theoretikers Eugene Wigner, der unter Einsteins Fittichen im Berlin der 1920er-Jahre studiert hatte, waren viele führende Physiker von ihrem englischen Kollegen nicht besonders begeistert – er wurde von ihnen häufig als ein kalter Fisch angesehen – noch schätzten sie seine Art, theoretische Physik zu betreiben. Sie suchten vergeblich nach einer rigorosen mathematischen Grundlage für seine Version der Quantenmechanik, hatten Schwierigkeiten, seinen Argumenten zu folgen und beklagten sich, dass seine Arbeiten schwer lesbar seien. „Was hat er einem unvoreingenommenen deutschsprachigen Leser wirklich zu bieten?“ fragten sie sich, wie Wigner sich später erinnerte.

Es dauerte nicht lange, bis sich herausstellte, wie viel Dirac Wissenschaftlern aller Sprachen zu bieten hatte. Seine Kollegen erstarrten in Bewunderung, als er 1928 Quantenmechanik und Relativitätstheorie erstmals miteinander in einer Gleichung zur Beschreibung des Verhaltens des Elektrons verband, die heute seinen Namen trägt. Als er auf diese Theorie gestützt die Existenz des ersten Beispiels von Antimaterie voraussagte, ein Jahr bevor der amerikanische Experimentalphysiker Carl Anderson das Antiteilchen zum Elektron 1932 entdeckte, war er der Urheber für das, was Heisenberg später als „den wohl größten aller Sprünge, die die Physik in unserem Jahrhundert gemacht hat“, bezeichnete.

Lass Dich nie verführen, auf einen fahrenden Zug aufzuspringen. Dirac kümmerte sich wenig um die Denkweise anderer Theoretiker. Dies wurde besonders deutlich im Zusammenhang mit seinem Vortrag „Über die Beziehung zwischen Mathematik und Physik“ (*On the Relation Between Mathematics and Physics*) an der Universität Edinburgh im Jahre 1939, als er zum ersten Mal sein nicht unumstrittenes Prinzip der mathematischen Schönheit darlegte. Nach diesem Prinzip haben, während die Grundlagenphysik voranschreitet, ihre Theorien immer mehr mathematische Schönheit aufzuweisen. Daher wären theoretische Physiker gut beraten, vor allem auf die ästhetischen Qualitäten ihrer Ideen zu achten, selbst dann, wenn diese anscheinend gegenwärtigen experimentellen Beobachtungen widersprechen. Nur wenige seiner Mitstreiter nahmen dies ernst. Heisenberg und vielen anderen erschien es am besten, sich von den experimentellen Befunden über die Natur leiten zu lassen statt sich dem Risiko auszusetzen, durch mathematische Spekulationen, die auf dem vage definierten Konzept der Schönheit basieren, fehlgeleitet zu werden. Dirac aber wollte keinen Millimeter davon abweichen und das Prinzip wurde zu seiner Obsession – „fast eine Religion“.

Diracs Art, theoretische Physik zu betreiben, fand nie universelle Zustimmung, aber sie hatte einige bemerkenswerte Erfolge aufzuweisen. Einer der größten Theoretiker unserer Zeit, der Nobelpreisträger Chen-Ning Yang, ist ein riesiger Bewunderer von Dirac und rühmt gerne den Vorteil seines Vorgehens. Das derzeitige Standardmodell der subatomaren Teilchen beruht auf der außerordentlich wichtigen Einsicht von Yang und seinem amerikanischen Kollegen Robert Mills, die nach den von Dirac vorgeschlagenen Richtlinien vorgegangen waren und eine mathematisch elegante Verallgemeinerung der erfolgreichen Theorie des Elektromagnetismus von James Clerk Maxwell vorgelegt hatten. Auch in jüngster Zeit haben viele der Pioniere ehrgeiziger Theorien über die fundamentalen Teilchen der Materie und ihre Wechselwirkungen Inspiration aus schöner Mathematik gesucht, um die Mechanismen, die die Natur gewählt haben könnte, zu entschlüsseln.

Nachdem *Der seltsamste Mensch* auf Englisch erschienen war, erzählten mir viele führende Physiker, wie sehr sie durch Dirac beeinflusst worden waren, und wie sehr es sie überrascht hatte zu erfahren, dass er zunächst eine Ausbildung zum Ingenieur und Mathematiker durchlaufen hatte, bevor er sich der Physik zuwandte. Vor dem Lesen dieses Buches hatte fast niemand Kenntnis von Diracs bemerkenswertem Leben, seiner alptraumhaften Kindheit, seinem manchmal tragischen Familienleben und von seiner unwahrscheinlichen Heirat mit einer Frau, mit der er so gut wie nichts gemeinsam hatte. Leser mit wenig direktem Kontakt zur Naturwissenschaft haben mir erstaunt geschrieben, wie es sein könne, dass eine so herausragende wissenschaftliche Figur außerhalb der Physik so wenig bekannt ist. Aber Dirac hatte keinerlei Interesse daran, als Berühmtheit gefeiert zu werden und war ganz zufrieden, ein anonymes Alltagsleben führen zu dürfen.

Gegen Ende seines Lebens wohnte Dirac in Tallahassee in Florida und war weitgehend vom Hauptstrom der Physik abgeschnitten. Er fühlte sich fremd unter den jungen Wilden, die das Standardmodell der subatomaren Physik aufbauten, obwohl er für einige ihrer entscheidenden Ideen verantwortlich gewesen war. Im Jahre 1982 legte er auf seiner letzten Reise nach Europa großen Wert darauf, ein paar Tage in Göttingen zu verbringen, zweifellos in dem Wunsch, die Stätte der aufregendsten gemeinsamen Zeiten nochmals aufzusuchen. Als er nach Hause zurückkehrte, erwartete ihn dort ein Brief des führenden amerikanischen theoretischen Physikers John Wheeler, der ihm zum kürzlich begangenen achtzigsten Geburtstag gratulierte. Wheeler machte ihm ganz deutlich, dass viele gerade der jüngeren Generation ebenso wie die Älteren „zu Ihnen aufschauen wie zu einem Helden, als Vorbild, wie man richtig vorgeht aus unbeirrbarer Leidenschaft für Geradheit und Schönheit ...“

Etwa zwei Jahre später war Dirac tot. Wie bei allen großen Denkern haben seine Ideen jedoch ein Eigenleben. Ich hoffe, dass diese Biographie dazu beiträgt, ein Licht auf das Leben und die Persönlichkeit dieses bemerkenswerten Menschen zu werfen sowie auf seine noch bemerkenswertere Vision, wie theoretische Physiker die größte Aussicht haben, die tiefsten Geheimnisse der Natur zu ergründen.

London, März 2016

Graham Farmelo

Genealogie

Die Genealogie der Familie Dirac ist unter <http://www.dirac.ch> (aufgesucht 23. Dezember 2015) aufgeführt. Die Internetseite betreut Gisela Dirac-Wahrenburg.

Inhaltsverzeichnis

Prolog	XVII
1 Bis August 1914	1
2 August 1914 – November 1918	17
3 November 1918 – Sommer 1921	27
4 September 1921 – September 1923	47
5 Oktober 1923 – November 1924	55
6 Dezember 1924 – November 1925	77
7 Dezember 1925 – September 1926	95
8 September 1926 – Januar 1927	109
9 Januar 1927 – Frühjahr 1927	123
10 Frühjahr 1927 – Oktober 1927	135
11 November 1927 – Frühjahr 1928	145
12 April 1928 – März 1929	155

13	April 1929 – Dezember 1929	167
14	Januar 1930 – Dezember 1930	179
15	Frühjahr 1931 – März 1932	193
16	April 1932 – Dezember 1932	215
17	Januar 1933 – November 1933	231
18	Dezember 1933	251
19	Januar 1934 – Frühjahr 1935	263
20	Frühjahr 1935 – Dezember 1936	283
21	Januar 1937 – Sommer 1939	301
22	Herbst 1939 – Dezember 1941	321
23	Januar 1942 – August 1946	339
24	September 1946 – 1950	353
25	Frühe 1950er-Jahre – 1957	367
26	1958 – 1962	383
27	1963 – Januar 1971	399
28	Februar 1971 – September 1982	417

29	Herbst 1982 – Juli 2002.....	437
30	Diracs Denkweise und Persönlichkeit.....	449
31	Diracs Vermächtnis	459
	Anmerkungen	471
	Abkürzungen	551
	Literatur	553
	Danksagungen	571
	Sachverzeichnis	577

Prolog

Ein guter Teil der Lieblosigkeit und Selbstsucht der Eltern gegen ihre Kinder [ist] im Allgemeinen nicht von bösen Folgen für die Eltern begleitet. Sie können viele Jahre lang einen Schatten über das Leben ihrer Kinder werfen.

Samuel Butler, *The Way of All Flesh*, 1903 (*Der Weg allen Fleisches*, übers. Helmut Findeisen, dtv 1991)

Es bedurfte nur eines einzigen Glases Orangensaft, das mit ein paar Tropfen Salzsäure versetzt war, und nur Minuten später war klar, dass sein Verdauungsproblem durch einen chronischen Mangel an Magensäure verursacht worden war. Monatelang war er alle paar Wochen ins Krankenhaus eingeliefert und mit intravenös verabreichten Vitaminen gefüttert worden, aber die Doktoren waren auf keine Idee gekommen, warum seine Verdauung so mangelhaft war. Nun jedoch nach dem Orangensaft-Experiment bestätigte eine Laboruntersuchung der chemischen Bestandteile des Magensaftes die Vermutung, dass sein Magen viel zu wenig Säure produzierte. Die einfache Verschreibung einer Pille, die nach jeder Mahlzeit einzunehmen war, beendete fast acht Jahrzehnte von Verdauungsbeschwerden. Als Folge wurde Kurt Hofer – der 2015 verstorbene Freund, der dieses Experiment vorgeschlagen und die korrekte Diagnose gestellt hatte – zum unfreiwilligen Gesundheitsguru von Paul Dirac, einem der höchst angesehenen und zugleich fremdartigsten Figuren der Wissenschaftsgeschichte.

Hofer und Dirac arbeiteten beide an der Florida-State-Universität, schienen aber sonst wenig gemeinsam zu haben. Hofer, gerade über 40 Jahre alt, war ein anerkannter Zellbiologe und begnadeter Geschichtenerzähler, der jedermann von seinem früheren Leben unter österreichischen Bergbauern erzählte sowie von seinem Ruhm auf der Kinoleinwand als gut bezahlter Statist in dem Film *The Sound of Music* von Robert Wise, dem Film über die Trapp-Familie, der in Deutschland unter dem Titel *Meine Lieder, meine Träume* gezeigt wurde. Hofers Augen glänzten, wenn er seine Geschichten vortrug, seine von einem starken Akzent geprägte Stimme wogte und brauste, wenn er einzelne Worte betonte, und seine Hände zerhackten und formten die Luft, wie wenn sie aus Knete wäre. Selbst in dieser lebhaften Gesellschaft

wirkte Dirac jedoch seltsam teilnahmslos und sprach nur, wenn er eine wichtige Frage hatte oder, was noch seltener vorkam, selbst eine Bemerkung machen wollte. Einer seiner Lieblingssprüche war: „Es gibt immer mehr Leute, die lieber reden als zuhören.“¹

Dirac war einer der überragenden Pioniere der Quantenmechanik, der modernen Theorie der Atome, Moleküle und ihrer Bestandteile. Der vermutlich revolutionärste wissenschaftliche Durchbruch des 20. Jahrhunderts – die Quantenmechanik – widerlegte jahrhundertealte Vorurteile über die Natur und über das, was man im Prinzip über das Universum sicher sagen kann. Die Theorie erwies sich auch von enormer Nützlichkeit: Sie ermöglichte die gesamte moderne Mikroelektronik und hat viele grundlegende Fragen beantwortet, die lange keiner direkten Antwort zugänglich waren, wie die, warum Elektrizität leicht durch einen Draht aber nicht durch Holz fließt. Dennoch wurden Diracs Augen immer eisig bei Gesprächen über die praktischen und philosophischen Konsequenzen der Quantenmechanik: Ihn interessierte allein die Suche nach den fundamentalen Gesetzen, die die längsten und wichtigsten Fäden im Gewebe des Universums bilden. Überzeugt, dass diese Gesetze mathematisch schön sein müssen, riskierte er einmal – ganz unerwartet – die unbeweisbare Vermutung, dass „Gott ein Mathematiker von sehr hohem Rang ist“.²

Kurt Hofers Ambitionen waren sehr viel bescheidener als die von Dirac. Hofer hatte sich einen Namen in der Krebs- und Bestrahlungsforschung erworben, indem er sorgfältig Experimente durchführte und dann versuchte, Theorien zu finden, die seine Ergebnisse erklärten. Das war der übliche Bottom-up-Ansatz (von unten nach oben), wie ihn zum Beispiel der englische Naturforscher Charles Darwin verfolgte, der seinen eigenen Geist „als eine Maschine, die allgemeine Gesetze aus einer großen Ansammlung von Fakten herausdestilliert“ ansah.³ Dirac, das klassische Beispiel eines Top-down-Denkens (von oben nach unten), wählte den entgegengesetzten Ansatz und fasste seinen Geist als ein Gerät zum Hervorzaubern von Gesetzen auf, die die experimentellen Beobachtungen erklären. Bei einer seiner größten Leistungen benutzte Dirac diese Methode, um in einer unwahrscheinlichen Ehe die Quantenmechanik und die Relativitätstheorie zu verbinden: In einer zur Beschreibung des Elektrons aufgestellten Gleichung von unvergleichlicher Schönheit. Bald darauf benutzte er, ohne dass irgendwelche experimentelle Hinweise dies nahegelegt hätten, dieselbe Gleichung, um die Existenz von Antimaterie vorherzusagen: von zuvor unbekanntem Teilchen, die dieselbe Masse wie die entsprechenden Materie-Teilchen, aber die entgegengesetzte Ladung besitzen. Der Erfolg dieser Vorhersage bildet nach allgemeiner Ansicht einen der herausragenden Triumphe der theoretischen Physik. Nach der heutigen kosmologischen Standardtheorie – gestützt auf eine Fülle

von Beobachtungsdaten – machte die Antimaterie zu Beginn des frühen Universums die Hälfte des Materials aus, das beim Big Bang entstanden war. Von dieser Perspektive aus betrachtet war Dirac der erste Mensch, der allein durch die Kraft seines Verstandes einen Einblick in die andere Hälfte des frühen Universums erhaschte.

Hofer verglich Dirac gern mit Darwin: beide Engländer, beide scheu in der Öffentlichkeit, beide verantwortlich für eine Veränderung des wissenschaftlichen Denkens über das Universum. Ein Jahrzehnt zuvor war Hofer erstaunt gewesen, als er hörte, dass Dirac von einem weltweit führenden Physikinstitut, dem der Universität von Cambridge in England kommend, eine Position an der Florida-State-Universität annehmen wollte, deren Physikabteilung nur den 83. Rang in den USA einnahm. Als die Möglichkeit seiner Berufung erstmals zur Sprache kam, wandten Professoren der Universität ein, es sei unklug, einem alten Mann einen Posten anzubieten. Die Einwände hörten schlagartig auf, als der Direktor des Instituts bei einem Fakultätstreffen erklärte: „Dirac hier zu haben ist so, als würde die anglistische Fakultät Shakespeare anheuern.“⁴

Um 1978 begannen Hofer und seine Frau Ridy, meist an Freitagnachmittagen, die Diracs zu besuchen, um für ein paar Stunden von der Arbeitswoche auszuspannen. Die Hofers verließen ihr Haus nahe am Universitätscampus in Tallahassee um etwa 16:30 Uhr für den zweiminütigen Spaziergang zum Chapel Drive 223, wo die Diracs in einem bescheidenen einstöckigen Haus ein paar Schritte von der ruhigen Wohnstraße entfernt wohnten. Vor dem Haus befand sich ein flacher Rasen im englischen Stil mit wenigen Sträuchern und einer Pindo-Palme. Die Hofers wurden immer herzlich von Diracs elegant gekleideter Frau Mancini empfangen, die lachte und scherzte, während sie Sherry, Nüsse und den neuesten Fakultätsklatsch ausbreitete. Dirac wirkte verlegen und abweisend, war leger sportlich gekleidet mit offenem Hemdkragen und einer alten Hose. Er saß zufrieden da und lauschte der Unterhaltung um ihn herum, nur gelegentlich unterbrochen durch einen Schluck aus einem Glas Wasser oder Gingerale. Das Geplauder erstreckte sich von familiären Angelegenheiten bis hin zur lokalen Universitätspolitik, sowie von den ernsthaften Äußerungen von Mrs. Thatcher auf den Stufen von Downing Street 10 bis hin zu den neuesten Predigten von Jimmy Carter im Garten des Weißen Hauses. Obwohl Dirac diesen Unterhaltungen gutmütig folgte, war er reserviert und so zurückhaltend, dass Hofer sich oft bei dem Versuch ertappte, ihm eine Antwort zu entlocken – ein Nicken oder Kopfschütteln, ein paar Worte, irgendetwas, um die Unterhaltung weniger einseitig zu machen. Aber nur ganz selten war Dirac dazu zu bewegen, ein paar wenige Worte über eine seiner privaten Liebhabereien zu äußern – über Chopins Walzer, über Mickey Mouse oder

irgendeine der Fernsehsendungen über die Sängerin Cher mit ihrer faszinierenden metallischen Stimme.

Während der ersten zwei Jahre und länger zeigte Dirac bei diesen Besuchen keine Anzeichen, dass er über sich selbst oder seine tieferen Gefühle reden wollte. Und so war Hofer schlecht vorbereitet, als an einem Freitagabend im Frühjahr 1980 Diracs wie in Vakuum verpackte Gefühle herausplatzen. „Ich erinnere mich gut. Es war wie bei all meinen früheren Besuchen mit der Ausnahme, dass ich allein kam“, sagt Hofer. „Meine Frau hatte beschlossen, nicht mitzukommen, da sie sehr müde und hochschwanger mit unserem ersten Kind war.“ Am Anfang des Besuchs benahm sich Dirac wie immer und wirkte wach und bereit, die Gespräche um sich herum aufzunehmen. Nach den üblichen Höflichkeitsfloskeln am Eingang überraschten die Diracs Hofer, als sie ihn durch das offizielle vordere Empfangszimmer – wo sie zuvor immer während ihrer Freitagsgespräche geplaudert hatten – in das weniger formelle Wohnzimmer im hinteren Teil des Hauses führten, das sich an die Küche anschloss und den Garten überblickte. Die Ausstattung dieses Raumes spiegelte den Vorkriegsgeschmack der Diracs wider. Der Raum war von der hölzernen Diele beherrscht, von einer Holzverkleidung an allen vier Wänden und einem riesigen Büffet aus den Zwanzigerjahren, auf dem mehrere gerahmte Fotografien von Dirac aus seiner besten Zeit standen. Ein nachgemachter Barock-Kronleuchter hing von der Decke, und an den meisten Wänden befanden sich Gemälde ohne einen Anflug von Modernität.

Wie immer plauderten Mancini und Hofer gesellig, während der zerbrechlich wirkende Dirac bewegungslos in seinem alten Lieblingssessel saß und gelegentlich durch die Glasschiebetür in den Garten blickte. In der ersten halben Stunde folgte er der Unterhaltung stumm wie gewohnt, reagierte aber kraftvoll und lebendig, als Mancini zufällig auf seine entfernten französischen Vorfahren zu sprechen kam. Dirac korrigierte eine der von Mancini angeführten historischen Tatsachen und begann über die Abstammung seiner Familie und über seine Kindheit in Bristol zu sprechen. Er redete fließend mit seiner ruhigen klaren Stimme. Wie ein gut rezitierender Schauspieler sprach er selbstsicher in sorgfältig artikulierten Sätzen ohne sich zu unterbrechen oder zu korrigieren. „Ich war ganz überrascht – aus irgendeinem Grund hatte er beschlossen, mich ins Vertrauen zu ziehen“, sagt Hofer. „Ich hatte ihn niemals privat so eloquent reden hören.“

Dirac beschrieb seine familiäre Herkunft aus ländlichen Dörfern bei Bordeaux im Westen Frankreichs, und wie seine Vorfahren gegen Ende des 18. Jahrhunderts in den Schweizer Kanton Wallis ausgewandert waren. Sein Vater war in Monthey geboren, einer der wenigen Industriestädte dieser Region. Sobald Dirac anfing, von seinem Vater zu erzählen, wurde er ganz

aufgeregt, wandte sich von seiner Frau und Hofer ab und richtete seine Haltung so aus, dass er geradewegs in den Kamin starrte. Hofer schaute nun direkt auf die Silhouette der oberen Körperhälfte von Dirac: seine hochgezogenen Schultern, seine hohe Stirn, seine gerade und etwas nach oben gerichtete Nase und den weißen Fleck seines Schnurrbarts. Die Klimaanlage und der Fernseher waren ausgeschaltet, es war still im Raum – abgesehen vom gelegentlichen Poltern des Straßenverkehrs, dem Bellen von Hunden in der Nachbarschaft und dem Geräusch des Deckels auf dem siedenden Kochtopf in der Küche. Nachdem er seine Abkunft mit der Genauigkeit eines Ahnenforschers dargelegt hatte, kam Dirac auf den Teil der Geschichte zu sprechen, in dem sein Vater in Bristol ankam, Diracs Mutter heiratete und eine Familie gründete. Seine Sprache blieb einfach und direkt, aber als er dann von seiner Kindheit zu erzählen begann, wurde sein Tonfall angespannt. Hofer sah fasziniert zu, wie Diracs Silhouette im schwindenden frühen Abendlicht schärfer wurde.

„Ich erfuhr nie Liebe oder Zuneigung, als ich ein Kind war“, sagte Dirac mit einem spürbaren Anstrich von Kummer im Ton seiner normalerweise neutralen Stimme. Mit am meisten bedauerte er, dass er, sein Bruder und die jüngere Schwester, kein soziales Leben gehabt hatten, sondern sich die meiste Zeit drinnen aufhielten: „Wir hatten niemals Besuch.“ Die Familie wurde, wie Dirac sich erinnerte, vom Vater dominiert: ein Tyrann, der seine Frau einschüchterte und tagein, tagaus darauf bestand, dass seine drei Kinder mit ihm in seiner französischen Muttersprache sprechen mussten, niemals auf Englisch. Bei den Mahlzeiten spaltete sich die Familie in zwei Teile auf: Seine Mutter und die Geschwister aßen in der Küche und sprachen Englisch, während Dirac mit seinem Vater im Speisezimmer saß und nur Französisch sprechen durfte. Dies machte jede Mahlzeit zur Qual für ihn: Er hatte kein Talent für Sprachen, und sein Vater war ein unnachsichtiger Schulmeister. Jedes Mal, wenn Dirac ein Schnitzer unterlief – eine falsche Aussprache, ein Substantiv im falschen Genus, ein nicht fehlerfreier Konjunktiv – machte es sein Vater zur Regel, seinen nächsten Wunsch nicht zu erfüllen. Das machte den kleinen Dirac furchtbar unglücklich. Zur selben Zeit hatte er Verdauungsprobleme und fühlte sich häufig schlecht, wenn er etwas zu sich nahm. Doch sein Vater erlaubte ihm nicht, vom Tisch aufzustehen, wenn er einen linguistischen Fehler gemacht hatte. Dirac blieb dann nichts anderes übrig, als stillzusitzen und sich unauffällig zu übergeben. Das passierte nicht nur gelegentlich, sondern immer und immer wieder über Jahre hinweg.

Hofer war sprachlos und traute seinen Ohren kaum. „Ich war zutiefst schockiert, als wäre ich zugegen, wie ein Freund seine schrecklichsten Geheimnisse vor seinem Psychiater ausbreitet“, erinnerte er sich. „Da stand

vor mir ein Mann, der für seinen Gleichmut und seine fast pathologische Zurückhaltung berühmt war und sprach offen über die Dämonen, die ihn 70 Jahre lang verfolgt hatten. Er war immer noch so verletzt, als ob diese schrecklichen Ereignisse sich erst gestern abgespielt hätten.“

Manci reagierte kaum merklich, nur einmal brachte sie Gebäck und Wein und verschob die Vorbereitung des Abendessens. Sie wusste, dass es bei den sehr seltenen Gelegenheiten, bei denen ihr Ehemann sich entschloss, aus seinem Leben zu erzählen, das Beste war, überhaupt nicht zu stören, damit er sich alles von der Seele reden konnte. Als die Abendkühle kam, brachte sie ihm eine Decke und breitete sie über seine Beine, sodass er vom Gürtel bis zu den Knöcheln zugedeckt war. Hofer war bewegt, als Dirac fortfuhr und ihm erklärte, warum er so schweigsam sei und ihm normale Konversation so schwer falle: „Da ich herausfand, dass ich mich auf Französisch nicht ausdrücken konnte, war es besser für mich, stumm zu bleiben.“

Dirac brachte dann das Thema auf andere Mitglieder seiner Familie: „Ich war nicht der Einzige, der leiden musste“, sagte er, immer noch erregt. Siebenunddreißig Jahre lang war seine Mutter mit einem Mann verheiratet, der sie wie einen Fußabtreter behandelte. Wer am meisten unter dem Mangel an Feingefühl seines Vaters zu leiden hatte, war Diracs Bruder: „Es war eine Tragödie. Mein Vater trieb ihn in die Enge und legte seinen Zukunftswünschen jeden möglichen Stein in den Weg.“ In scheinbarem Widerspruch hierzu erwähnte Dirac plötzlich, dass sein Vater großen Respekt vor guter Erziehung hatte und von seinen Kollegen wegen seines gewissenhaften Fleißes hoch geschätzt wurde. Aber das war nur ein kurzer Themenwechsel. Sekunden später war Dirac schon wieder bemüht, seine Wut zurückzuhalten, als er versuchte, ein Urteil darüber abzugeben, wieviel er seinem Vater zu verdanken hatte: „Ich schulde ihm absolut nichts.“ Dieses abschließende scharfe Urteil ließ Hofer erschauern, und er konnte einen missbilligenden Gesichtsausdruck nicht unterdrücken. Dirac hätte kaum je ein unfreundliches Wort über einen anderen Menschen über die Lippen gebracht, aber hier saß er vor ihm und denunzierte seinen Vater mit einer Vehemenz, die andere nur gegen die grausamsten Vergewaltiger aufbringen würden.

Kurz nachdem es dunkel geworden war, beendete Dirac plötzlich seinen Redefluss. Sein Monolog hatte mehr als zwei Stunden gedauert. Hofer wusste, dass jedes Wort von seiner Seite unpassend gewesen wäre, deshalb verabschiedete er sich mit wenigen Worten und ging benommen und erschöpft nach Hause. Er stand kurz davor, selbst Vater zu werden und dachte über seine eigene Jugend inmitten einer in Liebe verbundenen Familie nach: „Ich konnte mir einfach keine fürchterlichere Kindheit vorstellen als die von Dirac.“⁵ Die Zeit führt dazu, Kindheitserinnerungen

schön zu färben und zu verzerren und sogar neu zu erfinden: War es möglich, dass Dirac – der normalerweise so präzise dachte wie ein Computer – hier übertrieb? Hofer musste sich immer wieder die Frage stellen: „Warum war Paul so bitter und so obsessiv auf seinen Vater fixiert?“

Später in der Nacht, nachdem er mit seiner Frau Ridy über Diracs Enthüllungen aus seiner Kindheit gesprochen hatte, nahm sich Hofer vor, mehr darüber herauszufinden. „Ich erwartete, dass er sich bei unseren späteren Zusammenkünften erneut öffnen würde.“ Aber Dirac berührte das Thema nie wieder.

1

Bis August 1914

Die platte Tatsache ist, dass das englische Familienleben weder anständig, tugendhaft, gesund, süß, rein noch in irgendeiner glaubhaften Art besonders englisch ist. Es ist in mancher Hinsicht ganz offenkundig das Gegenteil [...]

George Bernard Shaw, Vorrede zu *Getting Married*, 1908 (*Heiraten, Vorrede*, übers. S. Trebitsch und U. Michels-Wenz, Suhrkamp 1991.)

Wie Kurt Hofer bemerkt hatte, war der alternde Paul Dirac auf seinen Vater Charles fixiert. Die meisten Bekannten von Dirac wussten davon jedoch nichts: Im Haus gestattete er es nicht, Fotografien von seinem Vater aufzustellen, und die Briefe und Papiere seines Vaters bewahrte er verschlossen in seinem Schreibtisch auf. Dirac sah sich diese von Zeit zu Zeit an und tauschte sich mit entfernten Verwandten über die Herkunft seines Vaters aus, wobei er offenbar versuchte, die Person zu verstehen, die seiner Ansicht nach sein Leben verdorben hatte.¹

Dirac wusste, dass sein Vater eine nicht weniger erbarmungswürdige Kindheit durchlebt hatte als er selbst. Im Jahre 1888, als Charles Dirac zwanzig Jahre alt war, hatte er über drei kurze Zeitspannen in der Schweizer Armee gedient, ein Studium an der Universität Genf abgebrochen und das Elternhaus verlassen, ohne der Familie zu sagen, wohin er ging.² Er wurde ein reisender Lehrer für moderne Sprachen – das Fach, das er an der Universität studiert hatte – und hatte nacheinander Anstellungen in Zürich, München und Paris, bevor er zwei Jahre später in London landete. Englisch war die einzige Sprache, die er nicht gut beherrschte; deshalb ist es nicht recht einleuchtend, warum er beschloss, in Großbritannien zu leben. Vielleicht lag es daran, dass England die reichste Volkswirtschaft der Welt war und viele freie Lehrerstellen mit relativ hohen Gehältern zu bieten hatte.

Sechs Jahre später hatte Charles Dirac einen Stapel von Anerkennungsschreiben voller Lob angesammelt. Eines, vom Direktor einer Schule in Stafford, besagte, dass Monsieur Dirac „eine sehr große Geduld, gepaart

mit Beständigkeit besäße [...] Ich glaube, dass er sehr beliebt ist bei seinen Kollegen und Schülern.“ Sein Arbeitgeber in Paris lobte „seine Fähigkeit zur Analyse und Verallgemeinerung, die es mir ermöglichte, meine eigenen Fehler zu erkennen und mir halfen, wissenschaftlich zu beweisen, warum es Fehler waren.“ Charles ließ sich in Bristol nieder, einer Stadt, die für die hohe Qualität ihrer Schulen berühmt war, und am 8. September 1896 wurde er zum leitenden Fachlehrer für moderne Sprachen an der rasch wachsenden Merchant-Venturers-Oberschule ernannt, mit der Verpflichtung, vierunddreißig Stunden pro Woche zu unterrichten bei einem Jahresgehalt von 180 £.³ Er hob sich von den anderen Lehrern durch seine Gewissenhaftigkeit, seinen schweren französisch-schweizerischen Akzent und seine Erscheinung ab: ein kleiner, hölzerner, sich langsam bewegendes Mann mit abwärts gerichtetem Schnurrbart, zurückweichendem Haaransatz und einem von einer gewaltigen Stirn beherrschten Gesicht.

Bristol war die anmutigste unter den britischen Industriestädten, bekannt für die Freundlichkeit ihrer Bewohner, für ein mildes und nasses Klima und die hügeligen Straßen, die sich zu den Anlegeplätzen am Fluss Avon hinunterwinden, nur acht Meilen von der Meeresküste entfernt. Bristol war damals ein aufstrebendes Industriezentrum, das Fry-Schokolade, Wills-Zigaretten, Douglas-Motorräder und viele andere Waren und Gebrauchsartikel produzierte. Zusammengenommen übertrafen diese Industrien inzwischen den abnehmenden Schiffshandel, der jahrhundertlang die Hauptquelle für den Reichtum der Stadt gebildet und zum Teil noch auf dem Sklavenhandel basiert hatte.⁴ Die meisten der reichen Schiffseigner der Stadt waren Mitglieder der kaufmännischen Handels-Gesellschaft „Merchant Venturers’ Society“, einer geschlossenen Gruppe von Industriellen mit einer großen philanthropischen Tradition. Es war die Großzügigkeit dieser Gesellschaft, die die Gründung von Charles’ Schule mit dem hohen Standard ihrer Werkstätten und Laboreinrichtungen ermöglicht hatte.⁵

Während eines Besuchs der zentralen Stadtbibliothek wenige Monate nach seiner Ankunft in Bristol traf Charles auf Florence Holten, die arglose 19-jährige Bibliothekarin, die seine Frau werden sollte. Obwohl keine Schönheit, war sie doch attraktiv und besaß Fähigkeiten, die sie später an ihr berühmtestes Kind weitergeben sollte. Ihr ovales Gesicht war von dunklem, lockigem Haar umrahmt, und eine geradlinige Nase ragte zwischen zwei dunklen Augen hervor. Aus einer Familie von Methodisten in Cornwall stammend wuchs sie in dem Glauben auf, dass der Sonntag ein Tag der Ruhe sein sollte, dass Glücksspiele eine Sünde und Theater etwas Dekadentes wären, das man besser meidet.⁶ Sie war nach der Krankenschwester Florence Nightingale genannt worden, der ihr Vater Richard während des Krim-Krieges begegnet war, als er dort als Soldat diente, bevor er Seemann wurde.⁷

Er war oft monatelang von zu Hause fort und ließ seine Frau mit den sechs Kindern lange allein, von denen Flo die Zweitälteste war.⁸

Flo Holten und Charles Dirac bildeten ein eigenartiges Paar. Sie war zwölf Jahre jünger als er, eine Tagträumerin und ohne Interesse an einer beruflichen Karriere, während sich Charles willensstark, energisch und fleißig seinem Beruf widmete. Das Paar war in verschiedenen, wenig vergleichbaren Religionen aufgewachsen. Sie kam aus einer Familie von ergebenen Methodisten und war somit dazu erzogen, Alkohol zu missbilligen, während Charles aus einem römisch-katholischen Haus kam und ein Glas Wein zu seinen Mahlzeiten liebte. Katholizismus war ein Grund für Ausschreitungen in Bristol und anderen englischen Städten gewesen, sodass Charles zunächst wohl seine Religionszugehörigkeit für sich behalten hat. Wenn er sie offen gelegt hätte, wäre seine Beziehung zu der jungen Flo sicher in ihren Kreisen missbilligt worden.⁹

Unbeeinflusst von möglichen konfessionellen Spannungen verlobten sich Charles und Flo im August 1897, obwohl Flo irritiert war, denn Charles hatte den „Zauber“ ihrer Beziehung aufs Spiel gesetzt: Er besuchte seine Mutter Walla, die als Schneiderin in Genf lebte, während seine Auserwählte in Bristols unablässigem Regen schmollte. Charles' Vater war ein Jahr zuvor gestorben. Er hatte sich als Junglehrer nicht durchsetzen können und war dann Stationsvorsteher am Bahnhof von Monthey im Südwesten der Schweiz geworden, wurde aber bald wegen wiederholter Trunkenheit im Dienst entlassen. Dies ließ ihm dann viel Zeit, seinem Interesse am Schreiben romantischer Gedichte nachzugehen.¹⁰ Der Schweizerische Abschnitt des Rhône-Tals war seit dem 18. Jahrhundert die Heimat der Dirac-Familie, nachdem sie – nach der Familienüberlieferung – aus der Gegend von Bordeaux im westlichen Frankreich eingewandert war. Die Namen vieler Orte in dieser Region und Nachbarschaft enden auf *-ac*, wie Cognac, Cadillac und ein kaum bekannter kleiner Ort, etwa zehn Kilometer südlich von Angoulême, Dirac.¹¹ Charles glaubte, dass seine Familie von dort stammte, aber dafür gibt es keine Hinweise in den Familienbüchern, die nun im Rathaus von Saint-Maurice (bei Monthey) aufbewahrt werden, wo auch das farbenfrohe Wappen der Diracs als eines von vielen an die Wand gemalt ist: Es zeigt einen roten Leopard auf silbernem Grund mit einem dreiblättrigen Kleeblatt in seiner rechten Pfote unter drei nach unten weisenden Kiefernzapfen auf blauem Grund.¹²

Gelegentliche Postverzögerungen bedingten, dass Charles' Briefe aus der Schweiz unregelmäßig eintrafen, was Flo rasend machte. Sie wünschte sich, dass „Briefe elektrisch laufen müssten wie Straßenbahnen“ – ein Jahrhundert musste vergehen, bis voneinander weit entfernte Verliebte von der Art der Kommunikation, die sie sich vage ausmalte, profitierten und sich E-Mails schicken konnten.¹³ Einsam und untröstlich las sie wieder und wieder

Charles' Zeilen, und wenn ihre Familie ihr nicht gerade über die Schulter schaute, antwortete sie mit Briefen voller Neuigkeiten, die davon handelten, wie sie unaufhörlich wegen ihres standhaften Festhaltens an ihrem „eigenen Jungen“ gehänselt wurde. Im Bemühen, ihre Sehnsucht in Worte zu fassen, sandte sie ihm ein Gedicht voller Leidenschaft. Als Erwiderung schickte er ihr ein Sträußchen aus Alpenblumen, mit denen sie seine Fotografie einrahmte.

Knapp zwei Jahre später wurden Flo und Charles „nach den Riten und Zeremonien der Wesleyan-Methodisten“ in der Portland-Street-Kapelle, einer der ältesten und großartigsten der Bristoler Methodisten-Kirchen vermählt. Das Paar zog in Charles' Wohnung in der Cotham Street No. 42, wohl in gemietete Räume – nur ein kurzes Stück Wegs entfernt von Flos Elternhaus in Bishopston im Norden der Stadt. Der Sitte und dem Brauch folgend hörte Flo auf, einer bezahlten Arbeit nachzugehen und blieb zu Hause, um die Hausarbeit zu erledigen. In den Zeitungen konnte sie viel über die Scharmützel von Britanniens neuestem imperialistischem Abenteuer lesen, dem Burenkrieg in Südafrika. Bald hatte sie sich um andere Dinge zu kümmern: Der erste Sohn der Diracs, Felix, wurde am ersten Ostersonntag des neuen Jahrhunderts geboren.¹⁴ Neun Monate später betrauerte das Land das Ende einer Ära, als Königin Victoria, die beispiellose dreundsechzig Jahre lang regiert hatte, in den Armen ihres Enkels, Kaiser Wilhelm II., starb. Nach einer kurzen Periode nationaler Trauer, nur gemildert durch die Erleichterung über das Ende des Burenkrieges, bereitete sich auch die Familie Dirac auf einen eigenen Neubeginn vor. Im Juli 1902 zogen sie in eine der neuen, erhöht gelegenen Häuserreihen an der Monk Road ein, in ein geräumigeres, zweistöckiges Haus, das Charles nach seinem Geburtsort Monthey benannte. Die Diracs sollten bald zusätzlichen Platz benötigen, da Flo erneut schwanger war und nur noch wenige Wochen bis zur Geburt blieben.¹⁵

Am Freitag, dem 8. August 1902, richteten sich Bristols Augen auf London, wo König Edward VII. am folgenden Tag gekrönt werden sollte. Tausende nahmen den Zug von Bristol zur Hauptstadt, um die Krönungsprozession zu sehen, aber die Feierlichkeiten waren im Hause Dirac Nebensache. An diesem Freitagmorgen gebar Flo zu Hause einen gesunden zweitausendsiebenhundert Gramm schweren Jungen, Paul Adrien Maurice Dirac. Wie sich seine Mutter später erinnerte, war er ein „ziemlich kleines“, braunäugiges Baby, das zufrieden viele Stunden in seiner Wiege auf dem Rasen im Vorgarten schlief.¹⁶ Seine Mutter beunruhigte es, dass er weniger aß als andere Kinder, aber der Hausarzt versicherte ihr, dass Paul „okay“ wäre, und „perfekt proportioniert“.¹⁷ Seine Eltern gaben ihm den Kosenamen „Tiny“ (Zwerg).

Als Felix und Paul klein waren, ähnelten sie einander sehr, jeder ein ruhiger, pausbäckiger Cherub mit dicht-gelocktem schwarzem Haar. Flo kleidete

sie stilvoll in warme Wolljacken, verziert mit einem steifen, weiß-gesäumten Eton-Kragen, der bis auf die Schultern herabreichte wie die Flügel eines großen Schmetterlings. Aus den Familienbriefen und späteren Aussagen von Flo geht hervor, dass die Jungen sich nahe standen und gern mit ihrem Vater zusammen waren; es war dessen oberste Priorität, sie zum Lernen zu ermutigen. Aufgrund der fast gänzlichen Abwesenheit von Besuchern und von Gelegenheiten, mit anderen Menschen außerhalb ihrer unmittelbaren Familie Kontakt aufzunehmen, haben Paul und Felix vermutlich nicht bemerken können, dass sie in einer einzigartigen ungewöhnlichen Umgebung aufwuchsen, in einem Treibhaus der privaten Erziehung unter der Aufsicht eines Vaters, der mit ihnen nur Französisch sprach, und einer Mutter, die nur Englisch sprach. Nach Aussage einer Zeugin glaubte der kleine Paul Dirac, dass Männer und Frauen unterschiedliche Sprachen sprechen.¹⁸

Aber Paul und Felix wurden gelegentlich von der Leine gelassen. Ihre Mutter nahm sie manchmal mit zu den Bristol Downs, sodass sie in der ausgedehnten grasbedeckten Parklandschaft spielen konnten, die sich von den Klippen der Avon-Schlucht bis zum Rand der Vorstadt erstreckt.¹⁹ Von ihrem Lieblingsplatz in den Downs hatten die Dirac-Jungen einen ausgezeichneten Blick auf die Clifton-Hängebrücke, eine der berühmtesten Erfindungen von Isambard Kingdom Brunel, dem charismatischen Ingenieur, der Bristol auch den schwimmenden Hafen (Floating Harbour) und den Bahnhof „Temple-Meads“ als zwei ganz besondere Monumente hinterlassen hat.

Im Sommer pflegte die Familie eine Busreise zum Strand beim nahegelegenen Portishead zu unternehmen, wo die Jungen schwimmen lernten. Wie viele Familien mit bescheidenem Einkommen, fuhren die Diracs selten in Urlaub, aber im Jahr 1905 reisten sie nach Genf, um Charles' Mutter zu besuchen, deren Wohnung nur einen Steinwurf vom See und einen zehnmütigen Spaziergang vom Bahnhof entfernt lag.²⁰ Die Brüder verbrachten Stunden bei der Statue des Philosophen Jean-Jacques Rousseau am Seeufer, spielten zusammen und beobachteten die künstliche Fontäne, deren Wasserstrahl 90 Meter hoch in den Himmel schoss. Wenn der siebzigjährige Dirac diese Geschichte erzählte, eine seiner frühesten Erinnerungen, pflegte er zu betonen, dass diese erste Reise in die Schweiz gerade zu der Zeit stattfand, als Einstein seinen erfolgreichsten Kreativitätsschub in Bern hatte, das nur eine kurze Zugfahrt von Genf entfernt ist. In diesem Jahr schrieb Einstein vier Artikel, die die Art und Weise veränderten, wie Menschen über Raum, Zeit, Energie, Licht und Materie denken, und legte damit die Grundlagen für die Relativitätstheorie. Dreiundzwanzig Jahre später sollte Dirac der erste sein, der die Relativitätstheorie mit der Quantentheorie erfolgreich verband.

Es existieren zwei anschauliche Schnappschüsse vom Familienleben der Diracs vom Sommer 1907, kurz bevor Paul in die Schule kam und ein Jahr

nach der Geburt seiner Schwester Betty. Das erste Dokument ist Teil der Korrespondenz zwischen Charles Dirac und seiner Familie, als er im Trinity College in Cambridge war, um einen internationalen Esperanto-Kongress zu besuchen. Früher in diesem Jahr hatte sich Charles qualifiziert, diese Sprache zu unterrichten, für die er sich in Bristol für den Rest seines Lebens engagieren sollte.²¹ Während Charles verreist war, überschüttete ihn seine Familie mit liebevollen Zeilen. Flos begeisterte Zuneigung war fast ebenso intensiv wie in der Hitze der Leidenschaft zehn Jahre zuvor. Bis über beide Ohren im Chaos mit der Versorgung von drei Kindern steckend – mit ihnen spazieren gehen, die zahmen Mäuse füttern, Pauls Lieblingsmarmeladekuchen backen – hatte sie die ungeteilte Aufmerksamkeit ihrer Jungen: „Es ist sehr ruhig ohne Dich, zur Abwechslung kleben die Jungs an mir.“ Sie versicherte ihrem Ehemann, dass seine Familie zu Hause, „alle ein gutes Essen hatten, Hammel, Erbsen und eine süße Quarkspeise [junktet genannt].“ Die Jungen vermissten Charles schrecklich, berichtete Flo, genauso wie sie es tat: „Ich werde Dich heute Nacht im bye-bye [im Bett] vermissen.“²² Flo fügte ihrem Brief an Charles eigenhändige Notizen von Felix und von Paul hinzu, der in ungelenten Großbuchstaben vom Wohlergehen der Mäuse und, besonders wichtig, von seiner Liebe zu ihm schrieb. „Tiny hofft, dass Daddy den kleinen Tiny nicht vergessen hat“ und „Ich habe Dich sehr lieb. Komme bald nach Hause zu deinem Tiny Dirac xxxxx.“ Charles antwortete mit einer Postkarte, die hauptsächlich auf Englisch geschrieben war, aber auch ein wenig auf Französisch, versprach, etwas von der damals beliebten „Esperanto“-Schokolade mitzubringen und schloss mit den Worten, „ich wäre nicht weggefahren, wenn ich nicht müsste.“

Nichts in dieser liebevollen Korrespondenz weist auf das fürchterliche Familienleben hin, das Dirac später gegenüber Kurt Hofer beschrieb. Charles' Verwendung englischer Worte passt offenkundig nicht zu dem „nur-Französisch-Konzept“, das laut Paul von seinem Vater praktiziert wurde, und der Tonfall seines Vaters weist keinerlei Anzeichen der Herzlosigkeit auf, an die sich Paul erinnern sollte.

Charles wollte offensichtlich wie fast jeder eine fotografische Dokumentation seiner Kinder erstellen. Gerade zu dieser Zeit kaufte er eine Kamera – wahrscheinlich eine der damals modernen Box-Kameras, der „Brownies“ von Kodak – um Bilder von seinen Kindern aufzunehmen, von denen viele zeigen, wie Felix, Paul und Betty eifrig lesen (Abb. 1.1 und 1.2). Charles wünschte sich auch ein Porträt seiner Familie durch einen professionellen Fotografen, um das Ergebnis auf Postkarten für Familie und Freunde drucken zu lassen. Diese Fotografie (Abb. 1.3), die einzige erhaltene Abbildung der ganzen Familie, wurde am 3. September 1907 aufgenommen und gibt uns einen zweiten Einblick auf die Diracs in diesem Jahr.²³ Flo sieht zurückhaltend und ernst aus, ihr langes Haar ist hochgesteckt, Baby Betty sitzt auf

Abb. 1.1 Paul Dirac, 17. August 1907. (Mit freundl. Genehmigung von Monica Dirac)



dem Schoß. Felix lehnt sich zu ihr hin, lächelt breit und schaut direkt in die Kamera, ebenso Paul, dessen linker Arm auf dem rechten Bein seines Vaters ruht, offensichtlich Kontakt suchend. Charles lehnt sich eifrig zur Kamera vor, seine regen Augen strahlen. Er stiehlt sozusagen das Bild.

Diese Fotografie einer glücklichen Familie wird durch Diracs spätere Erinnerungen an Traumata und Unglücklichsein untergraben. Nach einer seiner schmerzlichen Erinnerungen brüllten sich seine Eltern in der Küche gegenseitig an, während er und seine Geschwister im Garten standen, verschreckt und verständnislos. Einst bemerkte er in einem Interview, dass seine Eltern „gewöhnlich getrennt speisten“, doch zwanzig Jahre später schrieben Freunde, er habe ihnen erzählt, er habe „niemals“ gesehen, dass seine Eltern



Abb. 1.2 Felix, Betty und Paul Dirac etwa 1909. Ein Französisch-Grammatik-Buch liegt auf Pauls Schoß. (Mit freundl. Genehmigung von Monica Dirac)



Abb. 1.3 Familie Dirac, 3. September 1907. (Mit freundl. Genehmigung von Monica Dirac)

gemeinsam eine Mahlzeit einnahmen – offensichtlich eines der seltenen Beispiele einer Übertreibung.²⁴ Der Riss zwischen seinen Eltern war nach Ansicht von Dirac verantwortlich für sein Martyrium am Esstisch. Dreimal täglich kündigte das Klingeln der Essbestecke, das Klappern der Kochtöpfe auf dem Gasherd und die Welle von Kochdünsten, die durch das Haus zog, das Ritual an, welches er hasste. In keinem der erhaltenen Belege über die Essgewohnheiten erklärt er, warum er allein mit seinem Vater zusammen aß, während sein Bruder und seine Schwester mit der Mutter in der Küche aßen. Die einzige Erklärung, die Dirac jemals gab, war, dass er nicht in der Küche sitzen konnte, weil es nicht ausreichend viele Stühle gab.²⁵ Aber dies trägt nicht zum Verständnis des Geheimnisses bei, warum Charles ihn für die spezielle Behandlung ausgewählt hat und nicht Felix oder Betty.

Das Mahlzeitenritual war in Diracs Erinnerung besonders quälend beim Frühstück im Winter: Er saß gemeinsam mit seinem Vater am Tisch in einem stillen Raum, der durch ein brennendes Kohlefeuer im offenen Kamin gewärmt und durch einzelne Öllampen erhellt wurde. Charles hatte seinen dreiteiligen Anzug an, bereit, zur Merchant-Venturers-Schule zu radeln, immer besorgt, nicht zu spät zur Lehrerversammlung zu kommen. Seine Frau, die aufgeregt und unorganisiert in der Küche hantierte, verstärkte seine Unruhe, während sie – viel zu spät, um in Ruhe essen zu können – das Frühstück zubereitete, gewöhnlich große Portionen von siedend heißem Haferbrei. Während er auf sein Frühstück wartete, erteilte Charles seinem jüngeren Sohn seine erste Französisch-Lektion des Tages. Ganz abgesehen von seinem Hass auf dieses Ritual entwickelte Dirac eine Abneigung gegen das Essen, hauptsächlich deshalb, weil seine Eltern insistierten, dass

er seinen Teller bis auf den letzten Happen leer essen musste, auch wenn er keinen Appetit mehr hatte oder krank war.²⁶

Für den jungen Dirac war das alles die Normalität. In seinen frühen Dreißigern schrieb er einem guten Freund über die Freudlosigkeit seines familiären Umfelds: „Ich kannte keinen einzigen, der jemand anderen mochte – ich dachte, das käme nur in Romanen vor.“²⁷ In einem anderen Brief schrieb er: „Ich fand als Kind heraus, dass es die beste Taktik war [...], mein Glück nur von mir selbst abhängig zu machen und nicht von anderen Menschen.“²⁸ Nach Diracs Meinung war seine beste Verteidigung gegen die Unfreundlichkeit und Feindseligkeit, die er um sich herum wahrnahm, sich in den Bunker seiner Fantasie zurückzuziehen.

Dirac erlebte die Gesellschaft von Kindern außerhalb seiner Familie zum ersten Mal nach seinem fünften Geburtstag, als er in die kleine nahe gelegene Grundschule an der Bishop Road kam.²⁹ Dies war die erste Gelegenheit zur Sozialisierung, ein Gefühl für das Leben anderer Kinder zu bekommen, sowie von anderen häuslichen Bräuchen und Umgangsformen zu erfahren. Aber er machte anscheinend keinen Versuch, mit anderen Kindern zu reden, sondern blieb schweigsam und lebte weiterhin in seiner eigenen privaten Welt.

Die Schule lag sozusagen nur um die Ecke von seinem Elternhaus, so nahe, dass er ihre Klingel zum Unterrichtsbeginn läuten hören konnte. Ungeachtet der täglichen Hast bei der Frühstücksroutine kamen er und sein Bruder immer rechtzeitig.³⁰ Diracs Klasse bestand typischerweise aus etwa fünfzig Kindern, eingepfercht in einen Raum von etwa sechzig Quadratmetern. Die Schüler saßen in Reihen von gleichgebauten Holzbänken, lernten in einer Atmosphäre, die verglichen mit heutigen Standards extrem disziplinent und wettbewerbsorientiert war.³¹ Am Ende ihrer Schulzeit mussten die Schüler um ein Stipendium konkurrieren, das ihnen bei der Bezahlung einer weiterführenden Ausbildung helfen konnte. Erfolg hieß, dass die Eltern des Kindes wenig oder nichts zu zahlen brauchten; Versagen hieß meist, dass das Kind ins Erwerbsleben fortgeschickt wurde.

Paul und Felix waren erkennbar Brüder, aber Felix hatte ein runderes Gesicht, war einige Zentimeter größer und kräftiger gebaut.³² Er war friedfertig und wohlgezogen, wenn auch manchmal unkonzentriert, wie sein Klassenlehrer betonte, als er quer über ein Schulzeugnis schrieb: „Der Junge scheint mir ein fortwährender Träumer zu sein. Er muss aufwachen!“ Felix scheint den Rat befolgt zu haben, da er sich bald verbesserte und in den meisten Fächern gut dastand, besonders im Zeichnen.³³

Aus Diracs späteren Beschreibungen seiner Kindheit könnte man schließen, dass er ein unglückliches Kind war, aber dafür gibt es keinerlei Anzeichen in den ausführlichen Beschreibungen über ihn aus dieser Zeit. Siebenundzwanzig Jahre später, als seine Mutter voll Freude ein kurzes Gedicht über ihn verfasste,

beschrieb sie ihn als „fröhlichen kleinen Schuljungen“ und fügte hinzu, dass er „zufrieden“ und „glücklich“ war.³⁴ In einem offiziellen Bericht, geschrieben als er 8 Jahre alt war, kommentierten die Lehrer in der Bishop Road nicht sein Verhalten, sondern sagten nur, er sei „gut erzogen“, ein „intelligenter Junge“ und „ein sehr zuverlässiger Arbeiter“. Doch es gab Hinweise, dass Dirac sein Potential nicht ausschöpfte. Ein paar Lehrer deuteten dies an, und der Schulleiter, dem aufgefallen war, dass Dirac es nur knapp geschafft hatte, im ersten Drittel der Klasse eingestuft zu werden, schrieb in seinem Bericht vom November 1910, „Ich hatte erwartet, Dich auf einem höheren Rang zu finden.“³⁵

Unter den Jungen, die Dirac an der Bishop-Road-Schule *nicht* kennenlernte, war Cary Grant, der damals unter dem Namen Archie Leach ungefähr eine halbe Meile von der Monk Road entfernt in ärmlichen Verhältnissen aufwuchs. Im Klassenzimmer und auf dem Spielplatz der Bishop-Road-Schule erwarb Dirac den charakteristischen warmen Bristol-Akzent, dessen Klang leicht hinterwäldlerisch auf andere englische Muttersprachler wirkt, vergleichbar dem bäuerlichen Akzent im Südwesten des Landes. Wie andere aus Bristol stammende Jugendliche fügten Dirac und Grant ein L zu der Aussprache der meisten Wörter hinzu, die auf den Buchstaben A enden – eine Praxis, die heute ausstirbt, obwohl viele Engländer noch heute Bristol als die einzige Stadt wahrnehmen, die in der Lage ist, ideas (Ideen) in ideals (Ideale), und areas (Gebiete) in aerals (Luftiges) zu verwandeln.³⁶ Cary Grant legte diesen Akzent ab, als er in die Vereinigten Staaten auswanderte, aber Dirac behielt ihn lebenslang bei. Er sprach mit sanftem Tonfall und bescheidener Direktheit, was viele Leute überraschte, die erwarteten, er werde mit der klischeehaften sonoren Stimme eines englischen Intellektuellen auftreten.

Wie bei seinem Bruder verbesserte sich Diracs Notenstand in der Klasse schrittweise. Er war in Arithmetik gut, wenn auch nicht außergewöhnlich gut, und er war in den meisten anderen Fächern gut, die nicht seine dürftigen praktischen Fähigkeiten überstiegen. Bald nach seinem achten Geburtstag beschrieb ihn sein Lehrer als „einen intelligenten Jungen, der aber an seiner motorischen Fähigkeit arbeiten sollte“, womit er auf die mäßigen Noten für Handschrift (45 %) und Zeichnen (48 %) aufmerksam machte. Sein enttäuschter Lehrer kommentierte, er könnte besser sein als nur der Dreizehnte in der Klasse. Zwei Jahre später war Dirac durchgehend Primus oder nahe daran; seine Gesamtbeurteilung verminderte sich gelegentlich infolge seiner relativ schwachen Leistungen in Geschichte und beim Malen mit dem Pinsel.³⁷ Zu Hause verfolgte er sein außerschulisches Hobby, die Astronomie, indem er nachts im hinteren Garten stand und die Positionen der sichtbaren Planeten und Sternbilder überprüfte und indem er gelegentlich die Bahn eines Meteoriten verfolgte, der über den Himmel zog.³⁸

Die Schule lehrte keine Naturwissenschaften, aber gab Unterricht in freiem Zeichnen und auch im technischen Zeichnen, ein Fach, das für Dirac später zur Grundlage für seine einzigartige Denkweise in der Wissenschaft wurde. Seine Mutter wies auf seine „wunderschönen Hände“ hin und meinte, dass seine langen, knöchigen Finger ihn zu einem künstlerischen Beruf prädestinierten.³⁹ Technisches Zeichnen, das Ingenieure benutzen, um dreidimensionale Objekte auf einem Stück flachen Papiers darzustellen, wird heutzutage nur an wenigen englischen Grundschulen und selten an weiterführenden Schulen unterrichtet. Es war jedoch am Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts ein Pflichtfach für die Hälfte der Schüler: Für ein paar Stunden in jeder Woche wurde die Klasse zweigeteilt, die Mädchen wurden in Handarbeit unterwiesen, die Jungen im technischen Zeichnen. In diesen Unterrichtsstunden lernte Dirac, idealisierte Darstellungen verschiedener industrieller Produkte anzufertigen, indem er unter Ausschluss jeder perspektiven Verzerrung die Vorderansicht, Draufsicht und Seitenansicht zeichnete.⁴⁰

Großbritannien war eines der letzten unter den reicheren europäischen Ländern, die das technische Zeichnen in ihren Schulen einführten, und dies erst im Gefolge der „Great Exhibition“ von 1851, die in Deutschland auch als Londoner Industrieausstellung bezeichnet wurde. Obwohl die Ausstellung ein großer populärer Erfolg war, erkannten die scharfsichtigsten unter den 6,2 Millionen Besuchern, dass sich die breite technische Bildung in Großbritannien substantiell verbessern musste, wenn das Land seine ökonomische Führungsrolle gegenüber der wachsenden Konkurrenz aus den USA und Deutschland beibehalten wollte. Die Regierung stimmte zu und gestattete der treibenden Kraft hinter der Weltausstellung, Sir Henry „King“ Cole, den Lehrplan der englischen Schulen zu verändern, sodass die Jungen im technischen Zeichnen unterrichtet wurden und ihnen ein Verständnis für die Schönheit von industriellen Objekten sowie natürlichen Formen vermittelt werden konnte.⁴¹ Es gab jedoch eine heftige Reaktion gegen diese praktische Vorstellung von Schönheit durch die Ästhetik-Bewegung, die seit Mitte der 1850er-Jahre in England blühte. Der Anführer dieser Bewegung in Frankreich war der extravagante Dichter und Kritiker Théophile Gautier, ein Gewichtheber und Stammgast der griechischen Galerien im Louvre.⁴² Seine Formulierung „l'art pour l'art“ – „Kunst um der Kunst willen“ – wurde das Motto der englischen Ästhetiker, darunter Oscar Wilde, der Gautiers Glauben teilte, formale, ästhetische Schönheit sei der einzige Zweck eines Kunstwerks. Diese Ansicht sollte später einen fernen Widerhall in Diracs Philosophie der Wissenschaft finden.

Sir Henry Coles Reform war von Dauer: Die von ihm und seinen Mitarbeitern herausgegebenen Leitlinien wurden in der Bishop-Road-Schule immer noch angewendet, als Dirac seine formale Ausbildung begann.