

Emmy Noether (1882 – 1935)

„I always went my own way in teaching and research work.“

Amalie Emmy Noether wurde 1882 in Erlangen als ältestes Kind von insgesamt vier



Geschwistern geboren. Sie hatte noch drei Brüder. Die Familie lebte in Erlangen, wo sie zur Schule ging. Von 1889 bis 1897 besuchte sie die Höhere Töchterschule. Es schlossen sich daran drei Jahre mit privater Vorbereitung zur Sprachprüfung an. 1900 legte sie diese ab und konnte nach bestandener Prüfung als Lehrerin für Französisch und Englisch arbeiten. Unterrichten durfte sie allerdings nur Frauen. Durch ihre jüdische Herkunft hatte sie mit der zusätzlichen Einschränkung zu kämpfen, dass die meisten Schulen evangelisch oder katholisch waren und sie deswegen nicht beschäftigen

wollten. Da Frauen sich zu diesem Zeitpunkt noch nicht an Universitäten immatrikulieren durften, nahm sie zwei Jahre als Gasthörerin an der Universität Erlangen an Mathematikvorlesungen teil. Ihr Vater war an dieser Universität Professor für Algebra. Außerdem gehörten zu ihrem Studentinnenleben der Besuch von Vorlesungen in Romanistik und Geschichte. 1903 legte sie extern das Abitur am Realgymnasium in Nürnberg ab und entschied sich nach Göttingen zu gehen. Die Universitätsstadt Göttingen galt zu diesem Zeitpunkt als Mekka der deutschen Mathematik. Allerdings war auch hier nur ein Gasthörerinnenstatus möglich. Ab dem Wintersemester durften sich an den bayrischen Universitäten Damen einschreiben und so kehrte Emmy Noether nach Erlangen zurück um dort weiterzustudieren und zu promovieren. 1907 promovierte sie über die Probleme der Invariantentheorie bei Paul Gordan. Ihre Dissertation trug den Titel „Über die Bildung des Formensystems der ternären biquadratischen Form“. Ein Jahr später wurde dieses Manuskript

in den „*Mathematischen Annalen*“ veröffentlicht. Später sagte sie über ihre Doktorarbeit „Rechnerei“ und „Formelgestrüpp“. In der Zeit nach der Promotion, als einzige Frau unter 47 Mathematikstudent:innen, hält sie Vorlesungen als Vertretung für ihren kranken Vater und auch zwei der Nachfolger ihres Doktorvaters. Jedoch ohne geordnetes Arbeitsverhältnis oder universitäre Position.

In diese Zeit fällt auch das Anfertigen zahlreicher Publikationen, die sie als Mathematikerin bekannt machten. Somit wurde sie 1908 Mitglied des Circolo Mathematico Palermo. Nachdem sie 1909 auch Mitglied der Deutschen Mathematikervereinigung wurde, hielt sie auf deren Jahresversammlung als erste Frau eine Rede.

Die Mathematiker David Hilbert und Felix Klein holten sie 1915 nach Göttingen zurück. Sie erhofften sich von ihr Unterstützung im Verständnis der Relativitätstheorie. Emmy Noethers Antrag auf Habilitation, den sie 1915 zu ersten Mal stellt, wird trotz Einflussnahme Hilberts und Kleins abgelehnt. Die mathematisch-naturwissenschaftliche Abteilung befürwortete den Antrag, die historisch-philologische Abteilung der Philosophischen Fakultät lehnte diesen jedoch ab. Dadurch darf sie weiterhin keine Vorlesungen in ihrem eigenen Namen halten. Die Veranstaltungen werden angekündigt unter dem Namen des Professors und dem Zusatz „mit



Zeichnung PD Dr. Katharina Habermann

Unterstützung von Fr. Dr. Noether“. Nach dem Ende des ersten Weltkriegs gab es endlich auch für Frauen die Möglichkeit zu habilitieren. Frau Noether reichte ein Manuskript über „*Invariante Variationsprobleme*“ ein. In der Arbeit geht es um die Verknüpfung zwischen Erhaltungssätzen und Symmetrien. Diese Darstellung macht sie bei den Physikern bekannt. Noch heute ist dies Grundlage in der klassischen Mechanik und den Feldtheorien in Elektrodynamik und Gravitation. Diese Publikation und eine heute kaum noch erwähnte vorherige Publikation halfen

Albert Einstein, David Hilbert und Felix Klein die Zusammenhänge, auf denen die kovarianten Gleichungen beruhen, in der allgemeinen Relativitätstheorie zu durchdringen. Einstein schreibt am 24.05.1918 an Hilbert: „Gestern erhielt ich von Fr. Nöther [sic] eine sehr interessante Arbeit über Invariantenbildung. Es imponiert mir, dass man diese Dinge von so allgemeinem Standpunkt übersehen kann. Es hätte den Göttinger Feldgrauen nichts geschadet, wenn sie zu Frl. Nöther in die Schule geschickt worden wären. Sie scheint ihr Handwerk gut zu verstehen.“

Aus dem Brief von Albert Einstein an Felix Klein, 27. Dezember 1918:

„Beim Empfang der neuen Arbeit von Frl. Noether empfinde ich es wieder als große Ungerechtigkeit, dass man ihr die *venia legendi* vorenthält. Ich wäre sehr dafür, dass wir beim Ministerium einen energetischen Schritt unternehmen“.

Die Habilitation und damit die Lehrbefugnis wurde ihr endlich nach drei Anläufen mit einer Ausnahmeregelung erteilt. Ihren ersten Versuch dazu hatte sie 1915 unternommen und dann nach Aufforderung einen zweiten Versuch im Juni 1917. Das dritte erfolgreiche Verfahren begann 1919. Am 04.06.1919 hielt sie einen Vortrag über die Fragen der Modultheorie und im folgenden Semester wurden die von ihr gehaltenen Vorlesungen nun endlich unter ihrem Namen angekündigt. Emmy Noether war sehr



produktiv und hat eine Fülle von Publikationen veröffentlicht. Im Jahr 1921 gewann sie internationales Ansehen im Bereich Algebra durch ihre Veröffentlichung „*Idealtheorie in Ringbereichen*.“ Im darauffolgenden Jahr wurde sie außerordentliche Professorin. Dies war eine Position außerhalb des Beamtentums mit geringem Einkommen. Vier Jahre später veröffentlichte sie das Manuskript „*Abstrakter Aufbau der Idealtheorie in algebraischen Zahl- und Funktionenkörpern*.“ In den Jahren 1928 und 1929 war sie für eine Gastprofessur in Moskau und 1930 in Frankfurt am Main. Im Jahr 1929 veröffentlichte sie ihr Manuskript „*Hyperkomplexe Größen und Darstellungstheorie*.“ Auf dem internationalen

Mathematikerkongress 1932 in Zürich hielt sie den Hauptvortrag! Außerdem wurde ihr 1932 noch der Ackermann-Teubner-Gedächtnis-Preis verliehen.

Bereits 1933 veröffentlichte sie eine weitere viel Beachtung findende Arbeit: „*Nichtkommutative Algebren.*“

Emmy Noether hat einen großen Kreis an Schülern und Kollegen geprägt. Viele kamen nur ihretwegen aus der ganzen Welt nach Göttingen und eine Vielzahl sehr begabter Mathematiker:innen trugen als ehemalige Schüler:innen Noethers dazu bei, ihre Ideen zu verbreiten und weiterzuentwickeln. Sie hat in Göttingen die Noether Schule etabliert in der sie einen Denkraum des klaren Denkens geschaffen hat. Ihre Schule war anspruchsvoll, man musste besser als alle anderen sein. Aber durch ihre eigene Persönlichkeit und die Eigenschaft der Zielstrebigkeit sowie die wohlwollende Güte ihrer sozialen Kompetenz hat sie einen fruchtbaren Austausch etabliert. Die Mitglieder der Noether Schule waren nicht nur Student:innen sondern ebenfalls Professor:innen.

Allerdings, wie viele der jüdischen Wissenschaftler:innen, so wurde auch Emmy Noether 1933 entlassen und emigrierte in die USA. Durch die Unterstützung der Leiterin der mathematischen Abteilung des Colleges Anna Wheeler und des Kollegen Hermann Weyl bekam sie eine Gastprofessur am Bryn Mawr Frauencollege in Pennsylvania. Das College liegt 80km von der Universitätsstadt Princeton entfernt, wo sie zusätzlich Vorlesungen am 1930 gegründeten Institute for Advanced Study hielt.



Emmy Noether starb 1935 überraschend an den Folgen einer Operation. Heute sind die Noetherschen Ringe und das Noether-Theorem nach ihr benannt.

„Wichtiger war, sie war durch und durch ein guter Mensch, frei von jedem Egoismus, frei von aller Eitelkeit, frei von Pose, und sie half immer jedem Menschen wo sie konnte. Ihre Vorlesungen waren nicht schön ausgefeilt. Sie trug das vor, was sie sich eben neu überlegt hatte und sie versuchte noch während der Vorlesung die Darstellung zu verbessern. Das ging so: noch bevor sie einen Satz zu Ende gesprochen hat, brachte sie ganz rasch eine bessere Formulierung.“ „Der Beweis ist nun abstrakt gefasst und durchsichtig gemacht‘. Denn das war für sie der Sinn der modernen, abstrakten Algebra, dass alle speziellen Rechnungen 'mit Matrizen usw. vermieden wurden, dass man von allen unwesentlichen Zügen des speziellen Problems abstrahierte und dass durch diese Abstraktion das wesentliche sichtbar wurde, die Begriffe an die Spitze gestellt wurden und die ganzen Beweise durchsichtig wurden.“¹



Literatur:

- 1) https://www.dfg.de/foerderung/programme/einzelfoerderung/emmy_noether/person/index.html
- 2) <https://www.dhm.de/lemo/biografie/biografie-emmy-noether.html>
- 3) <https://www.mathematik.de/des-monats/773-emmy-noether>
- 4) <http://www.mathe.tu-freiberg.de/~hebisch/Praktikum/noether.html>
- 5) <https://www.erlangen.info/noether/>
- 6) <https://www.lernhelfer.de/schuelerlexikon/mathematik-abitur/artikel/emmy-noether>
- 7) <https://www.fembio.org/biographie.php/frau/biographie/emmy-noether/>
- 8) ¹ [Bartel van der Waerden](#) am 26. Januar 1979 im Hörsaal der Chemie in Heidelberg bei einem Vortrag über "Meine Göttinger Lehrjahre". Van der Waerden sprach frei, der Vortrag wurde auf Tonband aufgenommen, transkribiert und von [Peter Roquette](#) 1997 veröffentlicht.

Sollten Sie Fehler finden oder RechteinhaberIn eines Bildes sein und mit der Verwendung auf dieser Seite nicht einverstanden sein, wenden Sie sich bitte an beam@chemie.uni-halle.de.