NDB-online Artikel

Fraenkel, Adolf *Abraham* **Halevi**

1891 – 1965

Mathematiker

Der deutsch-israelische Mathematiker Abraham A. Fraenkel wurde v. a. durch seine Beiträge zur Mengenlehre bekannt. Das Standardsystem der axiomatisierten Mengenlehre ZF (Zermelo-Fraenkel-Mengenlehre) bzw. ZFC (Zermelo-Fraenkel-Mengenlehre mit Auswahlaxiom bzw. Axiom of Choice) ist nach ihm benannt.

Geboren am 17. Februar 1891 in München
Gestorben am 15. Oktober 1965 in Jerusalem
Grabstätte Har HaMenuchot in Jerusalem
Konfession jüdisch

Tabellarischer Lebenslauf
1897 1900 Schulbesuch Grundschule München
1900 1909 Schulbesuch (Abschluss: Abitur) Luitpold-Gymnasium München
1909 1915 Studium der Mathematik, Physik, Volkswirtschaft und Philosophie Universität München; Marburg an der Lahn; Berlin; Breslau (Schlesien, heute Wrocław, Polen)
1914 Promotion (Dr. phil.) Universität Marburg an der Lahn
1914 1918 Kriegsdienst als Sanitäter
1916 1922 Habilitation für Reine Mathematik und Versicherungsmathematik; Privatdozent Universität Marburg an der Lahn
1922 nicht beamteter außerordentlicher Professor; Lehrauftrag für die gesamte Elementarmathematik in wissenschaftlicher Bedeutung Universität Marburg an der Lahn
1928 1933 ordentlicher Professor für Mathematik; 1933 Zwangsbeurlaubung Universität Kiel
1929 1931 Gastprofessor für Mathematik; Ernennung zum ordentlichen Professor; Dean Faculty of Humanities, The Hebrew University Jerusalem (beurlaubt in Kiel)
1933 1959 Professor für Mathematik (1935–1938 Acting Dean der Faculty of Mathematics and Natural Sciences) The Hebrew University Jerusalem
1933 1953 Chairman Commission for Secondary Education, The Hebrew University Jerusalem
1938 1940 Rektor The Hebrew University Jerusalem

Genealogie

Vater **Sigmund** Aviezri HaLevi **Fraenkel** 19.12.1860–30.9.1925 aus München; Kaufmann ebenda; Wollhändler; Vorsitzender des Münchner Synagogenvereins Ohel Jakob; 1921 Vorsitzender der Jüdischen Volkspartei in Bayern; Mitgründer des bayerischen Gemeindeverbands; Kommerzienrat; Vizepräsident der Handelskammer München
Großvater väterlicherseits Wolf **Wilhelm** Secharjah Benjamin **Fraenkel** 20.12.1830–31.12.1907 aus München; Kaufmann ebenda; Wollhändler
Großmutter väterlicherseits **Ra(c)hel Fraenkel**, geb. Auerbach 10.3.1839–4.5.1915 aus Darmstadt
Mutter **Charlotte** Chaja Sara **Fraenkel**, geb. Neuburger 24.6.1868–24.10.1965 aus München
Großvater mütterlicherseits **Isidor** Israel Arjeh **Neuburger** 5.4.1837–17.7.1905 Wollhändler
Großmutter mütterlicherseits **Ros(e)l** (Rosa) Neuburger, geb. **Fraenkel** 26.2.1843–1927
Bruder **Eugen Joël Fraenkel** 25.3.1892–2.12.1873 verh. mit Estella Esther Fraenkel, geb. Pineas
Schwester Lea **Else Breuer**, geb. Fraenkel 11.7.1896–31.3.1927
Schwester Perl **Tirza** Paula **Levinger,** geb. Fraenkel 29.5.1901–16.4.1993
Schwester **Dora** Dvora **Eliner**, geb. Fraenkel 1904–1982
Heirat März 1920 in Amsterdam
Ehefrau Wilhelmina Malka Adelaide (**Wilma**) **Fränkel**, geb. Prins 31.7.1892–26.8.1983 aus Baarn (Provinz Utrecht)
Schwiegervater **Maurits Li(e)pman Prins** 20.5.1858–16.11.1932 aus Amsterdam
Schwiegermutter **Emma** Rosalie **Prins**, geb. Lehmann 11.4.1860–12.6.1944 aus Mainz; ermordet im KZ Bergen-Belsen
Tochter **Rachel Bloch**, geb. Fraenkel 20.11.1921–13.6.2015
Sohn **Wolfgang** (Benjamin Ze'ev HaLevi) **Fraenkel** 13.5.1923–4.5.2013 Ph. D.
Tochter **Tirza Cohen**, geb. Fraenkel 4.7.1925–16.5.2013
Sohn **Aviezri (**Siegmund Eliezer) **HaLevi Fraenkel** 15.3.1928–7.8.2021
Vater der Großmutter väterlicherseits Hirsch **Benjamin Auerbach** 21.7.1808–30.9.1872 aus Neuwied (Nassau); Dr.; 1835 Landesrabbiner in Darmstadt; 1863 Rabbiner in Halberstadt; Mitbegründer der „Neuorthodoxie"; verh. mit Lea Fraenkel (1814–1884)
Großonkel väterlicherseits **Selig Aviezri Auerbach** 24.12.1840–21.9.1901 Dr.; 1861 Leiter der Israelitischen Bürgerschule in Fürth; 1872 Rabbiner in Halberstadt
Neffe Siegmund (**Aviezri**) **Fraenkel** geb. 7.6.1929 Mathematiker; Informatiker; Professor am Weizmann Institute of Science (Rehovoth); Sohn des Joël Eugen Fraenkel

Fraenkel wuchs in einer orthodox-jüdischen Kaufmannsfamilie in München auf, erhielt früh Privatunterricht in Hebräisch, besuchte seit 1897 die Grundschule und seit 1900 das Luitpold Gymnasium in München. Nach dem Abitur 1909 studierte er Mathematik, Physik und Philosophie an den Universitäten in München, Marburg an der Lahn, Berlin und Breslau (Schlesien, heute Wrocław, Polen). Seit seiner Studienzeit war Fraenkel in der zionistischen Bewegung aktiv. 1914 wurde er mit einer Arbeit zur Abstrakten Algebra bei Kurt Hensel

(1861–1941) an der Universität Marburg zum Dr. phil. promoviert. Nach Abschluss des Studiums nahm er von 1914 bis 1918 als Sanitätssoldat am Ersten Weltkrieg teil. Während dieser Zeit habilitierte er sich an der Universität Marburg für Reine Mathematik und Versicherungsmathematik (1916).

Seit 1919 lehrte Fraenkel als Privatdozent an der Universität Marburg, seit 1922 als nichtbeamteter außerordentlicher Professor mit einem Lehrauftrag für die gesamte Elementarmathematik in wissenschaftlicher Bedeutung. 1928 auf eine ordentliche Mathematikprofessur an der Universität Kiel berufen, bekleidete er auch das Amt des Direktors des Mathematischen Seminars. 1929 bis 1931 wirkte er – dank einer Beurlaubung in Kiel – als Gastprofessor an der neu gegründeten Hebrew University in Jerusalem. Er wurde zum ordentlichen Professor ernannt und beteiligte sich als Dekan der neu gegründeten Faculty of Humanities, der die Mathematik eingegliedert war, am Aufbau der Universität. Nach Auslaufen der Freistellung kehrte er nach Kiel zurück, wurde aber 1933 auf Basis des „Gesetzes zur Wiederherstellung des Berufsbeamtentums“ zwangsweise beurlaubt.

1933 wanderte Fraenkel mit seiner Familie nach Jerusalem aus. Er nahm zum Wintersemester 1933/34 seine Lehrtätigkeit an der Hebrew University wieder auf und übernahm den Vorsitz der Commission for Secondary Education. Fraenkel war von 1935 bis 1938 Acting Dean der neu gegründeten Faculty of Mathematics and Natural Sciences, neben dem formal nominierten Dekan Chaim Weizmann (1874–1952), dem späteren ersten Präsidenten des Staats Israel. Von 1938 bis 1940 leitete er die Universität als deren Rektor. Seine zionistischen Überzeugungen vertrat er auch als Mitglied des Jewish National Councel und der Jewish Assembly of Representatives im Britischen Mandatsgebiet. Das 1946 erfolgte Angebot, an die Universität Kiel zurückzukehren, lehnte er ab.

Fraenkels Hauptarbeitsgebiete waren die Abstrakte Algebra und die Grundlagen der Mengenlehre. In seiner ersten größeren mathematischen Publikation 1912 legte er eine axiomatische Begründung der *p*-adischen Zahlen seines Marburger Lehrers Hensel vor. Seine Dissertation und seine Habilitationsschrift sind der algebraischen Ringtheorie gewidmet. Eine Vorlesung über Mengenlehre, die er im Sommersemester 1911 bei Ernst Hellinger (1883–1950) in Marburg an der Lahn gehört hatte, war der Ausgangspunkt für sein Interesse an der Mengenlehre als mathematischer Grundlagentheorie. 1919 veröffentlichte Fraenkel seine „Einleitung in die Mengenlehre“, eine kleine einführende Schrift in diese Disziplin, die er zu einem Standardwerk umarbeitete und erweiterte (^{3}1928).

In seinen systematischen Untersuchungen zu den Grundlagen der Mengenlehre ging Fraenkel von der 1908 von Ernst Zermelo (1871–1957) vorgelegten Axiomatisierung der Mengenlehre Georg Cantors (1845–1918) aus, mit der die in der Mengenlehre entdeckten Antinomien vermieden wurden, wenn auch die Widerspruchsfreiheit der Mengenlehre nicht bewiesen werden konnte. Fraenkel schärfte den bei Zermelo unklar gebliebenen Begriff der definiten Eigenschaft. Nahezu zeitgleich und unabhängig von Fraenkel schlug der norwegische Mathematiker, Logiker und Philosoph Thoralf Albert Skolem (1887–1963)

Ähnliches vor. Im selben Aufsatz von 1922 bewies Fraenkel die Unabhängigkeit des im Zermeloschen System gesetzten umstrittenen Auswahlaxioms (Axiom of Choice), allerdings unter einer starken Existenzvoraussetzung und nicht mit einem strengen Unmöglichkeitsbeweis, wie er 1927 feststellte. Ohne diese Voraussetzung wurde die Unabhängigkeit des Auswahlaxioms erst 1963 von Paul Joseph Cohen (1934–2007) bewiesen.

Ebenfalls 1922 zeigte Fraenkel, dass die von Zermelo vorgeschlagenen sieben Axiome der Mengenlehre nicht zu deren Begründung ausreichten und empfahl die Hinzunahme eines „Ersetzungsaxioms“. Die Zermelosche Mengenlehre und das Fraenkelsche Ersetzungsaxiom konstituieren das mengentheoretische System ZF für Zermelo-Fraenkel-Mengenlehre; mit dem Auswahlaxiom ergibt sich ZFC (mit C für Choice). Dieses System gilt als das Standardsystem, in dem der kanonische Bestand der Mathematik beweisbar ist. Zermelo sprach in seinen späteren Arbeiten zu infiniten Mengenhierarchien vom ZF-System (1930). In nachfolgenden Beiträgen erweiterte Fraenkel dieses System durch Kardinalzahl- und Ordinalzahltheorien. Darüber hinaus verfasste er z. T. mit anderen Autoren Standardwerke zur Mengenlehre.

Fraenkels Interesse an der Geschichte der Mathematik fand Ausdruck in zahlreichen Arbeiten, etwa „Zahlbegriff und Algebra bei Gauß“ (1920) und „Jewish Mathematics and Astronomy“ (1960). Er veröffentlichte 1930 eine umfassende Biografie zu Cantor, die in gekürzter Fassung 1932 in die von Zermelo herausgegebenen „Gesammelten Abhandlungen mathematischen und philosophischen Inhalts“ aufgenommen wurde. Zu Fraenkels Schülern zählen Haim Hanani (1912–1991), Azriel Levy (geb. 1934), Albert Noack (1904–1956) und Abraham Robinson (1918–1974).

Auszeichnungen

1946 D. H. L. h. c., Dropsie College Philadelphia (Pennsylvania, USA)
1953 Mitglied der Association for Advancement of Science in Israel
1956 Israel-Preis für exakte Wissenschaften
1960 Gründungsmitglied der Israel Academy of Science and Humanities
1962 The Rothschild Prize

Quellen
Teilnachlass:

Zentralarchiv und Handschriftenabteilung der Hebrew University, Jerusalem.

Weitere Archivmaterialien:

Universität Heidelberg, Mathematisches Institut, „Ordner ‚Fraenkel‘“, Peter J. Roquette, Transkriptionen, 2008. (Onlineressource)

Landesarchiv Schleswig-Holstein, Abt. 47, Nr. 6 576. (Personalakte, 1951–1966)

Werke

Monografien:

Über die Teiler der Null und die Zerlegung von Ringen, 1914, auch in: Journal für die reine und angewandte Mathematik 145 (1915), S. 139–176. (Diss. phil.)

Über gewisse Teilbereiche und Erweiterungen von Ringen, 1916. (Habilitationsschrift)

Einleitung in die Mengenlehre, 1919, 3. umgearb. u. stark erw. Aufl. 1928, Nachdr. 1972.

Zehn Vorlesungen über die Grundlegung der Mengenlehre, 1927, Nachdr. 1972.

Abstract Set Theory, 1958.

Abraham A. Fraenkel/Yehoshua Bar-Hillel, Foundations of Set Theory, 1958.

Abraham A. Fraenkel/Yehoshua Bar-Hillel/Azriel Levy, Foundations of Set Theory, ^{2}1966, ^{3}1973.

Aufsätze:

Axiomatische Begründung von Hensels *p*-adischen Zahlen, in: Journal für die reine und angewandte Mathematik 141 (1912), S. 43–76.

Zahlbegriff und Algebra bei Gauß, in: Nachrichten von der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Mathematisch-physikalische Klasse (1920), Beiheft, S. 1–49.

Der Begriff „definit“ und die Unabhängigkeit des Auswahlaxioms, in: Sitzungsberichte der Preußischen Akademie der Wissenschaften. Physikalisch-mathematische Klasse (1922), S. 253–257.

Zu den Grundlagen der Cantor-Zermeloschen Mengenlehre, in: Mathematische Annalen 86 (1922), S. 230–237.

Axiomatische Begründung der transfiniten Kardinalzahlen. I. (Herrn K. Hensel zum sechzigsten Geburtstag), in: Mathematische Zeitschrift 13 (1922), S. 153–188.

Axiomatische Theorie der geordneten Mengen (Untersuchungen über die Grundlagen der Mengenlehre. II.), in: Journal für die reine und angewandte Mathematik 155 (1926), S. 129–158.

Georg Cantor, in: Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung 39 (1930), S. 189–266.

Das Leben Georg Cantors, in: Ernst Zermelo (Hg.), Georg Cantor. Gesammelte Abhandlungen mathematischen und philosophischen Inhalts, 1932, Nachdr. 1966, S. 452–483.

Axiomatische Theorie der Wohlordnung, in: Journal für die reine und angewandte Mathematik 167 (1932), S. 1–11.

Jewish Mathematics and Astronomy, in: Scripta Mathematica 25 (1960), S. 33–47.

Gesammelte Werke:

Abraham A. Fraenkel, Recollections of a Jewish Mathematician in Germany, hg. v. Jiska Cohen-Mansfield, 2016. (P)

Autobiografie:

Abraham A. Fraenkel, Lebenskreise. Aus den Erinnerungen eines jüdischen Mathematikers, 1967. (P)

Bibliografie:

Abraham A.Fraenkel, Recollections of a Jewish Mathematician in Germany, hg. v. Jiska Cohen-Mansfield, 2016, S. 213–224

Literatur
Monografien:

Matthias Wille, Fraenkel. Mengen bilden, 2023.

Artikel:

J. C. Poggendorffs biographisch-literarisches Handwörterbuch der exakten Naturwissenschaften, Bd. 5, 1926, S. 383 f., Bd. 6, 1937, S. 793, Bd. 7a, 1958, S. 88 u. Bd. 8, 2002, S. 1240 f. (W, L)

Max Pinl, Kollegen in einer dunklen Zeit. III. Teil, in: Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung 73 (1971/72), S. 179–181.

Bob van Rootselaar, Art. „Fraenkel, Adolf Abraham“, in: Charles Coulston Gillispie (Hg.), Dictionary of Scientific Biography, Bd. 5, 1972, S. 107–109.

Dominik Trimbur, Juif, allemande, sioniste. itinéraire(s) du mathématicien Adolf Abraham Halevi Fraenkel (1891–1965), in: Diasporas. Curculations, migrations, histoire 20 (2012), S. 85–100. (Onlineressource)

Siegfried Gottwald, Art. „Fraenkel, Adolf (Abraham Halevi)“, in: ders./Hans-Joachim Ilgauds/Karl-Heinz Schlote (Hg.), Lexikon bedeutender Mathematiker, 1990, S. 153.

John J. O’Connor/Edmund F. Robertson, Art. „Adolf Abraham Halevi Fraenkel“, in: MacTutor History of Mathematics Archive, 2014. (Onlineressource)

Jiska Cohen-Mansfield, Chapter 7. Afterword. 1933–1965, in: Abraham A. Fraenkel, Recollections of a Jewish Mathematician in Germany, hg. v. ders., 2016, S. 169–202.

Karen Bruhn, Zwischen Entschädigung, Reue und den Mühlsteinen der Bürokratie. Versuche der „Wiedergutmachung“ an der CAU zu Kiel, in: Kieler Studien zur Universitäts- und Wissenschaftsgeschichte 2 (2022), S. 47–69. (Onlineressource)

Festschrift:

Yehoshua Bar-Hillel/Edward I. J. Poznanski/Michael O. Rabin/Abraham Robinson (Hg.), Essays on the Foundations of Mathematics. Dedicated to A. A. Fraenkel on his Seventieth Anniversary, 1961, ^{2}1966.

Onlineressourcen

Abraham Adolf Halevi Fraenkel, in: Kieler Gelehrtenverzeichnis.

Fraenkel, Adolf Abraham Halevi, in: Hessische Biographie, 2022. (P)

Porträts

Fotografie, 1927, Universitätsarchiv Marburg, 312/7, Nr. 284.

Fotografie, Harvard University, Judaica Division, Widener Library, Harvard College Library, W485 526_1. (Onlineressource)

Autor

→Volker Peckhaus (Paderborn)

Empfohlene Zitierweise

Peckhaus, Volker, „Fraenkel, Abraham“ in: NDB-online, veröffentlicht am 01.07.2024, URL: https://www.deutsche-biographie.de/118692399.html#dbocontent

Lizensiert unter CC-BY-NC-ND (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/de)

---

14. Oktober 2024

© Historische Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften