



William D. Brewer

Kurt Gödel

Metamathematisches
Genie

SACHBUCH

 Springer

Kurt Gödel

William D. Brewer

Kurt Gödel

Metamathematisches Genie

 Springer

William D. Brewer
Freie Universität Berlin
Berlin, Deutschland

ISBN 978-3-031-43150-0 ISBN 978-3-031-43151-7 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-031-43151-7>

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

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer Nature Switzerland AG 2024
Übersetzung der englischen Ausgabe: „Kurt Gödel“ von William D. Brewer, © The Editor(s) (if applicable) and The Author(s), under exclusive license to Springer Nature Switzerland AG 2022. Veröffentlicht durch Springer International Publishing. Alle Rechte vorbehalten.

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 allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

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: Foto gemeinfrei. Wiederverwendet aus Wiki Commons, siehe https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kurt_gödel.jpg#mw-jump-to-license. Bild zugeschnitten und leicht bearbeitet.

Planung/Lektorat: Angela Lahee

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Nature Switzerland AG und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Gewerbestrasse 11, 6330 Cham, Switzerland

Wenn Sie dieses Produkt entsorgen, geben Sie das Papier bitte zum Recycling.

Vorwort – Noch eine Gödel-Biografie!?

Kurt (Friedrich) Gödel, einer der bemerkenswertesten Gelehrten des 20. Jahrhunderts, war während seines Lebens (1906–1978) bei der breiten Öffentlichkeit praktisch unbekannt, obwohl er unter Mathematikern, insbesondere solchen, die sich für mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik interessierten, sowie unter Wissenschaftsphilosophen, Informatikern und theoretischen Physikern, große Anerkennung genoss. Diese Situation änderte sich im Jahr nach seinem Tod mit der Veröffentlichung von Douglas Hofstadters erstem Buch,¹ dem berühmten *Gödel, Escher, Bach – Ein endloses geflochtenes Band* (GEB). Hofstadters Absicht war es nicht, eine Biografie von Gödel, J.S. Bach oder M.C. Escher zu schreiben, sondern seine Ideen über *seltsame Schleifen*, seine Bezeichnung für selbstreferenzielle zyklische Prozesse, zu erklären und sie anhand von Beispielen aus Bachs Musik, Eschers Gemälden und Zeichnungen sowie Gödels Darstellung der Unvollständigkeitssätze, die in hohem Maße dessen wissenschaftlichen Ruf begründet, zu demonstrieren. Hofstadter schrieb später auch einen biografischen Artikel über Gödel für das *Time Magazine*,² das ihn unter die „100 einflussreichsten Personen des 20. Jahrhunderts“ einreichte.

Nach weiteren 25 Jahren war Gödel zu einer Art Kultfigur geworden, insbesondere in den Jahren 2006–2008, etwa zum 100. Jahrestages seiner Geburt und zum dreißigsten Jahres nach seinem Tod, als Zeitungen und Zeitschriften Artikel über sein Leben und Werk veröffentlichten (oft mit dem allgemeinen Thema „*Genie und Wahnsinn ...*“), und Gegenstände wie T-Shirts und Baseballkappen mit seiner Unterschrift oder stilisierten Bildern seines

¹ [Hofstadter (1979)].

² [Hofstadter (1999)].

Gesichts zum Verkauf angeboten wurden. Dieser „Gödel-Wahn“ ist mittlerweile größtenteils abgeklungen, obwohl die Veröffentlichung einiger populärer Biografien in letzter Zeit ihn in gewissem Maße wiederbeleben könnte (siehe Tieszen (2017) (Ref. 43 in *Anhang B*) und Budiansky (2021) (Ref. 48 in *Anhang B*)).

Drei Jahre nach Gödels Tod starb auch *Adele Gödel*, seine langjährige Ehefrau, und hinterließ seine Schriften und Korrespondenz, die beim *Institute for Advanced Study* (IAS) (und später in der *Firestone Library* der Universität in Princeton) archiviert wurden. Mehrere Mathematiker und Wissenschaftshistoriker erkannten daraufhin die Notwendigkeit, die Gegenstände in seinem Nachlass zu katalogisieren und zu ordnen, was zur Veröffentlichung seiner *Collected Works*³ (Ref. 5, *Anhang B*) in den folgenden Jahren (1986–2014) führte. Darüber hinaus erschienen biografische Erinnerungen in den Veröffentlichungen verschiedener wissenschaftlicher Institutionen und Akademien,⁴ denen er angehört hatte (später im Internet archiviert; vgl. Ref. 4, *Anhang B*); und einer seiner letzten engen Gesprächspartner, *Hao Wang*, schrieb eine Biografie 1987 mit dem Titel⁵ *Reflections on Kurt Gödel*. Die erste vollständige wissenschaftliche Biografie,⁶ *Logical Dilemmas: The Life and Work of Kurt Gödel*, wurde 1997 von *John W. Dawson*, Mathematiker und Historiker der Mathematik, verfasst; er war auch einer der Herausgeber der *Collected Works*. John Dawson veröffentlichte eine kurze Zusammenfassung seiner Biografie⁷ in *Scientific American* im Jahr 1999. Dawsons Werk stellte den Standard für spätere Biografien dar, wurde aber auch kritisiert,⁸ weil Dawson Gödel nicht persönlich kannte. Hao Wang, der engen persönlichen Kontakte zu Gödel pflegte, schrieb zwei weitere Berichte über Gödels (und seine eigene) intellektuelle Reise von den Grundlagen der Mathematik zur Philosophie.⁹ Das erste davon, *From Mathematics to Philosophy*, wurde bereits 1974, Jahre vor Gödels Tod, veröffentlicht; es war zum Teil das Ergebnis von Gesprächen zwischen Wang und Gödel.¹⁰ Gödel sagte später, dass es seine Ansichten über

³ [Feferman, Dawson et al., Hrsg. (1986–2014)]; vgl. auch Ref. 5, *Anhang B*.

⁴ Siehe ‚Gödel‘ bei den Webseiten der *Royal Society* (London); des IAS (Princeton); der NAS (Washington DC); der AMS (Providence/RI); des *Stanford Encyclopedia of Philosophy*; vgl. Auch Ref. 4, *Anhang B*.

⁵ [Wang (1987)].

⁶ [Dawson (1997)]; siehe die CRC-Auflage (2005).

⁷ [Dawson (1999)].

⁸ [Schimanovich (2005)] (Kritik von [Dawson (1997)]), S. 368 ff.

⁹ [Wang (1974)]; Wang (1997).

¹⁰ Wang (1974), *op. cit.*

Philosophie am besten getroffen hätte.¹¹ Wangs späteres Buch, *A Logical Journey*, wurde posthum im Jahr 1997 veröffentlicht.¹²

In der Folge wurden mehrere andere Biografien und Erinnerungen verfasst, insbesondere während der Zeit um die Jahrestage von Gödels Geburt und Tod. Sie betonten in erster Linie jeweils einen einzigen Aspekt seiner Arbeit (entweder mathematische Logik und Mengenlehre, Berechenbarkeit, Philosophie oder allgemeine Relativitätstheorie) und wurden aus einer fachlichen Perspektive (von Mathematikern, Philosophen, Informatikern und Wissenschafts- oder Philosophiehistorikern) geschrieben. Zwei weitere Bücher, die oben-erwähnten populären Werke, sind ebenfalls kürzlich erschienen.¹³

Eine Liste der (biografischen) Veröffentlichungen über das Leben und Werk von Kurt Gödel ist am Ende dieses Buches als *Anhang B* bereitgestellt. Interessierte Leser, die Gödels mathematische, physikalische und philosophische Werke eingehender untersuchen möchten, sollten die dort aufgeführten Fachbücher konsultieren. Bearbeitete Ausgaben seiner unveröffentlichten Essays und Notizbücher sind auch 2016, 2019 und 2020 erschienen (vgl. *E.-M. Engelen* in *Anhang A*). Dieser Anhang fasst Gödels eigene Veröffentlichungen zusammen, die während seines Lebens zwar nicht zahlreich, aber dennoch folgenreich waren. *Anhang A* enthält auch posthum veröffentlichte Werke. [Eine Bibliografie¹⁴ von Gödels veröffentlichten Werken von John Dawson (1983), (1984b) erschien auch im Vorfeld der gesammelten Werke].

Warum also ist noch ein weiteres biografisches Werk über Gödel – dieses Buch – von Interesse? Wie Gödels prominentester Biograf, John W. Dawson, in einem Artikel über das Schreiben seiner eigenen Gödel-Biografie¹⁵ festgestellt hat, nähern sich wissenschaftliche Biografen ihren Themen aus vielen verschiedenen Blickwinkeln, abhängig von ihren persönlichen und beruflichen Standpunkten, und neue können oft das Gesamtbild des Themas auf unterschiedliche Weise ergänzen. Dies zeigt sich an den zahlreichen veröffentlichten Biografien von Albert Einstein und Richard P. Feynman, um zwei prominente Beispiele zu nennen. Darüber hinaus ist die Verfügbarkeit und Zugänglichkeit der früheren Gödel-Biografien für ein informiertes allgemeines Publikum möglicherweise begrenzt und wird im Laufe der Zeit abnehmen. Eine neue Biografie innerhalb der *Springer Biografien*-Reihe, die sich an das

¹¹ Zitiert von Wang (1997), S. 7.

¹² Wang (1997), *op. cit.*

¹³ [Tieszen (2017)] und [Budiansky (2021)].

¹⁴ [Dawson (1983)] und (1984b).

¹⁵ [Dawson (2006)].

Publikum dieser Reihe richtet und sowohl als Print-on-Demand als auch als e-Book weit verbreitet und aus der Sicht eines Physikers geschrieben ist, erscheint daher derzeit sehr angemessen. Es sollte betont werden, dass dieses Buch nicht den Anspruch erhebt, als Lehrbuch zu dienen, noch als ein Werk über mathematische Logik; es gibt viele solcher Bücher in der Literatur, die von kompetenten Experten verfasst wurden. Es ist auch keine Popularisierung. Vielmehr handelt es sich um eine detaillierte Einführung in das Leben und Werk von Kurt Gödel, die seine mathematisch-logischen, physikalischen und philosophischen Beiträge in informeller Weise behandelt und für ein allgemeines, aber informiertes Publikum gedacht ist.

Es wurde oft bemerkt, dass Gödels Leben und Werk in drei verschiedene Phasen unterteilt werden können. Die erste umfasst seine Kindheit und Jugend, die er in der Stadt seiner Geburt, Brünn/Brno, verbrachte, während seiner Kindheit eine Provinzhauptstadt im österreichisch-ungarischen Reich, heute die zweitgrößte Stadt in der Tschechischen Republik, gelegen in Südmähren. Er beendete die Sekundarschule im Jahr 1924, im Alter von 18 Jahren, und ging kurz darauf nach Wien, um sein Hochschulstudium zu beginnen. Wien blieb über 15 Jahre lang sein Hauptwohnsitz, und das stellt die zweite Phase in seinem Leben dar. Während seiner ersten sechs Jahre in Wien schloss er sein Studium ab und erlangte 1930 seinen Dokortitel in Mathematik.

Nachdem er 1929 seine Doktorarbeit geschrieben hatte (der Grad wurde Anfang 1930 verliehen), setzte Gödel seine wichtigen Beiträge zur mathematischen Logik fort, mit denen er 1933 die Habilitation erlangte, einen fortgeschrittenen Abschluss über den Dokortitel hinaus, der zu jener Zeit in deutschsprachigen Ländern Voraussetzung für eine akademische Laufbahn als Hochschullehrer und universitärer Forscher war. Während der 1930er-Jahre reiste er oft und verbrachte insgesamt etwa 2 Jahre im Ausland, hauptsächlich in den USA, und dort meistens am *Institute for Advanced Study* (IAS) in Princeton. Er erlitt auch mehrere Zusammenbrüche, die Aufenthalte in verschiedenen Sanatorien erforderlich machten. In dieser Zeit veränderte der Aufstieg des Faschismus in mehreren europäischen Ländern die politische Landschaft drastisch, und nachdem Österreich 1938 von Nazi-Deutschland besetzt wurde (eine Aktion, die als „der Anschluss“ bekannt war), begannen diese politischen Veränderungen, Gödels Leben in Wien zu beeinträchtigen. Er heiratete 1938 seine langjährige Freundin Adele (Nimbursky) Porkert, und Anfang 1940, als der Zweite Weltkrieg bereits den größten Teil Westeuropas lahmgelegt hatte, verließen die beiden Österreich und begaben sich auf eine lange und mühsame Reise nach Princeton – über Polen, Litauen, Russland (und die Transsibirische Eisenbahn), mit dem Schiff über den Pazifik und

weiter mit der transkontinentalen Eisenbahn von San Francisco nach New York und schließlich nach Princeton.

Gödel wurde in Princeton mit Spannung erwartet, wo er Mitglied – zunächst auf jährlicher Basis – des IAS wurde, etwas später ständiges Mitglied und schließlich Professor für Mathematik am IAS (dies erst 1953). Dies markiert seine dritte Phase, die fast genau 38 Jahre dauerte, von Anfang 1940 bis zu seinem Tod im Januar 1978. [Eine andere Einteilung der Lebensphasen Gödels zählt die erste – seine Jugend und Ausbildung – zu den Jahren 1906–1929, während die zweite, die Zeit der aktiven Forschung in mathematischer Logik und Mengenlehre nach Erlangung des Dokortitels, 1930–1943 umfasst, und die letzte Phase, in der er sich hauptsächlich mit Physik und Philosophie beschäftigte, bereits in Princeton, sich von 1944–1978 erstreckt. Siehe Wang (1987)].

Während dieser dritten Phase nahm sein Interesse und seine Produktivität in der Mathematik ab, aber er leistete wichtige Beiträge zur theoretischen Physik (zweifellos indirekt durch seine Freundschaft mit Albert Einstein angeregt, ebenfalls Professor am IAS, die bis zu Einsteins Tod 1955 andauerte). Sein Hauptinteresse nach etwa 1944 galt jedoch der Philosophie, obwohl ein Großteil seiner Arbeit auf diesem Gebiet zu Lebzeiten Gödels unveröffentlicht blieb (siehe *Anhang A* und auch die Referenzen 7, 19, 41 und 51 in *Anhang B*).

Obwohl es keinen Zweifel daran geben kann, dass Gödels Veröffentlichungen zur mathematischen Logik, insbesondere über die *Vollständigkeit des logischen Funktionenkalküls* [Gödel (1930)] und die *Unvollständigkeitssätze* [Gödel (1931)], seine wichtigsten Arbeiten waren, für die er in Erinnerung bleiben würde (zumindest innerhalb mathematischer Kreise), auch wenn er keine weiteren Arbeiten veröffentlicht hätte, – werden sie nicht das zentrale Thema dieses Buches bilden. Es gab viele Versuche, sie einem breiteren Publikum verständlich zu machen (d. h. allen, die keine professionellen Logiker oder Metamathematiker oder vielleicht Wissenschaftsphilosophen sind) – siehe z. B. Rosser (1939), Findlay (1942), Kleene (1952), Mostowski (1952) – aber die erste allgemein zugängliche Erläuterung scheint der Artikel¹⁶ von Ernest Nagel und James R. Newman zu sein, der im Juni 1956 in *Scientific American* veröffentlicht wurde. Gödel selbst war von diesem Artikel beeindruckt und erwähnte ihn in einem Brief an seine Mutter (vgl. [Wang (1997)]). (In seinem Brief vom 24. August 1956 beschwert er sich, dass das Magazin einen Fotografen schickte, der etwa 50 Fotos machte, und dann das aller schlechteste für den Artikel auswählte). Es war der Vorläufer eines Buches¹⁷ der bei-

¹⁶[Nagel und Newman (1956)].

¹⁷[Nagel und Newman (1958)].

den Autoren, welches das Thema erweiterte und erstmals 1958 veröffentlicht wurde.

Ihr Buch wurde mehrmals nachgedruckt, auch lange nach dem Tod seiner Autoren. Für die Neuauflage von 2001 schrieb Douglas Hofstadter eine Einleitung (und bearbeitete den Text in gewissem Maße). In seiner Einleitung – und später in einem Vorwort zu Karl Sigmunds Buch¹⁸ über den *Wiener Kreis* – erzählt er die faszinierende Geschichte, wie das Buch von Nagel und Newman (das er „zufällig“ 1959 in einer Buchhandlung aufgriff, im Alter von 14 Jahren) zur Quelle seines Interesses an „seltsamen Schleifen“ wurde und in gewisser Weise der Ursprung seines eigenen Buches, GEB. 42 Jahre später war er wieder am Anfang angelangt, indem er bei der Veröffentlichung einer neuen Ausgabe von Nagel und Newman half und sie einem breiten Publikum zugänglich machte. Das Buch von Nagel u. Newman hatte eine ähnliche Wirkung auf den jungen Gregory Chaitin (vgl. Kap. 12).

Zusammen mit Hofstadters eigenen Büchern [GEB (1979) und Hofstadter (2007)], sowie Nagel und Newman (1958) (Ref. 1 in *Anhang B*) und auch Franzén (2005), Ref. 26; Hintikka (1999), Ref. 16; und Smith (2020) und (2021), Ref. 32 und 49 dort – bieten diese Werke eine reiche Informationsquelle und Erläuterung zu Gödels berühmten Sätzen für Leser, die nicht unbedingt professionelle Mathematiker sind. Lesenswerte, kurze, aber autoritative Zusammenfassungen von Gödels Beiträgen zu verschiedenen Gebieten finden sich in den Artikeln der Gödel-Jubiläumsausgabe der *Notices of the American Mathematical Society* (April 2006); siehe [Davis (2006)] und die dort verlinkte Website.

Darüber hinaus gibt es verschiedene Bücher zu anderen speziellen Aspekten von Gödels Arbeit; zum Beispiel zur *Berechenbarkeit* siehe das von Copeland, Posy und Shagrir (2013) herausgegebene Buch (CPS), Ref. 39 in *Anhang B*; oder für Gödels Ausflug in die Relativitätstheorie und Kosmologie, vgl. „*Eine Welt ohne Zeit ...*“, von Palle Yourgrau (2005), Ref. 24 *Anhang B*. Neuere Bücher zu den Unvollständigkeitssätzen und zu Gödels Philosophie gibt es auch von J. von Plato, Ref. 51, *Anhang B*.

In den Kap. 6, 7 und 8 des vorliegenden Buches wird der historische und wissenschaftliche Hintergrund von Gödels wichtigen frühen Arbeiten zur Metamathematik ausführlich untersucht, um die Grundlage für eine Würdigung seiner Beiträge zu schaffen. Dort werden auch seine Dissertation und Habilitationsschrift, die seine bedeutendsten Arbeiten zur mathematischen Logik enthalten, in einiger Tiefe dargestellt, wobei darauf zu achten wäre, dass Leser, die noch tiefer in die Details dieser Arbeiten eindringen möchten, auch die oben erwähnte spezialisierte Literatur konsultieren sollten.

¹⁸[Sigmund (2015–17)].

In Kap. 9 werfen wir einen genaueren Blick auf Kurt Gödels *Gesundheit* während seines gesamten Lebens, sowohl geistig als auch körperlich. Dies war für ihn während eines Großteils seines Lebens ein wichtiges Thema und ein Aspekt, der berücksichtigt werden muss, wenn wir seine Persönlichkeit und Karriere verstehen wollen. Die nächsten vier Kapitel befassen sich mit Aspekten seines Lebens und seiner Arbeit in Wien nach 1931 und bis zu seiner Auswanderung in die USA, zusammen mit Adele im Jahr 1940. Die letzten 7 Kapitel in diesem Buch betrachten Gödels Weg in seiner „dritten Periode“, etwa in der zweiten Hälfte seines Lebens, in Princeton, wo er eine Zuflucht fand, die es ihm ermöglichte, in Ruhe zu arbeiten, abgesehen von den psychiatrischen Problemen, die ihn zunehmend plagten, als er älter wurde.

Einige Bemerkungen zu Notation und Nomenklatur sind angebracht: Verweise auf Artikel und Bücher in der Literaturliste („Referenzen“) am Ende dieses Buches werden in der Form ‚[Name (Jahr)]‘ angegeben, wobei „Name“ der Name des Autors oder des Herausgebers ist. Sie werden manchmal direkt im Text erwähnt, hauptsächlich jedoch mittels *Anmerkungen* aufgeführt, die durch eine hochgestellte arabische Ziffer im Text gekennzeichnet sind. Diese sind fortlaufend nummeriert, beginnend mit „1“ in jedem Kapitel. Die Veröffentlichungen, die biografischen Charakter haben, sind zusätzlich in *Anhang B* für schnelle Referenz gesammelt. Ergänzende Informationen, die direkt auf Elemente im Text bezogen sind, sind ebenfalls in einigen der Anmerkungen enthalten. Eine Zusammenfassung von Gödels eigenen Arbeiten, veröffentlicht und nicht veröffentlicht, ist in *Anhang A* enthalten, wie oben erwähnt. Eine vollständigere und detailliertere Auflistung mit Kommentaren findet sich in den *Collected Works* [Feferman, Dawson et al., Hrsg. (1986–2014) und in Dawson (1983) und (1984b)]. Ein dritter *Anhang C* enthält eine Aufzählung von Veröffentlichungen über das „Gödel-Universum“ durch eine brasilianische Gruppe von theoretischen Physikern. Am Anfang dieses Buches befinden sich auch die Autorensseite sowie Danksagungen.

Schließlich eine jener unheilvollen „Anmerkungen für den Leser/die Leserin“: Gödels einfallsreiche und innovative Arbeiten in mathematischer Logik, Mengenlehre, Berechenbarkeit, Kosmologie und Philosophie sind fast alle wegweisend und werden, wie oft zu seinen Ehren erwähnt, in den Annalen der Gelehrsamkeit und Wissenschaft fortbestehen. Sie sind jedoch auch nicht immer leicht zu verstehen, und ich habe versucht, den schmalen Grat entlang von Erklärungen zu gehen, die, ohne den Anspruch auf mathematischer Strenge zu erheben, dennoch alle wesentlichen Punkte enthalten – zwischen echten mathematisch und physikalisch präzisen Darstellungen einerseits, und

oberflächlichen, möglicherweise irreführenden Vereinfachungen andererseits. Ich mag von diesem schmalen Grat bei einigen Gelegenheiten abgewichen sein, und mein Rat an die Leser ist, das dichtere Material beim ersten Lesen leicht zu durchgehen. Diejenigen, die mehr wollen, können nach einer gewissen Zeit darauf zurückkommen oder sich an die weitere wissenschaftliche Literatur wenden, die in diesem Buch großzügig zitiert wird. Und diejenigen, die lediglich den „Geschmack“ von Gödels Leben und Werk bekommen möchten, können es nach dem ersten Durchgang verlassen oder einfach die „dichten Passagen“ gänzlich überspringen. Aber es lohnt sich, ihnen einen Versuch zu geben!

Berlin, Deutschland
20. Juni 2023

William D. Brewer

Literatur

- Budiansky 2021: *Journey to the Edge of Reason: The Life of Kurt Gödel*. Stephen Budiansky, W.W. Norton/Oxford Univ. Press/Ullstein (2021). ISBN: 978-1-324-00544-5.
- Copeland et al., Hrsg. (2013): *‘Computability: Turing, Gödel, Church and Beyond’*. B. Jack Copeland, Carl J. Posy, und Oron Shagrir (Hrsg.), MIT Press, Cambridge MA (2013). ISBN 978-0-262-0-1899-3. Siehe auch *Anhang B*, Ref. 39 (CPS).
- Davis 2006: *The Incompleteness Theorem*, Martin Davis. In: *Notices of the AMS*, Band 53, Nr. 4 (April 2006), S. 414–418. Im Internet bei: <http://www.ams.org/notices/200604/200604-toc.html>.
- Dawson 1983: *The published work of Kurt Gödel: an annotated bibliography*. John W. Dawson, Jr., in: *Notre Dame Journal of Formal Logic*, Band 24 (1983), S. 255–284.
- 1984b: *Addenda and corrigenda to ‘The published work of Kurt Gödel’*, John W. Dawson, Jr., in: *Notre Dame Journal of Formal Logic*, Band 25, Nr. 3 (July 1984), S. 293–287.
- 1997: *Logical Dilemmas: The Life and Work of Kurt Gödel*. John W. Dawson, Jr., Taylor & Francis (1997); Auflage CRC Press (2005). ISBN 1-568-8-1256-6. [Deutsche Version (ISBN-13: 978-067-1-73335-3), Übersetzer J. Kellner, Springer 1999].
- 1999: *Gödel and the Limits of Logic*. John W. Dawson, Jr., in: *Scientific American*, Band 280, Nr. 6 (June 1999), S. 76–81.

- 2006: *In quest of Kurt Gödel: Reflections of a Biographer*. John W. Dawson, Jr., in: *Notices of the AMS*, Band 53, Nr. 4, (April 2006), S. 444–447. Im Internet bei: <http://www.ams.org/notices/200604/200604-toc.html>.
- Feferman, S., Dawson, J.W. et al. (Hrsg.) 1986–2014: *Kurt Gödel: Collected Works*. Herausgeber Solomon Feferman, John W. Dawson, Jr. et al. Fünf Bände, (1986–2014). Oxford University Press, Clarendon Press. Vgl. *Anhang B*, Ref 5.
- Findlay 1942: ‘*Godelian sentences: a non-numerical approach*’, John M. Findlay, in: *Mind*, Band 51 (1942), S. 259–265.
- Franzén 2005: ‘*Gödel’s Theorem. An Incomplete Guide to its Use and Abuse*’. Torkel Franzén, CRC Press (2005). ISBN 978-1-56881-238-0.
- Gödel 1930: ‘*Die Vollständigkeit der Axiome des logischen Funktionenkalküls*’. Kurt Gödel, in: *Monatshefte für Mathematik und Physik*, Band 37 (1930), S. 349–360. Siehe auch *Anhang A*.
- 1931: ‘*Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I*’. Kurt Gödel, in: *Monatshefte für Mathematik und Physik*, Band 38 (1931), S. 173–198.
- Hintikka 1999: *On Gödel*. Jaakko Hintikka, Wadsworth, Belmont/CA (2000). ISBN 0-534-57595-1. Vgl. Ref. 16 in *Anhang B*.
- Hofstadter 1979: *Gödel, Escher, Bach. An Eternal Golden Braid*. Douglas R. Hofstadter, Penguin Philosophy Series (1979) (reprinted 1980). ISBN: 978-0-465-02685-2. GEB wurde 1999 wiederaufgelegt.. Siehe Ref. 3 in *Anhang B*. Die erste deutsche Auflage erschien 1985; vgl. *Anhang B*.
- 1999: *Time Magazine*, Montag, 29. März 1999. Siehe auch Hofstadters Vorwort zur neuen Auflage von [Nagel u. Newman (1958), (2001)] und zu [Sigmund (2006)].
- Hofstadter 2007: ‘*I am a Strange Loop*’. Douglas R. Hofstadter, Basic Books, NY (2007). ISBN: 978-0-465-03078-1. Deutsche Auflage s. *Anhang B*, Ref. 3.
- Kleene 1952: *Introduction to Metamathematics*, Steven Cole Kleene. Ishi Press International, NY (2009). Erste Auflage, in Amsterdam gedruckt, 1952. ISBN 978-0-923891-57-2.
- Mostowski 1952: ‘*Sentences Undecidable in Formalized arithmetic: An Exposition of the Theory of Kurt Gödel*’. Andrzej Mostowski, mit Kurt Gödel, North-Holland Publishing Co. (1952).
- Nagel u. Newman 1956: *Gödel’s Proof*. Ernest Nagel und James R. Newman, in *Scientific American*, Band 194, Nr. 6 (June 1956), S. 71–90.
- 1958: *Gödel’s Proof*. Ernest Nagel and James R. Newman. NYU Press, 2001. (Ursprünglich 1958 publiziert; wiederaufgelegt 2001, 2005, 2008). ISBN 978-0-814-75816-8.

- Rosser 1939: 'An informal exposition of proofs of Gödel's theorems and Church's theorem'. J. Barkley Rosser, in: *The Journal of Symbolic Logic*, Band 4, Nr. 2 (1939), S. 53–60.
- Schimanovich 2005: *Kurt Gödel und die mathematische Logik*. Werner DePauli-Schimanovich, Uni. Wien (2005). ISBN 3-854 8 7815X. [Band 5 von *Europolis*. Teil einer ausgedehnten Studie von Gödel und seinen Werken, einschließlich vier andere Bücher zu denen der Autor (von der Wiener „Gödel-Gesellschaft“) beigetragen hat].
- Sigmund 2015–17: *Sie nannten sich der Wiener Kreis. Exaktes Denken am Rand des Untergangs*. Karl Sigmund, Springer Spektrum (2015). ISBN 978-3-658-08534-6 (Print); ISBN 978-3-658-08535-3 (e-Book). Englische Auflage: *Exact Thinking in Demented Times. The Vienna Circle and the Epic Quest for the Foundations of Science*. Karl Sigmund, Basic Books, NY (2017). ISBN 978-0-46509.
- Smith 2020: 'An Introduction to Gödel's Theorems'. Peter Smith, Cambridge University Press (2007, 2020).
- 2021: 'Gödel Without (Too Many) Tears'. Peter Smith, *Logic Matters*, Cambridge (2021).
- Tieszen 2017: *Simply Gödel*. Richard L. Tieszen, *simplycharly*, NYC(2017). ISBN 978-1-943657-15-5.
- von Plato 2020: 'Can Mathematics be Proved Consistent?'. Jan von Plato, Springer, Cham (2020), ISBN: 978-3-030-50875-3.
- von Plato 2022: 'Chapters from Gödel's Unfinished Book on Foundational Research in Mathematics', Jan von Plato, Springer, Cham (2022), ISBN: 978-3-030-97133-5.
- Wang 1974: *From Mathematics to Philosophy*, Hao Wang. Routledge (1974). ISBN 978-1138-68773-8.
- 1987: *Reflections on Kurt Gödel*, Hao Wang. MIT Press (1987). ISBN 978 0 26223 127-5.
- 1997: *A Logical Journey: From Gödel to Philosophy*. Hao Wang. Bradford Books (1997) (MIT Press). ISBN 0-262-2-61251.
- Yourgrau 2005: 'A World Without Time: The Forgotten Legacy of Gödel and Einstein'. Palle Yourgrau, Basic Books, NY (2005), 224 pages. ISBN-13: 978-0-46509-293-2. Vgl. Ref. 24, *Anhang B*.

Danksagung

Meiner Frau, Anna Maria Zippelius (AMZ), danke ich vom Herzen für ihre Geduld und Unterstützung während der Entstehung dieses Buches, sowie für ihre Fotografie in Brno und Wien. Ich bin für die gute Kooperation mit den Kollegen in der Redaktion und Produktion bei Springer/Nature, insbesondere Angela Lahee, Gabriele Hakuba, und Mounika Gujju, sehr dankbar. Und, selbstverständlich, wäre dieses Buch nicht möglich gewesen ohne die wissenschaftliche Vorarbeit der vielen Gelehrten, die den Nachlass von Kurt Gödel geordnet, transkribiert, und kommentiert haben – was die Basis von praktisch aller Gödel-Forschung bildet. Unter den vielen sind insbesondere John W. Dawson und seine Frau Cheryl erwähnenswert, neben andere in Princeton, Wien, Berlin und anderswo, die dieses Material für die interessierte wissenschaftliche Öffentlichkeit zugänglich gemacht haben. Ferner bin ich zu Dank bei den vielen Individuen und Institutionen verpflichtet, die Zeichnungen, Fotos und Texte für die Reproduktion oder Zitation in diesem Buch freigegeben haben. Sie werden dort genannt, wo das Material gezeigt oder zitiert und zugeschrieben ist, und zusätzliche Information ist oft in den Anmerkungen angeboten. Einen besonderen Dank geht an Dr. Jonathan Tennenbaum für sein Interesse und für die Bereitstellung des Fotos seines Vaters (Abb. 17.2); an Prof. Palle Yourgrau, für seinen Hinweis auf einige Fehler in der 1. englischsprachigen Auflage, S. 235; Charles Cockey, für seine Hilfe in Brunn/Brno; und an Dr. Jacopo Parravicini für seine Korrektur eines Zitats von David Hilbert. Ich bin für ihre Großzügigkeit sehr dankbar.

WDB, 15. Juni, 2023.

Inhaltsverzeichnis

1	Prolog	1
2	La Belle Époque in Brünn	11
3	Schultage. <i>Eine neue Nation</i>	27
	Grundschule	27
	Gymnasium	31
	Mathematik und Philosophie	33
	Erster Weltkrieg und das Ende der österreichisch-ungarischen Monarchie	35
4	Umzug nach Wien. <i>Studentenleben</i>	39
	Die Universität	41
	Der „Erste Wiener Kreis“	46
	Der Wiener Kreis	48
	Gödels „Wende“ zur Metamathematik	53
5	Privatleben in Wien	57
	Okkultismus und Esoterik	69
	Das Schicksalsjahr 1929	70
6	Eine kurze Einführung in die mathematische Logik	75
	Geometrie	76
	Beweise: <i>Beispiele</i>	78

Der Satz von Pythagoras	80
Aristoteles' Logik	85
Paradoxien	87
Moderne Entwicklungen	88
Formale Logik	90
Mengenlehre, Unendlichkeiten: <i>Georg Cantor</i>	99
Das zwanzigste Jahrhundert	102
7 Gödels Doktorarbeit, 1928–30: <i>Die Vollständigkeit der Axiome des logischen Funktionenkalküls</i>	105
Vorläufer	109
Logik erster Ordnung	111
Die Dissertation	115
Gödels Beweis der Vollständigkeit	118
Der Kompaktheitssatz	122
Der intellektuelle Rahmen von Gödels Dissertation	123
Die Brouwer-Hilbert-Kontroverse	126
Geschichten von Bernays, Post und Henkin	130
8 Der Mathematiker in Wien. <i>Die Unvollständigkeitssätze</i>	137
Hilberts zweites Problem	146
Die Königsberger Konferenz	148
Gödels Beweis	152
Gödel-Nummerierung	152
Aber jetzt ist es an der Zeit, einige Beispiele zu betrachten	153
Verwendung der Gödel-Nummern	159
Wie hat er das gemacht?	161
Als nächstes folgt eine informelle Skizze von Gödels tatsächlichem Beweis	162
Einige amüsante Kommentare	165
Der zweite Unvollständigkeitssatz	166
Reaktion auf die Unvollständigkeitssätze	168
Gödel nach der Veröffentlichung der Unvollständigkeitssätze	170
Gödels Habilitation	174
9 Fragen der Gesundheit	183
Frühe Jahre	183
Nach 1930	185
Erster Zusammenbruch	188

Princeton – <i>noch einmal</i>	192
Das katastrophale Jahr 1936	193
Zurück an die Arbeit: 1937	197
Die <i>Ostmark</i> – 1938/39	201
Princeton, 1938 – Notre Dame, 1939	203
Ein kurzes und hektisches Intermezzo in Wien	205
Zurück nach Princeton – für immer!	208
Ein sicherer Hafen am IAS	210
Die 1950er- und -60er-Jahre	213
Der Anfang vom Ende	218
Schlussfolgerungen: Gödels Gesundheit	222
Gödel und Asperger	225
10 Ein Auslandsaufenthalt, 1933/34	231
Princeton und die Gründung des IAS	232
Das <i>Institute for Advanced Study</i> (IAS)	235
Gebäude und Gelände	236
Gödels erster Aufenthalt am IAS	238
Vorlesungen über Unvollständigkeit	241
Rückkehr nach Wien. <i>Die politische Lage in Deutschland und Österreich</i>	244
11 Übergangsjahre, 1935–39 – eine Zeit der Unsicherheit	249
Mengenlehre	250
Gödel im Jahr 1935	255
Ein verlorenes Jahr, 1936	256
Der Tod von Moritz Schlick	257
Genesung – 1937. <i>Mengenlehre, Fortsetzung</i>	260
Privatleben	262
Noch ein Schicksalsjahr – 1938	265
Princeton und Notre Dame, 1938/39	269
Die Gödels verlassen Grinzing – und Wien	274
12 Berechenbarkeit: Post, Gödel, Church, Turing (und viele andere)	281
Gödels Beitrag	293
Posts spätere Arbeit	296
Geist und Maschine – <i>Intelligente Maschinen und Künstliche Intelligenz</i> (KI)	297

13	1940: Eine lange Reise nach Osten in den Westen	305
	Die Transsibirische Eisenbahn als Fluchtweg aus dem faschistischen Europa	310
14	Gödel in Amerika, 1940er-Jahre. <i>Princeton. Eingewöhnung am IAS</i>	317
	Die Wiener Diaspora	317
	Gödels Kapitel über Bertrand Russells Logik, 1944. <i>Philosophische Werke</i>	323
	Freundschaft mit Albert Einstein	327
	Die späteren 1940er-Jahre	334
	Privatleben in Princeton	336
	Ein Ausflug in die Physik	337
15	Ein bizarres Geburtstagsgeschenk: <i>Gödels Universum</i>	339
	Einsteins Relativitätstheorie	339
	Theorien der Gravitation	350
	Felder und Potenziale – <i>Elektrostatik und die newtonsche Gravitation</i>	351
	Gödels Universum – Relativität und Kosmologie	356
	Gödels Kosmologie und seine Zeitphilosophie	363
	Lichtkegel, Zeitreisen und Geodäten in Gödels Universum	370
	Die Philosophie der Zeit	378
	Kurt Gödel: Mathematiker, Philosoph, Physiker	389
16	Die 1950er-Jahre. <i>Jünger – Anerkennung</i>	391
	Die Jünger des Meisters	391
	Gödels Ehrungen und Auszeichnungen	400
	Der Gibbs-Vortrag, 1951	403
	Herr Professor Dr. Gödel	405
	Das Carnap-Buch	406
	<i>Bernays und der Dielectica-Artikel</i>	407
	Verluste	410
	Gödels „andere Jünger“	412
	Privatleben	415

17	Die 1960er-Jahre. <i>Rubm und Abgeschlossenheit</i>	419
	Die „theologische Korrespondenz“	420
	Publikationen und Schriften, <i>Ehrungen</i>	425
	Spätere ‚Jünger‘: <i>Cohen und Tennenbaum</i>	427
18	Gödels letzte Jahre – <i>Philosophie, Mengenlehre, Logik</i>	437
	Gödels ontologischer Beweis	439
	Die Kontinuumshypothese	441
	Gödel und <i>Abraham Robinson</i>	443
	Gödels Philosophie	446
	Das letzte Jahr – <i>Januar 1977-Januar 1978</i>	453
19	Gödels <i>Vermächtnis</i>	455
20	Epilog	463
	<i>Anhang A: Veröffentlichungen von Kurt Gödel</i>	473
	<i>Anhang B: Literatur über Kurt Gödel</i>	479
	<i>Anhang C: Veröffentlichungen der CBPF-Gruppe über Gödels Universum 1978–2018</i>	487
	Literatur	491
	Stichwortverzeichnis	513

Über den Autor



William D. Brewer wurde 1943 in Boise/ID, USA geboren. Nach dem Schulabschluss 1961 erwarb er 1965 einen BA in Chemie/Mathematik an der *University of Oregon*, Eugene/OR. 1970 erhielt er seinen Ph.D. in physikalischer Chemie (*Weak-Interactions Studies by Nuclear Orientation*) an der *UC Berkeley*/CA, in der Forschungsgruppe von David A. Shirley, LBNL.

Nach Postdoktoranden-Aufenthalte an der *Freien Universität Berlin*/DE und dem *Laboratoire de Physique des Solides* in Orsay/FR, erlangte er 1975 die *Habilitation* an der FU Berlin und wurde seit 1977 dort Universitätsprofessor, bis zum Eintritt in den Ruhestand 2008. Er arbeitete auf den Gebieten der Kern- und Festkörperphysik mit Tieftemperatur-Kernorientierung, Magnetismus auf Oberflächen und in dünnen Schichten, Valenzbestimmung und Magnetismus mit Hilfe der XAS und XMCD mittels Synchrotronstrahlung sowie lokalen Magnetismus mit PAD/Implantation. Er war *Visiting Scholar* in Stanford und am *IBM Yorktown Heights*/USA, an der *KUL Leuven*/BE, und an der USP und am CBPF/Brasilien. Er hat über 20 wissenschaftliche Lehrbücher und Monografien übersetzt (Deutsch oder Französisch nach Eng-

lisch) und übersetzt für das *Einstein Papers Project* (Pasadena/Jerusalem/Princeton). Er ist Koautor, mit Alfredo Tiomno Tolmasquim, des Buches *Jayme Tiomno – A Life for Science, a Life for Brazil* (2020) in der Reihe *Springer Scientific Biografien*.



1

Prolog

Die Stadt *Brünn* liegt zwischen den beiden alten Kaiserstädten Prag und Wien. Tatsächlich handelt es sich um das einzige städtische Gebiet von größerer Bedeutung zwischen ihnen, etwa 130 km nördlich von Wien und 185 km südöstlich von Prag. Die moderne Stadt ist unter ihrem tschechischen Namen *Brno* bekannt. Sie ist die zweitgrößte Stadt in der Tschechischen Republik, nach Prag, und die tschechisch-österreichische Grenze verläuft in einer Ost-West-Richtung etwa auf halbem Weg zwischen Brünn/Brno¹ und Wien. Vor dem Zusammenbruch der Habsburger-Monarchie im Jahr 1918 und der anschließenden Gründung der 1. Tschechoslowakischen Republik war Brünn eine Provinzhauptstadt im österreichisch-ungarischen Kaiserreich (sie war die Hauptstadt der Provinz Mähren).

Das sagenumwobene österreichisch-ungarische Kaiserreich hatte eine Reihe von Beinamen – es wurde nach seiner herrschenden Dynastie als „Habsburgermonarchie“ bezeichnet; als „Donaumonarchie“ nach dem Fluss, der durch sein Kernland fließt; als „Vielvölkerstaat“ angesichts der vielen Ethnien und Kulturen, die innerhalb seiner Grenzen vereint waren; und als „k.-und-k.-Reich“ (von den deutschen Adjektiven „kaiserlich“ und „königlich“, da seine Herrscher Kaiser von Österreich und Könige von Ungarn waren). Wie Dawson² anmerkt, wurde diese letztere Form nach der Lockerung der Bindungen zu Ungarn im Jahr 1867 zu dem weniger zeremoniellen „k.-k.“

¹ Wir werden in diesem Buch den deutschen Namen *Brünn* verwenden, da dies der Name der Stadt bei der Geburt und der Kindheit von Kurt Gödel war. Städte und andere geografische Merkmale in Mitteleuropa haben oft sowohl deutsche als auch slavische Namen, die in anderen Sprachen eher willkürlich benutzt werden (z. B. der Fluss, der durch Prag fließt, heißt *Vltava* auf tschechisch, aber *die/the Moldau* auf deutsch und englisch).

² Dawson (1997), Auflage 2005 von CRC, S. 12.

oder „K.K.“ verkürzt; das zweite „k“ stand dann für das Königreich Böhmen. Noch kurz vor dem Ersten Weltkrieg erstreckte sich das Reich von Dubrovnik (heute in Kroatien) im Süden bis in der Nähe von Dresden im Norden und vom Bodensee im Westen fast bis zum Schwarzen Meer im Osten (vgl. die Karte in Abb. 1.1, welche die Ausdehnung und die ethnischen Gruppen des Reiches im Jahr 1910 zeigt).

Historisch gesehen war das österreichisch-ungarische Kaiserreich der direkte Nachfolger des Heiligen Römischen Reiches, das auf Karl den Ersten (‚Karl den Großen‘) zurückgeht. Er wurde im Jahr 800 n. Chr. von Papst Leo III. in der alten Peterskirche zu Rom zum „Kaiser der Römer“ gekrönt. Die Initiative zur Krönung ging vom Papst selbst aus, der politische Motive hatte: Er wollte ein Gegengewicht zur Kaiserin Irene von Konstantinopel schaffen, die als Erbin des Byzantinischen oder Oströmischen Reiches galt, und auch seinen eigenen Schutz durch den mächtigen König der Franken garantieren,



Abb. 1.1 Karte des österreichisch-ungarischen Kaiserreichs im Jahr 1910, mit farbigen Flächen, die die vorherrschende Sprache und Kultur in jeder Region zeigen. Brünn/ Brno ist ein roter Fleck in Mähren (‚Moravia‘), der auf seine überwiegend deutschsprachige Bevölkerung zu dieser Zeit hinweist, umgeben von einem blauen Meer tschechischer Sprecher. Foto: Foto: Wiki Commons, gemeinfrei. Wiederverwendet aus: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Austria_Hungary_ethnic.svg

den Karl der Große selbst als seine Hauptaufgabe ansah. Karl machte wenig Gebrauch von dem kaiserlichen Titel und kehrte nach Aachen/Aix-la-Chapelle zurück, das als Hauptstadt seines Reiches diente. Als er Anfang 814 starb, wurde er in der Domkirche zu Aachen beigesetzt (heute die westlichste Stadt Deutschlands). Seine unmittelbaren Nachfolger behielten den Titel bei, machten aber ebenfalls wenig Gebrauch davon. Das Reich der Franken umfasste zu dieser Zeit den größten Teil des heutigen Deutschlands und Frankreichs sowie den nördlichen Teil Italiens.

Die Dynastie Karls des Großen war Anfang des 10. Jahrhunderts zu Ende gegangen, und seine Linie wurde von Otto I. abgelöst, der seine eigene Dynastie gründete und 936 n. Chr. zum König der Deutschen gekrönt wurde. Er wurde erst 962 von Papst Johannes XII. zum Heiligen Römischen Kaiser gekrönt. Er belebte den Titel wieder und festigte das Territorium des Reiches, das in der Zwischenzeit einige Ländereien verloren hatte; zum Zeitpunkt seines Todes im Jahr 973 umfasste es den größten Teil des heutigen Deutschlands, der Niederlande und des nordöstlichen Frankreichs sowie den größten Teil Italiens; und es hatte sich ostwärts bis nach Böhmen und Mähren ausgedehnt. Seine östliche Grenze lag an Ungarn, von woraus die Magyaren versucht hatten, das Reich Mitte des 10. Jahrhunderts zu überfallen, bis sie 955 n. Chr. von Otto zurückgeschlagen wurden.

Das Reich, oft mit seinen lateinischen Initialen S.I.R. („Sacrum Imperium Romanum“) bezeichnet, war keineswegs ein traditionelles Königreich. Während des größten Teils seiner Geschichte bestand es aus einer Reihe von halbunabhängigen Gebieten: einzelnen Herzogtümern oder Fürstentümern, deren lokale Herrscher dem Kaiser die Treue schworen. Einige von ihnen, die *Kurfürsten*, hatten das Privileg, den neuen Kaiser zu wählen, wenn dies notwendig wurde (zunächst als „König der Römer“; erst nach der Krönung durch den Papst konnte der gewählte König als Heiliger Römischer Kaiser regieren).³ Diese Einschränkung wurde jedoch nach dem frühen 16. Jahrhundert gelockert. Das Reich wurde keine separate Nation, sondern blieb für einen Großteil seiner Geschichte eine Art übergeordnete Struktur oder Dachorganisation, die eine Region unabhängiger Staaten vereinte (in vielerlei Hinsicht ähnlich der heutigen Europäischen Union).

In seiner Frühzeit hatte das Reich keine wirkliche Hauptstadt; der Monarch und sein Hof zogen alle paar Monate in eine andere Provinzhauptstadt, wo sie in einem für diesen Zweck erbauten „Palast“ (deutsch *Pfalz*) residierten (eher ein Langhaus als ein moderner Palast). Das Wort „Pfalz“ hat sich

³Vgl. z. B. Heer (1967).

im modernen Deutsch als Bezeichnung für bestimmte geografische Regionen erhalten (z. B. das Bundesland Rheinland-Pfalz im Südwesten des heutigen Deutschlands und die Regionen Vorderpfalz im Westen und Oberpfalz im Osten, in Bayern). Ab dem 15. Jahrhundert wurde dem Namen des Reiches oft der Zusatz „deutscher Nationen“ hinzugefügt, um die Vorherrschaft der germanischen Sprachen und Kulturen innerhalb des Reiches zu betonen; das wurde 1512 Teil des offiziellen Titels. Eine Karte des Reiches um diese Zeit, welche die „Kreise“ oder Gruppen von Mitgliedsstaaten zeigt, ist in Abb. 1.2 dargestellt.

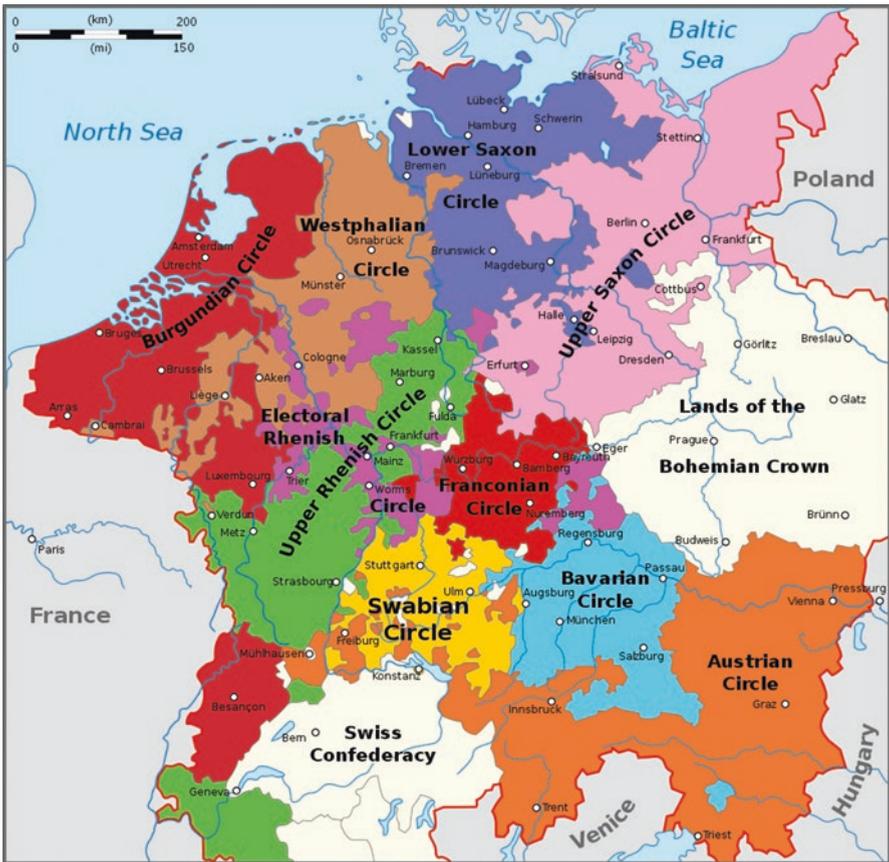


Abb. 1.2 Karte des Heiligen Römischen Reiches im Jahr 1560, mit farbigen Flächen, welche die „Kreise“ oder Territorien zeigen, bedeutende Regionen aus einem oder mehreren Mitgliedsstaaten mit einer gemeinsamen ethnischen, kulturellen oder politischen Herkunft. (Foto: Wiki Commons, Creative Commons Attribution Share-Alike 3.0-Lizenz. Wiederverwendet aus: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?search=map+holy+roman+empire+1560&title=Special:MediaSearch&go=Go&type=image>)

Das Zentrum des Reiches verlagerte sich allmählich süd- und ostwärts, und es erhielt so etwas wie Hauptstädte, in denen der kaiserliche Hof sowie der Kaiser die meiste Zeit residierten. Verschiedene Dynastien stellten die Kandidaten für die Kaiserwahl in verschiedenen Perioden zur Verfügung, beginnend mit der Karolingerzeit (Erben Karls des Großen), gefolgt von der Ottonen-, Salier-, Hohenstaufen-, Welfen-, Luxemburger-, Wittelsbacher- und Habsburgerzeit. Die letzten beiden wechselten sich als herrschende Familien während der letzten 500 Jahre des Reiches ab, von 1314 bis zu seiner Auflösung im Jahr 1806. Die Wittelsbacher Monarchen wählten traditionell München als ihre Residenzstadt, während die Habsburger Kaiser in Wien oder Prag residierten (Prag ab 1345, für zwei Perioden von insgesamt fast 120 Jahren; Wien für drei Perioden ab 1438 und insgesamt etwa 330 Jahre).

Die politische und integrative Macht des Reiches nahm im Laufe des 18. Jahrhunderts allmählich ab, und im Jahr 1806 löste Kaiser Franz II., bedroht durch Napoleons militärische Erfolge und in der Absicht, ihm die Usurpation des Titels *Heiliger Römischer Kaiser* zu verwehren, das Reich offiziell auf, nachdem er 1804 den Titel Kaiser von Österreich angenommen hatte. Nach Napoleons Niederlage wurde das Reich durch den Wiener Kongress (1814–1815) als österreichisch-ungarisches („k.-und-k.“) Reich neu organisiert. Das neue Reich überlebte etwas mehr als 100 Jahre, bis sein letzter Kaiser, der junge Karl I., 1918 nach der Niederlage der Mittelmächte im Ersten Weltkrieg zur Abdankung gezwungen wurde und seine Gebiete als einzelne Nationen, hauptsächlich Republiken oder konstitutionelle Monarchien, neu organisiert wurden. Viele der Bewohner dieser neuen Länder bedauerten später den Untergang des alten Reiches, dessen relative Toleranz und Freiheit für lokale ethnische Gruppen von noch autoritäreren Regimen abgelöst wurden, die alles andere als tolerant waren.

Aber nun, mit diesem historischen Hintergrund, nehmen wir einen Schritt zurück und konzentrieren unsere Aufmerksamkeit auf *Brünn* in der Mitte des 19. Jahrhunderts, wo unsere Geschichte beginnt. 1848 war ein „revolutionäres Jahr“, währenddessen nationalistische und demokratische Bewegungen in vielen Teilen Europas gegen die alten Regime aufbegehrten, zum Teil mit einem gewissen Erfolg, und versuchten, Republiken zu gründen, die auf den demokratischen Prinzipien der Aufklärung basieren würden, die einige Generationen zuvor verkündet worden waren. Keine dieser vermeintlichen Revolutionen war vollständig erfolgreich, obwohl sie in einigen Orten (beispielsweise in Frankreich, wo der „bürgerliche König“ Louis Philippe durch die Februar-Revolution zur Abdankung gezwungen und durch Napoleon III., später Kaiser des ‚*Second Empire*‘, ersetzt wurde) lokale Regimewechsel erreichten.

In Wien gab es zwei Aufstände, einen im März, der einige Zugeständnisse von der Monarchie erzwang, und einen zweiten im Oktober, der den Kaiser (Ferdinand I.) zur Flucht aus der Stadt zwang, die später bombardiert wurde. Nach ihrer Rückeroberung wurden die Anführer des Aufstands hingerichtet. Ein ernsterer Aufstand fand zur gleichen Zeit in Ungarn statt. Am Ende wurde die Ordnung wiederhergestellt, aber Ferdinand I. dankte zugunsten seines Neffen Franz Joseph ab, der nach seiner Thronbesteigung im Dezember 1848 der am längsten regierende Kaiser in der österreichischen Geschichte wurde.

In diesem ereignisreichen Jahr wurde in Brünn ein Sohn in der Familie von Josef Gödel und seiner Frau Aloisia Zedniček geboren: ihr viertes Kind, das *Josef Bernard Gödel* getauft wurde. Josef Sr. war der Sohn von Carl Gödel, ebenfalls aus Brünn. Die Familie arbeitete im Lederhandel, und es hieß, dass sie einige Zeit in Böhmen oder Mähren gelebt hatten. Josef Bernard hatte drei Schwestern und zwei ältere Brüder; später werden wir mehr über den ältesten Bruder, Alois Richard (geboren 1841), und den mittleren Bruder, August Josef (geboren 1846), sowie seine Schwester Anna (geboren 1854) erfahren.

Irgendwann um 1872/73 heiratete Josef Bernhard, nunmehr erwachsen, Aloisia Keimel, vermutlich in Wien, wo ihre Familie lebte. Abgesehen von der Tatsache, dass ihr Vorname derselbe war wie der Name von Josefs Mutter, ist ihr Familienname „Keimel“ in Deutschland und den Niederlanden nicht unüblich, und sie oder ihre Vorfahren kamen wahrscheinlich aus dem weiteren Westen nach Wien. Die junge Familie lebte in Brünn, wie viele andere Gödels, einschließlich Josef Bernhards Geschwistern Anna und August. Ihr erstes Kind, Rudolf August Gödel, wurde am 28. Februar 1874 geboren. Ihm folgten zwei Töchter, Maria und Hermine, und ein weiterer Sohn, Bertold, die in rascher Folge 1875, 1876 und 1877 geboren wurden. (Eine Quelle gibt jedoch an, dass Rudolf in Wien geboren wurde (vgl. Anmerkung [2], dort Kap. 1, Endnote [5])). Die genauen Umstände von Rudolfs Kindheit und Jugend sind etwas rätselhaft. Seine Familie zog vor 1880, als Rudolf sechs Jahre alt war, nach Wien; aber er blieb in Brünn, in der Obhut seiner Tante Anna. Warum diese Regelung getroffen wurde, ist nicht klar; Dawson⁴ vermutet, dass es auf den frühen Tod seines Vaters, Josef Bernhard, zurückzuführen ist, der „kurz nach“ Rudolfs Geburt starb. Aber das widerspricht dem Stammbaum, in dem Josefs Todesjahr als 1894 angegeben ist, als er 46 Jahre alt gewesen wäre und Rudolf mit 20 Jahren bereits erwachsen war. Vielleicht war die Betreuung von vier kleinen Kindern, die so eng im Alter beieinander

⁴Dawson, *op. cit.*, S. 3.

lagen, einfach zu viel für ihre Mutter Aloisia, und sie wollte näher bei ihrer eigenen Familie in Wien sein. Josefs früher Tod soll auf Selbstmord zurückzuführen sein. Dawson² hat einige Bemerkungen über den Ursprung des Familiennamens *Gödel* gemacht. Es handelt sich vermutlich um die Verkleinerungsform von Göde, Gode oder Gote, alten deutschen Wörtern, die von dem germanischen *Gott* abgeleitet sind und „Pate“ bedeuten; daher kann Godel oder Gödel auf „Patin“ verweisen.⁵

Unter Berücksichtigung der geografischen Verteilung dieser Namen im Jahr 1890⁶ findet man sie hauptsächlich im Norden, in der Nähe der Ostsee, in der ehemaligen Provinz Pommern, zwischen den heutigen polnischen Städten *Szczecin* und *Gdansk* (ehemals die deutschen Städte Stettin und Danzig) und auch in einer Region westlich von Berlin. Einige wenige Vorkommen finden sich in Sachsen und im südlichen Polen. In der heutigen Zeit ist die Häufigkeit von ‚Gödel‘ am höchsten im Südwesten Deutschlands, in Rheinland-Pfalz. Daher ist es wahrscheinlich, dass die Familie weiter im Norden ihren Ursprung hatte und in Etappen nach Süden zog, mit einem längeren Aufenthalt in Böhmen oder Mähren, heute Teile der Tschechischen Republik. In Pommern wurde das Land seit Jahrhunderten von germanischen, slawischen und nordischen Völkern besetzt und umkämpft, und der Name *Göde* könnte durchaus von einer slawischen oder skandinavischen Wurzel abgeleitet sein, anstatt von der germanischen. Dies wird zum Beispiel für den Vornamen „Gode“ vorgeschlagen, der von altnordisch „*góði*“, „gut“, abgeleitet sein soll. Eine andere Möglichkeit ist die alt-slawische Wurzel „*goditi*“, „dankbar sein“.⁷ Der Familienname von Josef Bernhards Mutter, *Zedniček*, ist tschechischen Ursprungs, und ihre Familie stammte wahrscheinlich aus den tschechisch-sprachigen Gebieten der österreichisch-ungarischen Monarchie, also Böhmen oder Mähren.

In jedem Fall verbrachte Rudolf August den größten Teil seiner Kindheit in Brünn, und er war anscheinend nicht unglücklich über diese Regelung. Er besuchte dort die Grundschule und begann mit etwa 10 Jahren am Gymnasium (Vorbereitungsschule für akademische Studien), kam aber nicht gut zurecht, sodass er im Alter von 12 Jahren auf eine Handelsschule wechselte, die ihre Schüler darauf vorbereitete, in der Textilindustrie als Weber zu arbeiten. Dies war eine passende Wahl, da Brünn ein Zentrum der Textilindustrie war und der junge Rudolf anscheinend schnell in das Handwerk einstieg.

⁵ ‚Göd‘ bedeutet ‚Pate‘ und ‚Godl‘ ‚Patin‘ im Wienerdialekt. Siehe Schimanovich und Weibel (1997), Anmerkung [16] dort.

⁶ Aus <https://nvk.genealogy.net/map/1890:Goedel>, 1890:Göde, konsultiert am 10. Januar 2021.

⁷ Aus <https://www.namensforschung.net/dfd/woerterbuch/liste/>, konsultiert am 10. Januar, 2021.

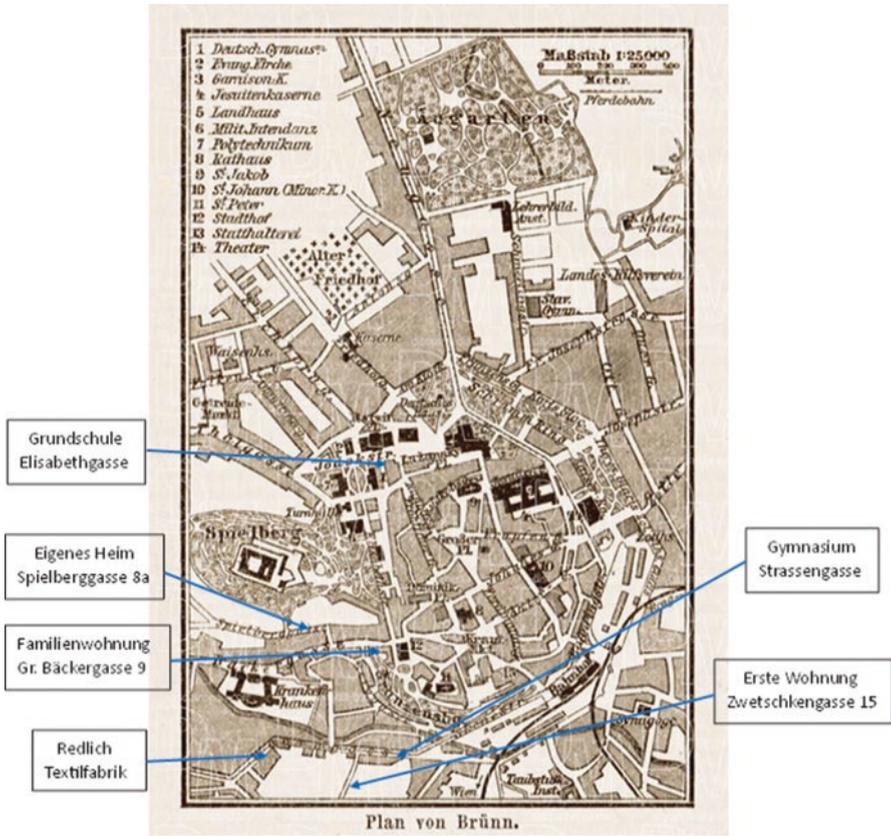


Abb. 1.3 Historische Karte von Brünn aus dem Jahr 1903, die den zentralen Teil der Stadt zeigt. Die Pfeile zeigen auf Orte, die für Kurt Gödel oder seine Familie in den frühen Jahren des 20. Jahrhunderts wichtig waren. (Karte: gemeinfrei, von *discusmedia*, the 1900 Map Collection; wiederverwendet aus: https://www.discusmedia.com/maps/czech_city_maps/6080/.)

Die Karte in Abb. 1.3, datiert 1903, zeigt den zentralen, älteren Teil von Brünn zu dieser Zeit. Die Straßennamen waren größtenteils deutsch, und viele der Gebäude aus dem späteren 19. Jahrhundert – und noch älter – stehen heute noch. Nach der Gründung der Tschechoslowakischen Republik im Jahr 1918, deren Bevölkerung hauptsächlich tschechisch oder slowakisch war – abgesehen von deutschsprachigen Gruppen im Nordwesten und Norden (Sudetenland, Schlesien) und in einigen Städten (den *Sprachinseln*), sowie einigen ungarischen (Magyar) Sprechern im Südosten und ukrainischen (Ruthenisch) und polnischen Sprechern im Nordosten – wurden die Amtssprachen Tschechisch und Slowakisch.