

Überreicht vom Verfasser.

Zur Erinnerung an Sigmund Gundelfinger.

Von F. DINGELDEY in Darmstadt.

Unter den neueren Mathematikern ist Gundelfinger derjenige, der die Forschungsmethoden seines großen Lehrers Otto Hesse am meisten bewahrt und weiter entwickelt hat.

Sigmund Gundelfinger wurde am 17. Februar 1846 in Kirchberg an der Jaxt geboren als Sohn des Kaufmanns Salomo Gundelfinger und seiner Frau Julie, geb. Simon. Er besuchte zunächst die Volksschule in Kirchberg, kam später auf das Gymnasium in Ansbach und nach etwa zweijährigem Aufenthalt daselbst nach Stuttgart, wohin die Eltern übergesiedelt waren. Schon früh zeigte sich bei ihm das Interesse für Mathematik, und es wird erzählt, daß ihm sein Mathematiklehrer in Ansbach nicht sehr hold gewesen sein soll, weil der junge Schüler die Aufgaben oft schneller gelöst hatte als der Lehrer. Am Gymnasium in Stuttgart war der durch seine „Tafeln komplexer Primzahlen“ bekannte C. G. Reuschle sein Lehrer, der Gundelfingers Neigung zur Mathematik aufs vorteilhafteste beeinflusste. Nach Ablegung der Maturitätsprüfung in Stuttgart im Frühjahr 1864 bezog Gundelfinger die Universität Tübingen als Studierender der Rechts-



Dr. S. Gundelfinger

diesem Brauch im Sommer 1866. Bei Richelot hörte er eine Vorlesung über Dynamik, bei Franz Neumann eine über Theorie des Lichtes. Die beiden folgenden Semester studierte er in Gießen. Bei Clebsch besuchte er Vorlesungen über Variationsrechnung, analytische Geometrie der Ebene und Einleitung in die Theorie der algebraischen Formen. Außerdem hörte er bei Leuckart vergleichende Anatomie, bei Hoffmann Pflanzenphysiologie. Mit Mineralogie hatte er sich schon in Heidelberg beschäftigt. Am 8. August 1867 wurde Gundelfinger auf Grund einer mündlichen Prüfung summa cum laude zum Dr. phil. promoviert; eine Doktordissertation wurde damals nicht verlangt.

Die folgenden beiden Jahre verbrachte er bei seinen Eltern in Stuttgart mit mathematischen Studien, insbesondere auch mit seiner Habilitationsschrift (I), beschäftigt und in regem Verkehr mit seinem früheren Lehrer C. G. Reuschle.

Nachdem Gundelfinger am 2. November 1869 die Erlaubnis erhalten hatte, als Privatdozent an der naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Tübingen Vorlesungen über Mathematik zu halten, wurde

wissenschaft, vermutlich noch im Zweifel, ob diese Wissenschaft die Grundlage für den späteren Lebensberuf bilden solle, denn neben juristischen Vorlesungen hörte er eine Vorlesung über Einleitung in die höhere Mathematik und eine über Physik. Die Neigung zur Mathematik überwog, und so finden wir Gundelfinger vom Winter 1864/5 bis Winter 1865/6 einschließlich als Studierenden der Mathematik in Heidelberg, wo er hauptsächlich bei Otto Hesse, ferner bei Moritz Cantor, bei Helmholtz und Kirchhoff Vorlesungen hörte. Zur damaligen Zeit kam es, wohl auf Anregung von Hesse, häufig vor, daß die Studierenden der Mathematik nach dem Besuch der Universität Heidelberg nach Königsberg übersiedelten; auch Gundelfinger folgte

und Algebra betraut und am 6. Mai 1873 zum außerordentlichen Professor der Mathematik ernannt. Einen schweren Verlust für ihn brachte, der Tod seiner Mutter im Jahre 1877, an der er mit besonderer Liebe hing. Sie war eine hochbegabte Frau, besonders kritisch und dichterisch ungewöhnlich veranlagt. Nur seine im Jahre 1878 erfolgte Verheiratung mit Amalie Gunz, Tochter des Kaufmanns L. Gunz in Augsburg, konnte ihm den Verlust seiner Mutter ersetzen. Im Herbst 1879 folgte Gundelfinger einem Rufe als ordentlicher Professor an die Technische Hochschule in Darmstadt als Nachfolger von Ludwig Kiepert, der einen Ruf an die Technische Hochschule in Hannover angenommen hatte.

In Darmstadt verbrachte Gundelfinger eine sehr glückliche Zeit, die später nur durch seinen Gesundheitszustand getrübt wurde. Seiner äußerst harmonischen Ehe entsprossen zwei Söhne, von denen sich insbesondere der ältere unter dem Namen Friedrich Gundolf durch mehrere bedeutende Werke — wir nennen nur „Shakespeare in deutscher Sprache“, „Shakespeare und der deutsche Geist“ und ein neuerdings erschienenenes Werk „Goethe“ — in hervorragender Weise ausgezeichnet hat.

Mit größter Hingabe widmete sich Gundelfinger seinem Berufe. Seine Vorträge in der Hochschule boten eine Fülle von Anregung; allerdings mußte der Hörer mit größter Aufmerksamkeit folgen, denn Gundelfinger befeißigte sich, wie in seinen Schriften so auch in seinen Vorträgen, einer knappen Ausdrucksweise. Solange es die Gesundheit gestattete, pflegte er außerhalb des eigentlichen Lehrauftrages freiwillig besondere Vorlesungen oder analytische Übungen für reifere Studierende zu halten.

Erholung von der anstrengenden geistigen Tätigkeit boten ihm das Theater, das er gern besuchte, und Spaziergänge in den schönen Wäldern der Umgebung von Darmstadt. Auch bei diesen Spaziergängen beschäftigte er sich allerdings, wenn er allein oder mit Fachgenossen zusammen war, sehr häufig mit mathematischen Problemen; doch auch die verschiedensten anderen Dinge bildeten den Gegenstand der Unterhaltung, denn Gundelfingers Interesse war keineswegs einseitig nur der Mathematik zugewandt. Er hatte z. B. gründliche geschichtliche Kenntnisse, interessierte sich lebhaft für Politik und auch für religiöse Dinge. In der Bibel war er sehr bewandert. In Politik und Religion huldigte er freisinnigen Anschauungen; Religion war ihm, wie sich ein Kollege ausdrückte, metaphysisches Bedürfnis.

Gundelfinger war von größter Herzensgüte und sehr freigebig gegen die Bedürftigen; wie ich zufällig erfuhr, war er durch Unter-

er als richtig erkannt hatte, vertrat er mit großer Energie. Er achtete den Gegner, der mit offenem Visier kämpfte; gegen Unaufrichtigkeit und Heimtücke konnte er unerbittlich scharf werden, und das mit Recht.

In seinem ganzen Wesen war er einfach und anspruchslos. Seine mathematischen Arbeiten bezweckten lediglich die Förderung der Wissenschaft, äußere Anerkennung beanspruchte er nicht, doch wurde sie ihm zuteil. Die Kgl. Preußische Akademie der Wissenschaften in Berlin verlieh ihm am Leibniztage des Jahres 1895 die Hälfte des Steinerpreises „für seine ausgezeichneten Arbeiten, welche auf Begründung und Ausbau der von Hesse in die Geometrie eingeführten Methoden hinielen“, und die Kgl. Bayerische Akademie der Wissenschaften in München verlieh ihm am 14. September 1897 die goldene akademische Denkmünze „Bene merenti“ „für die sehr verdienstvolle Mithilfe bei der Herausgabe von Ludwig Otto Hesses gesammelten Werken“.

Mit größtem Interesse verfolgte Gundelfinger die Fortschritte der mathematischen Wissenschaften; aber auch in der älteren Literatur war er sehr bewandert. Besonders genau kannte er die Werke von Gauß, dessen Darstellungsweise ihm vorbildlich schien; er pflegte zu sagen, Gauß schreibe „ut nihil amplius desiderandum supersit“. In mancher schlaflosen Nacht beschäftigte er sich mit Mathematik; aber diese ruhelose Tätigkeit war seiner Gesundheit nicht förderlich und wohl die Ursache eines schweren neurasthenischen Leidens, das sich ungefähr vom Jahre 1890 an entwickelte. Mehrfach mußte er seitdem in seiner Tätigkeit an der Hochschule etwas entlastet werden und trotz aller ärztlichen Hilfe, trotz treuester Pflege trat keine wesentliche Besserung des Leidens ein, so daß er sich schließlich genötigt sah, um die Versetzung in den Ruhestand nachzusuchen, die ihm mit Wirkung vom 10. April 1907 gewährt wurde. Die schwere Erkrankung an Neurasthenie war die Ursache des Todes, der am 13. Dezember 1910 erfolgte.

Werfen wir nun noch einen Blick auf Gundelfingers schriftstellerische wissenschaftliche Tätigkeit.

In seinen mathematischen Arbeiten behandelte Gundelfinger vier Gebiete: 1) die Invariantentheorie der algebraischen Formen, 2) die Anwendung der Invariantentheorie in der Geometrie der Kurven, besonders derjenigen der 2. und 3. Ordnung, 3) die projektiven Koordinaten in der Ebene und im Raume, ihre Anwendung auf das Achsenproblem der Kurven und Flächen 2. Ordnung sowie die Ableitung von Kriterien für diese Gebilde, 4) Herausgabe von Tafelwerken. Außerdem sind noch mehrere kleine Noten aus verschiedenen Teilen der Mathe-

Arbeiten zur Invariantentheorie.

Betrachten wir zunächst die Abhandlungen aus dem Gebiete der Invariantentheorie. Die *Habilitationsschrift* (1), die erste von Gundelfinger veröffentlichte wissenschaftliche Arbeit, ist dem *simultanen System der Invarianten und Kovarianten einer kubischen und einer biquadratischen binären Form* gewidmet. In ihr wird die typische Darstellung der beiden Formen und einiger ihrer Kovarianten gegeben, d. h. an Stelle der ursprünglichen Veränderlichen werden rationale lineare Kovarianten als neue Veränderliche derart eingeführt, daß in den transformierten Formen die Koeffizienten der neuen Veränderlichen rationale Invarianten der gegebenen Formen sind. Ferner zeigt Gundelfinger, wie die Invarianten und Kovarianten des durch die kubische Grundform und ihre kubische Kovariante bestimmten Büschels gebildet werden, und gleiches leistet er für das durch die biquadratische Grundform und ihre Hessesche Form bestimmte Büschel. Schließlich stellt er das volle System der beiden Grundformen auf. In der Gordan'schen Bezeichnungsweise (Math. Ann. 2 [1870], S. 270/2) war ihm das System durch Clebsch mitgeteilt worden. Er überträgt diese Darstellungsart in die gewöhnliche symbolische Ausdrucksweise und findet im ganzen 20 Invarianten und 44 Kovarianten. Zwei quadratische und eine lineare Kovariante wurden übrigens später von J. J. Sylvester (Comptes rendus de l'acad. de Paris, Bd. 87 [1878], S. 244, 445/8 und 477/80 oder The coll. math. papers, Bd. 3, Cambridge 1909, S. 129, 132/5 und 136/9) als überflüssig erkannt.

In einer Arbeit über die Auflösung kubischer Gleichungen (2) knüpft Gundelfinger an eine Abhandlung von S. Aronhold (J. reine angew. Math. 52 [1856], S. 95/6 [1855]) an. Dieser hatte eine Auflösung der *biquadratischen Gleichungen* gegeben, bei der in homogener Weise ein Parameterpaar ξ, η , also eigentlich nur ein willkürlicher Parameter $\xi:\eta$ vorkommt. Die gewöhnliche Auflösung der genannten Gleichungen ist in dieser als Sonderfall enthalten. Gundelfinger gab der Aronhold'schen Darstellung eine etwas allgemeinere Fassung und drückte das Ergebnis durch die Invarianten i, j und die Hessesche Determinante der Form vierten Grades aus. Ferner gab er die entsprechenden Entwicklungen, die zu einer einen willkürlichen Parameter enthaltenden Auflösung der *kubischen Gleichungen* führen. Wie er am Schlusse einer Abhandlung über binäre Formen bemerkt (7), gelangt man zu diesen Arten der Auflösung kubischer und biquadratischer Gleichungen auch durch eine Transformation, bei der die Koeffizienten der transformierten Form durch *assoziierte Formen* gebildet werden. Durch Ausdehnung der Ergebnisse