

Lars Jaeger

# EMMY NOETHER

Ihr steiniger Weg  
an die Weltspitze  
der Mathematik

↳ Biografie

 Südverlag



Lars Jaeger (Foto: Gsell Photography)

Lars Jaeger, Dr. rer. nat., Jg. 1969, hat Physik, Mathematik, Philosophie und Geschichte in Bonn und Paris studiert und mehrere Jahre in der theoretischen Physik im Bereich der Quantenfeldtheorien und Chaostheorie geforscht. Er lebt mit seiner Familie im Schweizer Kanton Zug und ist tätig als Autor, Referent und Unternehmer.

Von Lars Jaeger im Südverlag bereits erschienen: STERNSTUNDEN DER WISSENSCHAFT. Eine Erfolgsgeschichte des Denkens



Umschlagabbildung: akg-images / Imagno / Emil Mayer  
Umschlaggestaltung: Silke Nalbach, Mannheim



Zeitlebens kämpft sie um Anerkennung, lässt sich nicht beirren: Emmy Noether (1882–1935), die wohl bedeutendste Mathematikerin überhaupt, ist stark genug, nie zu tun, was die Gesellschaft von einer Frau erwartet. Mit Sondererlaubnis studiert sie Mathematik, überzeugt durch bahnbrechende Arbeiten. 1915 folgt Emmy einem Ruf nach Göttingen, wirkt hier neben den Koryphäen ihres Fachs, doch ohne Gehalt und Position – weil sie eine Frau ist. Sie revolutioniert das mathematische Denken in der Physik, wird Pionierin der modernen Algebra. Begabte Studenten aus aller Welt scharen sich um die inzwischen hochangesehene außerordentliche Professorin. 1933 wird die Jüdin der Universität verwiesen. Sie emigriert in die USA, lehrt in Pennsylvania, in der Nähe Albert Einsteins, der die brillante Denkerin sehr schätzt. Dann erkrankt sie schwer ...



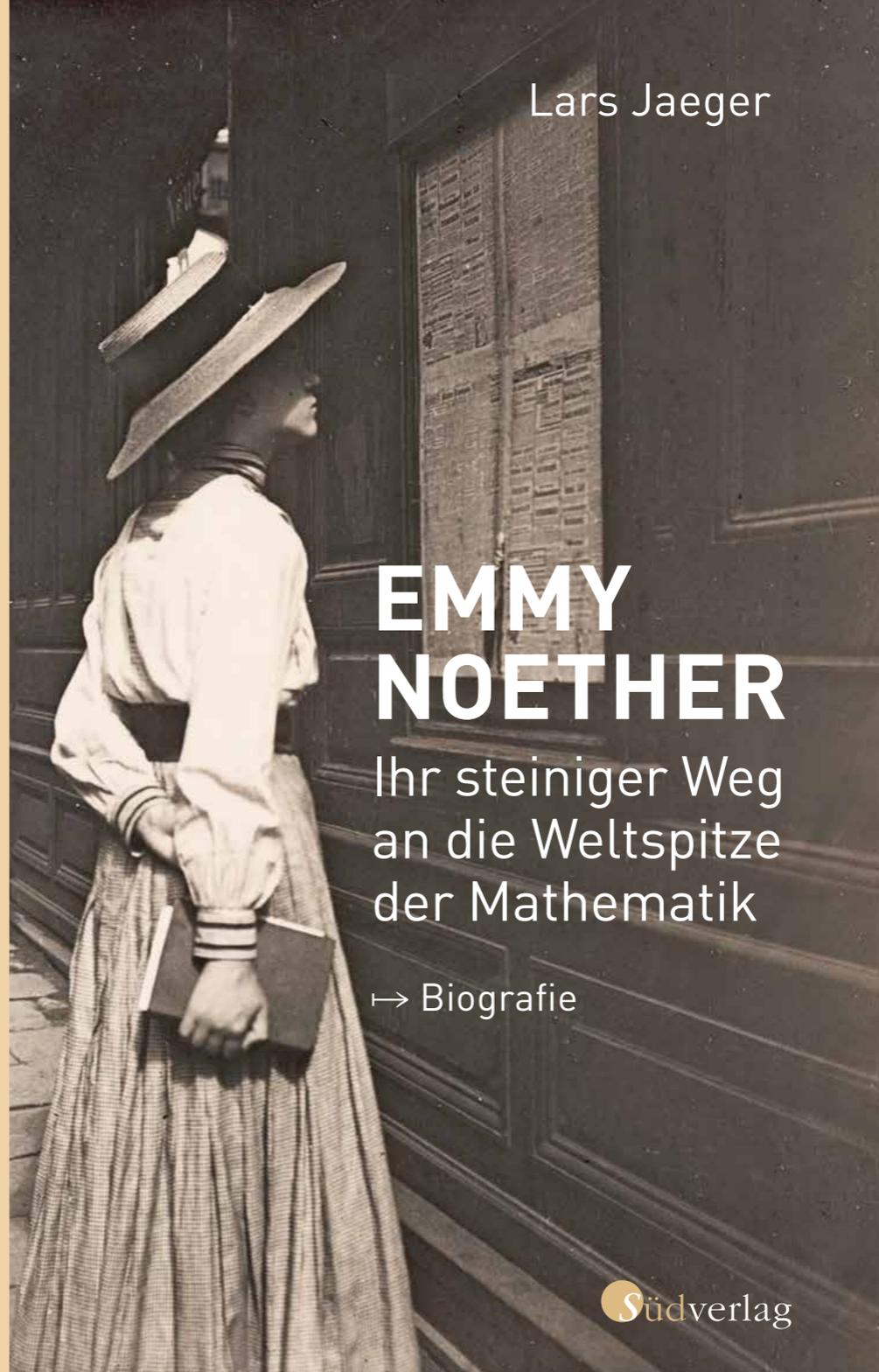
**Südverlag**



# EMMY NOETHER

Ihr steiniger Weg an die Weltspitze der Mathematik

Lars Jaeger



Lars Jaeger

# EMMY NOETHER

Ihr steiniger Weg an die Weltspitze der Mathematik

↳ Biografie

**Südverlag**

Sie hat einen messerscharfen Verstand, ringt zeitlebens um Anerkennung und lässt sich nicht beirren: Emmy Noether (1882–1935), die wohl bedeutendste Mathematikerin überhaupt, ist stark genug, nie zu tun, was die Gesellschaft von einer Frau erwartet. So manchem Widerstand zum Trotz gelingt es ihr, sich mit bahnbrechenden Arbeiten an die Spitze ihrer Disziplin zu kämpfen. In Erlangen wächst Emmy in einer liberal-jüdischen Familie auf. Nach ihrem Examen zur Sprachenlehrerin nimmt sie mit Sondererlaubnis ein Mathematikstudium auf, promoviert und tritt dank glänzender Leistungen aus dem Schatten ihres Vaters, des bekannten Mathematikers Max Noether. 1915 folgt Emmy Noether einem Ruf nach Göttingen, dem damals internationalen Zentrum der Mathematik, wirkt hier neben den Koryphäen ihres Fachs, doch ohne Gehalt und akademische Position – weil sie eine Frau ist. Mit dem bis heute gültigen »Noether-Theorem« revolutioniert sie das mathematische Denken in der Physik (wenn auch erst fünfzig Jahre nach ihrem Tod). Später wird sie zur Pionierin der modernen Algebra. Hochbegabte Studenten aus aller Welt scharen sich um die außerordentliche Professorin, die inzwischen internationales Ansehen genießt. 1933 wird sie, da Jüdin, der Universität verwiesen. Sie emigriert in die USA, lehrt in Pennsylvania, in der Nähe Albert Einsteins, der die brillante Denkerin überaus schätzt. Das Schicksal schlägt zu, als sich Emmy Noether einer Krebsoperation unterziehen muss ...



# **EMMY NOETHER**

Ihr steiniger Weg  
an die Weltspitze  
der Mathematik

Lars Jaeger



Emmy Noether, vor 1910.

# EMMY NOETHER

Ihr steiniger Weg  
an die Weltspitze  
der Mathematik

↳ Biografie

Meiner Tochter Talia

»Meine Methoden sind wirklich Methoden  
des Arbeitens und Denkens; deshalb haben sie sich  
überall anonym eingeschlichen.«

EMMY NOETHER

»Die Algebra hat ein anderes Gesicht bekommen  
durch dein Werk.«

HERMANN WEYL IN SEINER TRAUERREDE  
FÜR EMMY NOETHER, 17. APRIL 1935

## INHALT



<b>VORWORT</b>	... 7
<b>1</b> <b>UMSTURZ IN DER MATHEMATIK</b> Wie die als vollkommen geltende Zahlenlehre ihre Grundlage verlor	... 10
<b>2</b> <b>AUF UMWEGEN ZUR UNIVERSITÄT</b> Herkunft, Familie und Jugend Emmy Noethers	... 36
<b>3</b> <b>AUSSERHALB JEDER NORM</b> Studium, Promotion und erste wissenschaftliche Erfolge	... 55
<b>4</b> <b>DIE UNSICHTBARE MITAUTORIN DER ALLGEMEINEN RELATIVITÄTSTHEORIE</b> Emmy Noethers langer Weg zur Habilitation	... 74
<b>5</b> <b>DAS NOETHER-THEOREM</b> Die Brücke zwischen der realen Welt und der theoretischen Physik	... 99

## 6

### IN DEN HÖCHSTEN SPHÄREN DER ABSTRAKTION

Wie Emmy Noether die moderne Algebra formte ... 123

## 7

### DIE »NOETHER-JUNGS« (UND -MÄDELS)

Emmy Noethers Dachstübchen als Magnet für die mathematische Weltelite ... 143

## 8

### GRETE HERMANN

Wie die Noether-Schülerin den König der Quanten-Mathematik widerlegte ... 168

## 9

### KÖNIGIN DER MATHEMATIK OHNE KRONE

Emmy Noethers Triumphjahre an der Spitze der globalen Mathematik ... 192

## 10

### FLUCHT IN DIE USA

Emmy Noethers kurze Jahre in Bryn Mawr und Princeton ... 214

**NACHWORT** ... 237

**ANHANG** ... 239

Zeittafel ... 240

Expertenwissen ... 241

Anmerkungen ... 249

Bibliografie ... 261

Register ... 268

Bildnachweis ... 271

## VORWORT



Warum existiert eigentlich kein Nobelpreis für Mathematik? Auf diese Frage gibt es verschiedene Antworten. Eine verbreitete, aber unbestätigte Anekdote erzählt, dass bei der Vergabe der Preise in Stockholm nur deshalb keine Mathematiker auf der Bühne stehen, weil einmal Alfred Nobels Herzensdame einem schwedischen Mathematiker den Vorzug gegeben hatte. Wahrscheinlicher ist jedoch, dass Nobel die Bedeutung der Mathematik schlichtweg unterschätzte. Nach seinem Willen werden jedes Jahr jene Wissenschaftler ausgezeichnet (erstmalig 1901), die der Menschheit einen besonders großen Nutzen beschert haben. Die Mathematik schien Nobel wohl nur wenig nützlich in der direkten Anwendung zu sein. Zwanzig, dreißig Jahre später hätte er wohl ganz anders gedacht. Denn die Mathematik hatte sich als Fundament aller Wissenschaften etabliert. Sie war die Wegbereiterin einer völlig neuen Physik, lieferte die Statistik der neuen Gentheorie in der Biologie und bestimmte die Arbeitsgänge in den chemischen Laboren. Doch bevor sie diese Macht entfalten konnte, musste sie die tiefste Krise seit Menschengedenken überwinden. Die Gelehrten des 19. Jahrhunderts stießen auf innere Widersprüche, die das gesamte, als absolut sicher geglaubte Grundgerüst der Mathematik in Frage stellten. Dieses Schicksal teilte die Mathematik mit der Physik, der Chemie und der Biologie, denn in den Jahrzehnten um 1900 verloren in einem weltgeschichtlich einmaligen Prozess ausnahmslos alle Naturwissenschaften den Boden unter ihren Füßen und mussten sich – jede für sich – von Grund auf neu erfinden.

Emmy Noether ist eine der zentralen Figuren in dieser kompletten Neuausrichtung der Mathematik. Ihre Leistungen stehen zumindest gleichberechtigt neben denen der berühmtesten Mathematiker des 20. Jahrhunderts: David Hilbert und John von Neumann. Da sie die Einführung der höheren Abstraktion entscheidend vorantrieb, ist Emmy Noether in der Mathematik sogar eine der einflussreichsten Personen aller Zeiten. Geradezu nebenbei löste sie auch ein zentrales Problem der modernen Physik und machte so den Weg frei für das heutige Verständnis der Quantentheorie: Das »Noether-Theorem« ist eines der bedeutendsten, wenn nicht gar das führende Prinzip der theoretischen Physik.

Dass ihr Name trotz ihrer überragenden Bedeutung bis heute praktisch unbekannt ist, liegt vor allem an einem Umstand: Emmy Noether war eine Frau. Unter großen Mühen musste sie sich einen Platz an der Universität erkämpfen, erst als Studentin, dann als wissenschaftliche Mitarbeiterin und außerordentliche Professorin im damaligen Weltzentrum der Mathematik: Göttingen. Weil es für ihre männlichen Kollegen unvorstellbar war, dass eine Frau die Mathematik bis in ihre Tiefen durchdringen könnte, ergab sich eine merkwürdige Diskrepanz zwischen der Bewunderung für Emmy Noethers Leistungen und der Unfähigkeit, einer Frau dieselben Möglichkeiten zuzugestehen wie jedem anderen auch. Denn Emmy Noethers Leistungen waren unbestreitbar und wurden auch von jenen, die den universitären Betrieb am liebsten weiterhin rein in Männerhand gesehen hätten, nicht angezweifelt. Ab Ende der 1920er-Jahre war sie sogar in der Fachwelt weltberühmt und wurde mit höchsten Auszeichnungen bedacht. Doch auf der universitären Karriereleiter war Emmy Noether schon früh an die berühmte gläserne Decke gestoßen: Männer mit geringeren mathematischen Fähigkeiten wurden mit attraktiven Positionen belohnt und verdienten genug Geld, um eine Familie zu ernähren. Diese Art der Anerkennung wurde Emmy Noether in Deutschland bis zum Ende

vorenthalten. Erst in den letzten beiden Jahren ihres kurzen Lebens, in der Emigration in den USA, wurde der inzwischen weltberühmten Mathematikerin ein nennenswertes Gehalt zugesprochen.

Nach ihrem frühen Tod 1935 lebte Emmy Noethers Mathematik weiter, ihre Erkenntnisse haben die Mathematik revolutioniert und gehören heute zu den Grundlagen aller naturwissenschaftlichen Bereiche. Doch ihre Person geriet in Vergessenheit. Nur wenige Biografen nahmen sich ihrer Geschichte an, darunter Auguste Dick, Cordula Tollmien, Mechthild Koreuber und Peter Roquette.

Erst in den letzten Jahren erinnert man sich in weiteren Kreisen an den von Entbehrungen und Zurücksetzungen gekennzeichneten Lebensweg Emmy Noethers. Eine Reihe von Stipendien und anderen Fördermaßnahmen wurde in ihrem Namen auf den Weg gebracht, um die wissenschaftliche Karriere von Frauen zu unterstützen. Emmy Noether hätte dies bestimmt gefallen.



## 2

## AUF UMWEGEN ZUR UNIVERSITÄT

## Herkunft, Familie und Jugend Emmy Noethers



*»Ich bin in Lehre und Forschung immer meinen eigenen Weg gegangen«<sup>4</sup>*

EMMY NOETHER, JANUAR 1935

Emmy Noether wuchs in einer wohlhabenden jüdischen Familie auf. Ihr Urgroßvater väterlicherseits hieß Elias Samuel. Die Mitglieder dieser Generation hatten anfangs noch keinen amtlich bestätigten Nachnamen. Das änderte sich, als 1809 im Großherzogtum Baden, wo die Familie ansässig war, Gesetze zur Assimilation der Juden erlassen wurden. Unter anderem mussten Familien, die bisher noch keinen amtlich erfassten und damit erblichen Nachnamen hatten, einen solchen annehmen. Die Wahl fiel auf den nichtjüdischen Namen »Nöther«; später setzte sich die Schreibweise »Noether« durch. Wie viele Juden ihrer Zeit entfernte sich auch die Familie Noether weitgehend von jüdischen Traditionen, das lässt sich an dem Namen von Elias Samuels Sohn ablesen: Ursprünglich hieß er mit Vornamen »Hertz«, wurde dann aber von seinem Vater in »Hermann« umbenannt.

1837 gründete Hermann Nöther, Großvater von Emmy, in der badischen Stadt Mannheim mit Joseph, einem seiner älteren Brüder, einen Eisengroßhandel. Das Geschäft florierte offenbar, denn später kamen Niederlassungen in Düsseldorf und Berlin

dazu. Darüber, dass die finanziellen Verhältnisse der Familie unter der ab 1873 herrschenden Weltwirtschaftskrise gelitten hätten, ist nichts bekannt. Ausgelöst wurde diese durch einen Börsencrash in Wien und die darauf folgenden Handelsbeschränkungen, mit denen verschiedene Regierungen die Wirtschaft ihrer Länder zu schützen versuchten. In Deutschland fiel die sogenannte »Gründerkrise« vergleichsweise moderat aus. Befeuert durch den gewonnenen Krieg gegen Frankreich 1870/71, wuchs die deutsche Wirtschaft weiter stark an, sodass das 1871 gegründete Deutsche Reich kurz nach 1900 England als mächtigste Wirtschaftsnation in Europa ablöste (weltweit waren zu dieser Zeit die USA bereits zur größten Volkswirtschaft aufgestiegen).<sup>5</sup>

Die Menschen in Europa profitierten in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts von der ungewöhnlich friedlichen Zeit; seit Hunderten von Jahren hatte es nicht mehr so wenige Kriege gegeben.

## Emmy Noethers Eltern und Geschwister

Der 1844 in Mannheim geborene Max Noether, Emmys Vater, erlitt mit vierzehn Jahren eine Polio-Erkrankung, die zu einer bleibenden Gehbehinderung führte. Trotzdem gelangen ihm die Gründung einer Familie und eine Karriere als renommierter Mathematiker.

In seiner Jugend wurde Max Noether von Privatlehrern unterrichtet, den ersten Teil seines Mathematik-Studiums bewältigte er von zu Hause aus. Nach einem Zwischenspiel an der Mannheimer Sternwarte ging er nach Heidelberg, wo er sich bei Gustav Kirchhoff, nach dem die Kirchhoff'schen Gesetze der Elektrizität benannt sind, mit theoretischer Physik beschäftigte. Über die Auseinandersetzung mit den damals aktuellen und umstrittenen Theorien von Bernhard Riemann kam Max

Noether zur algebraischen Geometrie, der er sein Leben als Mathematiker widmete. Er wechselte nach Gießen und im gleichen Jahr weiter nach Göttingen, wo er einige Jahre zu Riemanns Funktionentheorie und dem Abel'schen Theorem auf die Theorie der algebraischen Kurven forschte. 1870 wurde Max Noether in Heidelberg habilitiert; nun nahm seine Entwicklung zu einem berühmten und international erfolgreichen Mathematiker Fahrt auf.

1873 bewies er den Fundamentalsatz der Theorie der algebraischen Funktionen<sup>6</sup>, der bis heute nach ihm benannt ist. Nach seiner Habilitation lehrte Max Noether zunächst als Privatdozent. 1875 wurde er zum Nachfolger des außerordentlichen Mathematik-Professors Paul Gordan in Erlangen ernannt, nachdem dieser auf den ordentlichen Professorensitz derselben Universität berufen worden war. 1882 gelang Max Noether die Klassifikation algebraischer Raumkurven, die er in der Publikation *Zur Grundlegung der Theorie der algebraischen Raumkurven* veröffentlichte. Für diesen Durchbruch erhielt er gemeinsam mit dem Franzosen Georges Halphen, der gleichzeitig, aber unabhängig von Max Noether an demselben Thema gearbeitet hatte, den Steiner-Preis der Berliner Akademie. 1888, im Alter von vierundvierzig Jahren, wurde Max Noether zum ordentlichen Professor berufen. Er blieb bis zu seinem Tode in Erlangen und arbeitete auf den Gebieten der algebraischen Geometrie und der algebraischen Funktionen. Neben der Mathematik interessierte sich Max Noether auch für Geschichte. In Kombination beider Themenbereiche verfasste er 1894 eine Übersicht über die Geschichte der Theorie der algebraischen Funktionen.<sup>7</sup>

Im Alter konnte Max Noether auf ein erfülltes, der Mathematik gewidmetes Leben zurückblicken, in dem seine Leistungen ihm die Achtung seiner Kollegen und viele Ehrungen eingebracht hatten. Er war Mitglied der Akademien in Göttingen, Berlin, München, Budapest, Turin, Kopenhagen und in vielen weiteren Institutionen. 1899 war seine Wahl zum Vorsitzenden

der Deutschen Mathematiker-Vereinigung einer der Höhepunkte seiner wissenschaftlichen Karriere. Auch im Ausland war er hoch angesehen. Zum Beispiel war er Mitglied des *Circolo mathematico di Palermo* und 1913 wurde er zum Ehrenmitglied der *London Mathematical Society* gewählt. Am 13. Dezember 1921 starb Max Noether in Erlangen. Im Jahr zuvor war er noch zum Protestantismus konvertiert. Für seine Tochter Emmy, die so wie ihr Vater (und auch ihr Bruder Fritz) die Mathematik zu ihrem Beruf machte, muss diese Übermacht des berühmten Vaters ein nicht ganz leichtes Erbe gewesen sein.

1880 hatte Max Noether die aus Köln stammende Ida Amalia Kaufmann (1852–1915) geheiratet. So wie er stammte auch sie aus einer begüterten jüdischen Familie. Das Paar bekam vier Kinder: Amalie, später »Emmy« genannt, wurde am 23. März 1882 als ältestes Kind und einzige Tochter im fränkischen Erlangen geboren. Ein Jahr darauf erblickte Alfred das Licht der Welt. Er wurde Chemiker und Privatdozent an der Technischen Hochschule in Karlsruhe. Vermutlich hätte auch er von sich reden gemacht, doch die Zeit, die ihm für eine wissenschaftliche Karriere blieb, war sehr kurz. Der Erste Weltkrieg begann, als Alfred einunddreißig Jahre alt war. Er wurde zum Kriegsdienst herangezogen und starb im Dezember 1918 mit nur fünfunddreißig Jahren. 1884 folgte die Geburt von Fritz, der in die Fußstapfen seines Vaters trat und Mathematik-Professor in Breslau wurde. Spätestens seit dem Ende des Ersten Weltkrieges stand er dem Kommunismus nahe, war aber politisch kaum aktiv. 1933 emigrierte Fritz in die Sowjetunion, wo er 1938 aufgrund gefälschter Beweise inhaftiert und 1941 hingerichtet wurde. Der 1889 geborene Gustav Robert schließlich war geistig behindert und lebte in einer Therapieeinrichtung. Nach dem Tod des Vaters war Emmy Noether als sein Vormund für ihren jüngsten Bruder verantwortlich. Gustav Robert starb 1928.



Die Geschwister Noether: Robert, Emmy, Fritz und Alfred, vor 1918.

## Kindheit und Jugend Emmy Noethers

Emmy war die einzige Tochter im Hause Noether. Zu ihrem Glück legten ihre Eltern Wert darauf, dass nicht nur Emmys Brüder, sondern auch sie selbst in ihren Lernbestrebungen gefördert wurde. Wie für die meisten Mädchen aus dem gehobenen und akademisch gebildeten Bürgertum begann ihre schulische Ausbildung mit dem Besuch der Höheren Töchterschule in Erlangen, wo Emmy im Alter von sieben Jahren gleich in die zweite Klasse eingeschult wurde. Schwerpunkt dieser Schule waren die Fächer Französisch und Englisch. Geschichte und Literatur nahmen ebenfalls einen vergleichsweise großen Raum ein. Physik und Chemie lernte Emmy auf einem erstaunlich hohen Niveau. Der Mathematikunterricht kam dagegen nicht über den Stoff hinaus, der heute in der gymnasialen Unterstufe gelehrt wird.

Emmy Noether ließ in dieser Zeit noch nichts von ihrem mathematischen Talent ahnen.

Man weiß leider nur sehr wenig über ihre Jugend. Eine Klassenkameradin berichtete später über sie:

*»Emmy war als Kind keine Ausnahmerecheinung. Wenn sie auf dem Schulhof in der Fahrstraße mit Gleichaltrigen spielte, fiel sie wahrscheinlich nicht sonderlich auf – ein kurzsichtiges, unscheinbares kleines Mädchen, aber nicht ohne Charme. Ihre Lehrer und Mitschüler kannten Emmy als kluges, freundliches und sympathisches Kind. Sie lispelte leicht und gehörte zu den wenigen, die den Unterricht in jüdischer Religion besuchten.«<sup>8</sup>*

Es wird auch berichtet, dass Emmy Noether als Jugendliche eine begeisterte Tänzerin war und die Gesellschaften liebte, die die Universitätskollegen ihres Vaters untereinander gaben. Wie sie zu ihrem Klavierunterricht stand, der in den Kreisen der Familie fast schon obligatorisch war, ist nicht bekannt. Zumindest in späteren Jahren war sie eine leidenschaftliche Schwimmerin.

Als Emmy Noether 1897 mit fünfzehn Jahren die Höhere Töchterschule verließ, gab es für sie keine Aussicht auf eine wissenschaftliche oder mathematische Ausbildung an einer Universität. Die einzige Möglichkeit für sie, jemals einen Hörsaal betreten zu dürfen, führte über den Status als Gasthörerin ohne Rechte auf Prüfungen. Um auf diese Weise studieren zu können, musste jedoch jeder Professor einzeln um seine Zustimmung gebeten werden. Emmys fortschrittlich denkender Vater Max Noether war einer der wenigen Professoren in Deutschland, die diese Möglichkeit bereits unterstützten. 1896 hatte er die ersten drei Frauen als Gasthörerinnen an seiner Universität zugelassen.

Welchen Weg sollte die fünfzehnjährige Emmy einschlagen? Die Wahl fiel auf die Ausbildung zur Lehrerin. Da die Zulassung zur Lehrerinnenprüfung frühestens mit achtzehn Jahren mög-

lich war und die Teilnahme an den Seminaren für die Prüfungszulassung nicht zwingend vorgeschrieben war, hatte Emmy Noether nun drei Jahre Zeit, sich privat im Selbststudium vorzubereiten. Im Jahr 1900 legte sie, nun achtzehn Jahre alt, innerhalb von vier Tagen die bayerische Staatsprüfung für Lehrerinnen in den Fächern Englisch und Französisch für Mädchen ab. Sie bestand die schriftlichen und mündlichen Prüfungen mit der hervorragenden Durchschnittsnote von 1,2.

Wo und wie sie für die Lehrerinnenprüfung lernte, lässt sich heute nicht mehr ermitteln. Einen Hinweis gibt Emmy Noethers Antrag auf Zulassung als Gasthörerin an der Universität Göttingen, den sie zum Wintersemester 1900/01 stellte. Darin verweist sie auf mathematische Kenntnisse, die sie unter anderem beim Gymnasiallehrer ihrer Brüder, Dr. Ernst Schöner, sowie bei dem Reallehrer Dr. Christian Mäule in Stuttgart erworben habe<sup>9</sup>. Ernst Schöner war allerdings erst 1899 nach Erlangen gekommen, und in Stuttgart, wo Mäule unterrichtete, finden sich keine Spuren von Emmy Noether.

## Die Frage der Motivation

Statt sich nach bestandener Lehrerinnenprüfung nun um eine Stelle an den in Frage kommenden Schulen zu bewerben, begann Emmy Noether sofort zum Wintersemester 1900/01 ein Studium in Erlangen. Hier besuchte sie einige Semester lang Vorlesungen in Mathematik, Romanistik und Geschichte. Für Frauen war allerdings zu jener Zeit nirgendwo in Deutschland ein offizieller Status als Studentin vorgesehen. Um als Gasthörerin an Vorlesungen teilnehmen zu dürfen, musste man als Frau wie schon erwähnt jeden Professor einzeln um Erlaubnis bitten – nur die wenigsten waren hierzu bereit. Und auch dann, wenn eine Frau einen wohlgesonnenen Professor gefunden hatte, war mit dessen Zusage kein Anspruch auf Prüfung verbunden.

Emmy Noether hatte offenbar keine Schwierigkeiten, in ihrer Heimatstadt Erlangen, wo ihr Vater Max Noether Mathematik-Professor war, einige Zusagen zu bekommen. Sie hatte bereits einige Semester studiert, als eine 1903 wirksam gewordene Gesetzesänderung es Frauen dann ermöglichte, sich an bayerischen Universitäten auch offiziell als Studentin einzuschreiben. Bayern war damit eines der weltweit ersten Länder, in denen Frauen das Studium ohne Einschränkung gestattet wurde. Diese Entwicklung war ein Glücksfall für Emmy Noether, denn Erlangen war eine bayerische Stadt. Allerdings tat sich nun ein weiteres Hindernis auf: Man musste das Abitur vorweisen, um als prüfungsberechtigt zum Studium zugelassen zu werden. Doch immer noch gab es keine Schulen für Mädchen, die zum Abitur führten. Emmy Noether musste also Privatunterricht nehmen, um sich auf die Hochschulreife vorzubereiten. Ihr zwei Jahre jüngerer Bruder Fritz hatte Emmy mittlerweile eingeholt, sodass sie gemeinsam lernen konnten. Beide legten ihr Abitur 1903 ab, Fritz in Erlangen, während sich Emmy als Externe am Königlichen Realgymnasium in Nürnberg prüfen lassen musste.

Spätestens jetzt entschied Emmy Noether, sich ernsthaft der Mathematik zuzuwenden. Dieses Thema hatte ihre Kindheit und Jugend geprägt, doch der Entschluss, sich als Frau um die Jahrhundertwende voll und ganz diesem Fach zu widmen, brauchte mehr Motivation. Wann und warum beschloss sie also, Mathematik zu studieren, statt Lehrerin zu werden?

Es ist möglich, dass Emmy Noether dieses Ziel schon mit fünfzehn Jahren ins Auge gefasst hatte und durch ihre Ausbildung zur Lehrerin lediglich ihre Chancen erhöhen wollte, als Gasthörerin an einer Universität zugelassen zu werden. Denn eine der drei Gasthörerinnen bei ihrem Vater war Emmy Noethers Französischlehrerin in der 3. und 4. Klasse gewesen. Deren Status als Lehrerin mit mehrjähriger Berufserfahrung hatte sich für sie als Türöffner für das Mathematik-Studium erwiesen.

Emmy Noether war sicher auch schon früh klar, dass es für sie aufgrund ihrer jüdischen Herkunft schwierig sein würde, als Lehrerin eine Anstellung zu finden, da die Schulen zumeist entweder katholisch oder evangelisch geprägt waren.

Die meisten ihrer Biografen gehen davon aus, dass Emmy Noether ursprünglich eine Lehrtätigkeit an einer Mädchenschule aufnehmen wollte (eine Tätigkeit als Lehrerin an einer Schule für Jungen war undenkbar) und sich erst später für ein Mathematik-Studium entschied. Für diese Annahme spricht unter anderem, dass sie als Gasthörerin an der Universität Erlangen nicht nur Vorlesungen in Mathematik, sondern auch in Romanistik und Geschichte besuchte.

Emmy Noethers Entschluss, Mathematik zu studieren, könnte auch mit ihrem Bruder Fritz und dessen Studienwahl zusammenhängen. Trotz des nur unzureichenden Mathematik-Unterrichts in ihrer Schule hatte Emmy bei den gemeinsamen Abiturvorbereitungen keine Schwierigkeiten, mit ihrem Bruder mitzuhalten. Als Fritz sich für ein Mathematik-Studium entschied, wollte sie vielleicht demonstrieren, dass sie ihm in mathematischen Dingen zumindest ebenbürtig, wenn nicht gar überlegen war.

Welche Motivation Emmy Noethers Zuwendung zur Mathematik genau zugrunde lag, ist der heutigen Quellenlage nicht eindeutig zu entnehmen. Weniger spekulativ ist die Annahme, dass Emmy Noethers Plan von ihrer Familie unterstützt wurde – nicht nur, weil Vater Max Noether sich über eine an Mathematik interessierte Tochter gefreut haben dürfte. Gerade in den assimilierten jüdischen Familien des Deutschen Kaiserreichs gab es eine große Bereitschaft, auch den Töchtern eine Ausbildung an einer Universität zu ermöglichen. Dies zeigen die Zahlen für das Deutsche Reich: Der Anteil der Studentinnen jüdischer Konfession an der Gesamtzahl der studierenden Frauen war 1911/12 mehr als zehn Mal so groß wie der jüdische Bevölkerungsanteil insgesamt.

## Ein langer Weg voller Hindernisse

Mit Besuch und Abschluss der Höheren Töchterschule war Emmy Noether noch innerhalb der Grenzen unterwegs gewesen, die im Deutschen Kaiserreich für Frauen galten. Emmys Ausbildung zur Lehrerin stellte bereits eine Abweichung von der Norm dar. Denn wer als Lehrerin an einer Schule unterrichtete, durfte nicht heiraten. Seit 1879 galt für alle Beamtinnen das sogenannte »Lehrerinnen-Zölibat«, und Frauen, die heirateten, mussten den Dienst quittieren. Erst nach dem Ersten Weltkrieg kam vieles in Bewegung: 1918 wurde das Frauenwahlrecht eingeführt und 1919 das Lehrerinnen-Zölibat gestrichen. Nach nur vier Jahren, 1923, wurde es jedoch wieder eingeführt, um männlichen Kollegen, die nun mit ihrer nach dem Krieg begonnenen Ausbildung fertig waren, Stellen zu verschaffen. Erst ab 1951 war es einer Lehrerin wieder gestattet, auch als Ehefrau ihrer Arbeit nachzugehen. Ob sie allerdings einen Mann fand, der ihr die damals noch benötigte Erlaubnis gab, ihren Beruf auch nach der Heirat weiter auszuüben, stand auf einem anderen Blatt.

In einer Gesellschaft, für die eine Frau in erster Linie Hausfrau und Mutter zu sein hatte, stand eine Lehrerin also im Abseits. Mit Abitur und Einschreibung zum Studium befand sich Emmy Noether endgültig außerhalb der Konventionen. Ab jetzt war jeder Schritt ein Kampf gegen die männliche Dominanz. Die Zeiten waren zwar im Umbruch, der Druck auf Universitäten, Schulen und Ministerien, Frauen zu Abitur und Studium zuzulassen, wuchs weiter an, und die Mauer, die Frauen von höherer Bildung und von den Universitäten trennte, bekam zunehmend Risse. Doch bis aus Einzelfällen Normalität wurde, dauerte es ein Jahrzehnt und länger.

1895 war die deutsche SPD-Politikerin Hildegard Wegscheider als erste Deutsche an einem preußischen Gymnasium per Sondergenehmigung zum Abitur zugelassen worden. Im damals noch existierenden Königreich Bayern war es Margarete Schüler,

die 1897 als erste Frau die Erlaubnis erhielt, am humanistischen Neuen Gymnasium in Nürnberg das Abitur abzulegen. Später promovierte sie als Medizinerin in München, wieder als erste Frau. Erst die preußische Mädchenschulreform von 1908 legte fest, dass Frauen Abitur machen dürften.

Der Widerstand gegen die Zulassung von Frauen zum Studium war besonders groß. Teilweise wurde in der Professoren-schaft ein idealisiertes Frauenbild vorgeschoben. So meinte 1872 der Anatom Theodor Bischoff, ordentlicher Professor für Anatomie und Physiologie in München:

*»Es fehlt dem weiblichen Geschlechte nach göttlicher und natürlicher Anordnung die Befähigung zur Pflege und Ausübung der Wissenschaften und vor Allem der Naturwissenschaften und der Medicin. Die Beschäftigung mit dem Studium und der Ausübung der Medicin widerstreitet und verletzt die besten und edelsten Seiten der weiblichen Natur, die Sittsamkeit, Schamhaftigkeit, Mitgefühl und Barmherzigkeit, durch welche sich dieselbe vor der männlichen auszeichnet.«<sup>10</sup>*

Die bereits erwähnte Hildegard Wegscheider berichtet in ihren Memoiren von einer ganz anderen Ebene der Argumentation. Als sie den Dekan der Berliner philosophischen Fakultät, Heinrich von Treitschke, um die Genehmigung als Gasthörerin bat, bekam sie die Antwort:

*»Ein Student, der sich nicht besaufen kann? Unmöglich!«<sup>11</sup>*

Eine Reichstagspetition, die 1891 die Zulassung von Frauen an allen deutschen Universitäten forderte, wurde nach den Erinnerungen der in Zürich promovierten Ärztin Franziska Tiburtius mit »ungeheurer Heiterkeit« entgegengenommen und selbstverständlich abgelehnt. Doch trotz aller Einwände mussten sich die

Universitäten dem Druck beugen und Frauen zum Studium zulassen. Den Anfang machte 1900 das Großherzogtum Baden, in dem Frauen rückwirkend zum Wintersemester 1899/1900 zugelassen wurden. Es folgten Bayern 1903, Württemberg 1904, Sachsen 1906, Thüringen 1907, Hessen und Preußen 1908. Die letzte Hochburg war Mecklenburg, das seine Tore den Frauen zum Sommersemester 1909 öffnete.

In der BRD entschied bis 1958 der Ehemann darüber, ob seine Frau arbeiten durfte oder nicht. Er konnte jederzeit den Arbeitsvertrag nach eigenem Ermessen kündigen. Diese Macht erstreckte sich auch auf die finanziellen Belange: So wie über das Vermögen, das seine Frau vor der Ehe besessen hatte, verfügte der Ehemann auch über ihr Gehalt. Das Gleichberechtigungsgesetz von 1958 änderte diese Praxis: Jetzt wurde Frauen ein eigenes Konto zugestanden. Der Gesetzestext enthielt aber eine Einschränkung. Darin heißt es: Die Frau führt den Haushalt in eigener Verantwortung. Sie ist berechtigt, erwerbstätig zu sein, »soweit dies mit ihren Pflichten in Ehe und Familie vereinbar ist«. Erst die Reform des Ehe- und Familienrechts von 1977 brachte diese Formulierung zu Fall.

Emmy Noether lebte also in einer turbulenten Zeit. Nicht nur alte Mathematik und alte Physik kamen zu Fall und mussten neu aufgebaut werden. Auch das gesellschaftliche Miteinander war im Umbruch. Je mehr sich abzeichnete, dass bildungshungrige Frauen sich nicht mehr in alte Rollenbilder fügen würden, desto vehementer wehrten sich männliche Kollegen bewusst oder unbewusst dagegen, ihre Privilegien zu verlieren. Emmy Noether musste bis auf die letzten eineinhalb Jahre vor ihrem Tod damit leben, ständig zurückgesetzt und übergangen zu werden. Für ihre Selbsteinschätzung hatte dies aber keine Bedeutung, sie war allein an der Mathematik interessiert. Mit unglaublicher mentaler Stärke fräste sich Emmy Noether geradezu ihren Weg durch Widerstände und fachliches Gestrüpp, beschämte ihre Kollegen durch ihr Können und ihre Zähigkeit und fand in ihren

Studenten, die aus aller Welt zu ihr kamen und ihre Gedanken zurück in ihre Heimat nahmen, die größtmögliche Zuneigung und Wertschätzung.

## Emmy Noethers Bruder Fritz

Neben ihrem Vater Max hatte auch die enge Beziehung zu ihrem zwei Jahre jüngeren Bruder Fritz einen großen Einfluss auf Emmy Noethers Leben und Werk. Beide machten 1903 Abitur und begannen im Wintersemester 1904/05 ihr Mathematik-Studium in Erlangen – Emmy nach ihrer Rückkehr aus Göttingen und einer ausgestandenen Krankheit, Fritz nach seinem einjährigen Militärdienst. Die Geschwister teilten nicht nur die Liebe zur Mathematik, sondern auch ähnliche politische Ansichten. Emmy wurde Mitglied der sozialistischen Partei und später der USPD, die sich 1917 von der SPD abgespalten hatte. Fritz stand dem Kommunismus nahe und bewunderte insbesondere Lenin; ein Mitglied der KPD war er jedoch nicht.

Fünf Semester blieb Fritz Noether an der Universität in Erlangen, wo auch sein Vater lehrte. Neben der Mathematik interessierten ihn Geologie, Philosophie und Physik. Ab 1907 studierte und forschte Fritz Noether vier Semester in München, wo er eng mit Arnold Sommerfeld zusammenarbeitete, der etwa zehn Jahre später auch die Quantenrevolutionäre Werner Heisenberg und Wolfgang Pauli ausbildete.

1909 promovierte Fritz Noether bei Aurel Edmund Voss zu einem Thema, das ebenfalls starke Bezüge zur theoretischen Physik hatte; der Titel seiner Doktorarbeit lautete: »Über rollende Bewegung einer Kugel auf Rotationsflächen«. Sie enthielt bereits die Differentialgleichungen für die Bohr'schen Bedingungen, die kurz darauf so wichtig für die Quantenphysik wurden.

Fritz Noethers weiteren Weg als Wissenschaftler beeinflusste der eben genannte Arnold Sommerfeld stark. Dieser war seit

1906 Professor in München und hatte Fritz Noether im Rigoratum im Fach theoretische Physik geprüft; ihm dankt Fritz Noether auch in seiner Dissertation für wertvolle Anregungen. In den folgenden Jahren entwickelte sich eine enge Zusammenarbeit zwischen beiden. Sommerfeld war ein Schüler von Felix Klein und David Hilbert – die im Leben Emmy Noethers beide eine bedeutende Rolle spielten – und wurde zusammen mit Niels Bohr, Max Planck und Albert Einstein zu einem der Wegbereiter der modernen theoretischen Physik. Einundachtzig Mal wurde er für den Physik-Nobelpreis vorgeschlagen, häufiger als bis heute jeder andere Physiker, doch erhielt er ihn nie. In dem von Felix Klein und Arnold Sommerfeld herausgegebenen Standardwerk *Über die Theorie des Kreisels* von 1910 trägt Teil 4, »Die technischen Anwendungen der Kreiselschwingung«, den Vermerk: »Vorbereitet zur Veröffentlichung und ergänzt von Fritz Noether«. Auch das Vorwort Sommerfelds nennt Fritz Noether als zentralen Mitarbeiter.<sup>12</sup> Sommerfeld war es auch, der Fritz Noether auf das außerordentlich schwierige Problem der genauen Bestimmung des Übergangs einer Flüssigkeit von laminarer Strömung zu turbulenter Strömung brachte. Dies beinhaltete ein schwieriges Thema der Quantentheorie, den anomalen Zeeman-Effekt. So wurde Fritz Noether in den 1920er-Jahren zu einem Experten der Quantentheorie, die zu jener Zeit noch ohne Fundament war.

Nach der Promotion verbrachte Fritz die nächsten zwei Jahre in Göttingen. 1911 ging er nach Karlsruhe, wo ihm an der Technischen Hochschule eine Assistentenstelle angeboten worden war, und reichte dort im Sommer desselben Jahres seine Habilitationsschrift *Über den Gültigkeitsbereich der Stokes'schen Widerstandsformel* ein. Mit seiner Habilitation erhielt er das Recht, eigene Vorlesungen zu halten. In diesem Jahr heiratete Fritz Noether Regina Maria Würth. Ihre beiden Söhne Hermann und Gottfried wurden 1912 und 1915 geboren.

Zu Beginn des Ersten Weltkrieges diente Fritz Noether an der deutsch-französischen Front. Eine Verwundung rettete ihn ver-

mutlich vor dem Schicksal, eines von unzähligen Opfern des Grabenkrieges zu werden. Er wurde von der Front abgezogen und bekam die Aufgabe, sich mit Ballistik zu beschäftigen. Doch so wie allen Menschen, die den Weltkrieg miterleben mussten, fehlten ihm die vier Jahre schmerzlich. Es waren Jahre ohne akademische Arbeit und Veröffentlichungen. Nach Kriegsende 1918 kehrte Fritz Noether an die Technische Hochschule Karlsruhe zurück, wo er zum außerordentlichen Professor befördert wurde. 1921 ließ er sich für ein Jahr beurlauben, um im Berliner Unternehmen Siemens zu arbeiten. Er kehrte nicht wie geplant an die Technische Hochschule Karlsruhe zurück, da er 1922 auf einen Lehrstuhl für Höhere Mathematik und Mechanik an der Universität Breslau berufen wurde. Dort blieb er bis zu seiner Flucht vor den Nationalsozialisten elf Jahre später.

Einige der Aussagen Heisenbergs, die dieser in seiner im Juli 1923 an der Universität München eingereichten Dissertation *Über die Stabilität und Turbulenz von Flüssigkeitsströmungen* geäußert hatte, hielt Fritz Noether nicht für schlüssig. Auf einer gemeinsamen Tagung der Deutschen Mathematischen Gesellschaft und der Deutschen Ingenieurgesellschaft im September 1923 machte Fritz Noether seine Einwände in Marburg öffentlich. In der 1926 publizierten Fassung dieses Vortrags schreibt er:

*»Ohne auf die Einzelheiten von Heisenbergs Behandlung einzugehen, möchte ich hier nur erwähnen, dass er sich einer eher zweifelhaften Erweiterung der ›Übergangssituationen‹ bedient, die von Hopf für einen speziellen Fall vorgeschlagen wurde, und dass er bestimmte Annahmen aus Rayleighs Studien über reibungsfreie Strömungen übernimmt, die selbst in Rayleighs Fall nicht als vertretbar angesehen werden können.«<sup>13</sup>*

Die wissenschaftliche Auseinandersetzung zwischen Fritz Noether und Heisenberg schwelte noch mehrere Jahrzehnte – weit über

Fritz Noethers Tod hinaus. Im Jahr 1952 nahm Heisenberg auf dem Internationalen Kongress der Mathematiker in Cambridge, USA, auf diesen Konflikt noch einmal Bezug:

*»Das Papier von [Fritz] Noether, das zu seiner Zeit die ganze Theorie der Instabilität verdächtig gemacht hatte, scheint einen Fehler zu enthalten, aber der Fehler ist noch nicht gefunden worden.«*

Es dauerte weitere Jahre, bis Heisenbergs Aussagen korrekt erfasst und bewiesen werden konnten.

Bis in die frühen 1930er-Jahre wurde Fritz Noethers Leben durch seine Bilderbuch-Karriere bestimmt. Er hatte geheiratet und eine Familie gegründet; die vier verlorenen Jahre des Ersten Weltkrieges lagen weit zurück. Mit der Machtergreifung der Nationalsozialisten 1933 änderte sich das schlagartig. Das am 7. April 1933 verabschiedete »Gesetz zur Wiederherstellung des Berufsbeamtentums« zwang Juden aus dem öffentlichen Dienst und damit auch aus den Universitäten. Paragraph 3, der sogenannte »Arierparagraf«, enthielt jedoch eine Ausnahmeklausel für diejenigen, die im Ersten Weltkrieg gedient hatten. Fritz Noether konnte also zunächst bleiben, doch schon am 26. April 1933 beschwerte sich eine Gruppe nationalsozialistisch gesinnter Studenten beim Rektor der Universität Breslau, dass Fritz Noethers Zugehörigkeit zum Lehrkörper »in hohem Maße dem arischen Grundsatz widerspricht«. Fritz Noether protestierte ohne Erfolg. Um die Situation zu beruhigen, verzichtete er auf seine Vorlesungen. Dieses Zugeständnis war den Studenten nicht genug, sie beschuldigten Fritz Noether, linke politische Ziele zu verfolgen, die Liga für Menschenrechte aktiv zu unterstützen und andere »Verbrechen« zu begehen. Obwohl Fritz Noether Einspruch einlegte und kategorisch erklärte, dass er nie politisch aktiv gewesen sei, wusste er, dass seine Entlassung unmittelbar bevorstand. Denn auch wenn er dem Gesetz nach

als Teilnehmer des Ersten Weltkrieges geschützt war, bestimmte Paragraf 4 des neuen Gesetzes, dass jeder entlassen werden konnte, der »nicht jederzeit rückhaltlos für den Nationalstaat eintrat«. Die Betroffenen mussten in diesem Fall mit 75 Prozent ihrer Pension auskommen.

Fritz Noether bemühte sich noch, auf eine andere Stelle versetzt zu werden. So hoffte er, zumindest seinen Ruf als loyaler Deutscher sowie seine Pensionsansprüche zu retten. Doch es erwies sich für ihn als unmöglich, innerhalb des deutschen Einflussgebietes eine andere Stelle im öffentlichen Dienst zu finden. Auch die freie Wirtschaft, in der er ja in den 1920er-Jahren schon einmal gearbeitet hatte, bot ihm keine Arbeitsmöglichkeit mehr. 1934 wurde Fritz Noether klar, dass es für ihn und seine Familie keine Zukunft in Deutschland gab.

Wie so viele Menschen, die in jener Zeit zur Emigration gezwungen wurden, stand Fritz Noether vor der Entscheidung: Westen oder Osten? Seine Schwester Emmy, die zu dieser Zeit schon in die USA emigriert war, versuchte, ihn zu sich zu holen, aber Fritz Noether entschied sich, mit seiner Frau und seinen beiden Söhnen in die Sowjetunion zu emigrieren. Dort wurde er mit offenen Armen aufgenommen und bekam eine Professur am Institut für Mathematik und Mechanik an der Universität Tomsk. Seine in Deutschland erworbenen Pensionsansprüche wurden ihm mit der Emigration umgehend gestrichen, doch sein Leben und das seiner Familie war vorerst gerettet. 1935 erkrankte seine Frau an einer schweren Depression und kehrte nach Deutschland zurück, wo sie kurz darauf starb. Die beiden Söhne Fritz Noethers blieben bei ihrem Vater in Tomsk.

In der Sowjetunion war Fritz Noether weiter produktiv. In den späten 1930er-Jahren entwickelte er Operatoren, die für die Funktionalanalysis von fundamentaler Bedeutung sind. Benannt sind sie nach dem schwedischen Mathematiker Ivar Fredholm (»Fredholm-Operatoren«), im russischen Sprachraum sind sie dagegen als »Noether'sche Operatoren« bekannt.

Doch auch in der Sowjetunion hatte Fritz Noether unter dem dort herrschenden Judenhass zu leiden. Seine Position in Russland war völlig ungeschützt. Im Juli 1936 konnte er noch am Internationalen Mathematikerkongress in Oslo teilnehmen und seine Arbeit *Über elektrische Drahtwellen* vorstellen. Er war der einzige Vertreter seiner neuen Heimat Russland; zehn weitere russische Mathematiker waren zwar gemeldet, hatten aber offenbar nicht ausreisen dürfen. Vermutlich hatte Fritz Noether nur nach Norwegen reisen können, weil er noch seinen deutschen Pass besaß. Dieser wurde ihm erst 1938 von den Nationalsozialisten aberkannt.

Am 22. November 1937 wurde Fritz Noether im Zuge einer der vielen Säuberungsaktionen unter Stalin in seiner Tomsker Wohnung vom Geheimdienst NKWD verhaftet. Ihm wurde vorgeworfen, ein deutscher Spion zu sein, der die russische Rüstungsindustrie ausspioniert und sabotiert hätte. Am 13. Oktober 1938 wurde er zu fünfundzwanzig Jahren Gefängnis verurteilt und in der Folge sein gesamter Besitz eingezogen. Lange Zeit wusste niemand aus seiner Familie, ob Fritz Noether noch am Leben war. Seine Söhne Hermann und Gottfried, die erst nach Schweden geflohen und 1939 in die USA emigriert waren, bemühten sich viele Jahre um die Aufklärung des Schicksals ihres Vaters. Erst als sich 1988 unter Gorbatschow die UdSSR zu öffnen begann, erhielt einer der beiden noch lebenden Söhne ein Schreiben von Andrei Parastaev, dem Ersten Sekretär in der Botschaft der UdSSR in Washington, D.C. Dieser Brief offenbarte das tragische Lebensende Fritz Noethers.

*»Sehr geehrter Herr Dr. Noether, ich schreibe Ihnen, um Ihnen mitzuteilen, dass das Plenum des Obersten Gerichtshofs der UdSSR am 22. Dezember 1988 ein Dekret Nr. 308-88 (siehe Anlage) erlassen hat, in dem es feststellt, dass Ihr Vater, Professor Fritz Noether, aufgrund unbegründeter Anschuldigungen verurteilt worden war, und sein Urteil auf-*

hebt, wodurch er vollständig rehabilitiert wird. Am 23. Oktober 1938 wurde Professor Noether der angeblichen Spionage für Deutschland und der Sabotage für schuldig befunden und in Nowosibirsk zu 25 Jahren Gefängnis verurteilt. Er verbrachte die Zeit in verschiedenen Gefängnissen. Am 8. September 1941 verurteilte das Militärkollegium des Obersten Gerichts der UdSSR Professor F. Noether wegen antisowjetischer Agitation zum Tode. Er wurde am 10. September 1941 in Orel erschossen. Sein Begräbnisort ist unbekannt. Bitte nehmen Sie mein tiefes Mitgefühl an, obwohl ich verstehe, dass keine Worte Ihren Schmerz lindern können.«

In der Forschung ist das in diesem Brief genannte Datum von Fritz Noethers Tod umstritten. Man kann aber davon ausgehen, dass seine Ermordung mit dem Bruch des Nichtangriffspaktes zwischen Deutschland und der Sowjetunion zusammenhängt – am 22. Juni 1941 begann der Einmarsch deutscher Soldaten in die Sowjetunion. So war Fritz Noether, wie so viele seiner Zeitgenossen, gleich zweimal Opfer der damals herrschenden Diktaturen in Europa geworden: Hitlers Deutschland hatte ihn um seine berufliche Existenz gebracht, Stalins Russland hatte ihn »ausradiert«.

Den beiden Söhnen Fritz Noethers gelangen akademische Karrieren als Statistiker und Chemiker. Gottfried starb 1991, Hermann 2007. Emmy Noether war bereits 1935 gestorben. Sie musste das Schicksal ihres Bruders, mit dem sie die Liebe zur Mathematik teilte, nicht miterleben.



### 3

## AUSSERHALB JEDER NORM

### Studium, Promotion und erste wissenschaftliche Erfolge



»Meeting Emmy Noether was one of the great things in my life.«<sup>14</sup>

OLGA TAUSSKY

Nach ihrem im Juli 1903 bestandenen Abitur hätte Emmy Noether ihren Status als Gasthörerin endlich hinter sich lassen und sich in Erlangen als prüfungsberechtigte Studentin immatrikulieren können. Stattdessen traf sie eine überraschende Entscheidung: Zum Wintersemester 1903/04 wechselte sie ins preußische Göttingen. Dort war noch alles beim Alten: Ob mit oder ohne Abitur – Frauen waren höchstens als Gasthörerinnen geduldet. Warum blieb Emmy Noether nicht in Erlangen und machte von den nun in Greifweite gerückten Möglichkeiten Gebrauch? Warum musste es Göttingen sein?

Die Göttinger Universität *Georgia Augusta* hatte 1737 den Studienbetrieb aufgenommen; einer der ursprünglich fünf Lehrstühle der philosophischen Fakultät war der Mathematik gewidmet. In den folgenden Jahrzehnten wirkten hier bedeutende Mathematiker von Weltruf und mehrten den Ruf der Universität. Felix Klein, Koryphäe auf dem Gebiet der nicht-euklidischen Geometrie und seit 1886 Professor an der *Georgia Augusta*, erwies sich als ein würdiger Nachfolger von Größen wie Carl Friedrich Gauß und Bernhard Riemann. Es war Klein



Zeitlebens kämpft sie um Anerkennung, lässt sich nicht beirren: Emmy Noether (1882–1935), die wohl bedeutendste Mathematikerin überhaupt, ist stark genug, nie zu tun, was die Gesellschaft von einer Frau erwartet. Mit Sondererlaubnis studiert sie Mathematik, überzeugt durch bahnbrechende Arbeiten. 1915 folgt Emmy einem Ruf nach Göttingen, wirkt hier neben den Koryphäen ihres Fachs, doch ohne Gehalt und Position – weil sie eine Frau ist. Sie revolutioniert das mathematische Denken in der Physik, wird Pionierin der modernen Algebra. Begabte Studenten aus aller Welt scharen sich um die inzwischen hochangesehene außerordentliche Professorin. 1933 wird die Jüdin der Universität verwiesen. Sie emigriert in die USA, lehrt in Pennsylvania, in der Nähe Albert Einsteins, der die brillante Denkerin sehr schätzt. Dann erkrankt sie schwer ...

