

drei Teile — die *Fundamentallehre*, die *Elementarlehre* und die *Erkenntnislehre* als Vorbereitungen der *Eigentlichen Wissenschaftslehre*, durch die sein anspruchsvolles Reformprogramm gipfeln sollte. Dass dieses Ziel nicht erreicht wurde und dass spätere Generationen die *Elementarlehre* bevorzugt haben, während die *Eigentliche Wissenschaftslehre* nur gering beachtet wurde, ist eine Tatsache, die jedoch den ursprünglichen methodologischen Intentionen Bolzanos nicht widersprechen.

Felix Klein und David Hilbert als Förderer von Frauen in der Mathematik¹

Renate Tobies

Es ist weit verbreitet, die differierenden Aspekte zwischen den beiden großen Mathematikern FELIX KLEIN (1849–1925) und DAVID HILBERT (1862–1943) zu offerieren. Der Quellenforscher — zur möglichen Arbeitsteilung in der Historiographie der Mathematik vergleiche man Schreiber (1997) — findet dagegen immer wieder Gemeinsamkeiten und Berührungspunkte. So will ich hier vorausschicken, daß Hilbert die anschauliche Arbeitsweise des KLEIN in besonderer Weise hoffierte. Wir lesen in einer HILBERT-Rede anlässlich KLEINS 60. Geburtstages am 25. April 1909: „... von Beginn an haben Sie die geometrische Anschauung, ihre Pflege durch Zeichnung und Modelle betont, überhaupt die physikalische, kinematische, mechanische Deutung des mathematischen Gedankens in den Vordergrund gestellt. Riemann war der Name, der auf Ihrer Fahne stand und unter diesem Zeichen haben Sie gesiegt — gesiegt über die Gegner wegen der Richtigkeit Ihrer Ideen, weswegen Sie Unterstützung erhielten, wo Sie sie gar nicht erwarteten, z.B. durch Minkowski².“ (UBG, Cod Ms Hilbert, 575, Bl. 1)³

Dieser interessante Berührungspunkt kann vertieft werden, z.B., wenn wir Gutachten von Frauendissertationen in den Blick nehmen. Als der 33jährige HILBERT auf Betreiben KLEINS zum SS 1895 als Ordinarius nach Göttingen gekommen war, hatte der fast 46jährige KLEIN gerade das Gutachten zur Dissertation seiner ersten Doktorandin verfaßt. Die 27jährige Engländerin GRACE CHISHOLM (1868–1944) promovierte mit dem Thema „Algebraisch-gruppentheoretische Untersuchungen zur sphärischen Trigonometrie“ als zweite Frau in Mathematik an einer deutschen Universität, nach SOFJA KOWALEWSKAJA (1850–1891), die

¹ Der Aufsatz entstand im Rahmen des VW-Projekts „Frauen in der Mathematik. Karriereverläufe in der Mathematik unter geschlechtsvergleichender Perspektive“, das als interdisziplinäres Unternehmen an den Universitäten Kaiserslautern und Erlangen-Nürnberg durchgeführt und ab Mai 1998 zunächst drei Jahre lang gefördert wird.

² Hermann Minkowski war gerade wenige Monate zuvor, am 12. 1. 1909 verstorben.

³ D.E. Rowe (1992) benutzte diese Quelle und gab eine englische Übersetzung.

21 Jahre zuvor ebenfalls in Göttingen den Dokortitel erworben hatte.⁴ KLEIN betonte im Gutachten vom 12. März 1895 vor allem, daß die Verfasserin „... ebensowohl über klare algebraische Begriffsbildungen wie insbesondere eine lebhafte räumliche Anschauung ...“ verfüge (vgl. das Gutachten in der Anlage zu diesem Aufsatz).

HILBERTS erste Doktorandin knüpfte an seine Arbeit über Grundlagen der Geometrie an (vgl. Toepell 1986), von der gegenwärtig geurteilt wird, daß sie den Anfang der heute in der Mathematik üblichen Form der Axiomatik⁵ bildete, bei der die Objekte und die Beziehungen zwischen den Objekten einer axiomatischen Theorie allein als ein beliebiges System von Dingen und Beziehungen zwischen diesen aufgefaßt werden, die den als gültig vorausgesetzten Axiomen genügen, ohne Rücksicht auf vielleicht durch die verbale Einkleidung assoziierte anschauliche Vorstellung. Das HILBERT bei den Arbeiten im Jahre 1899 Anschauung nicht ganz und gar verbannt wissen wollte, deutet das Gutachten über die Dissertation „Begründung einer vom Parallelenaxiome unabhängigen Streckenrechnung“ der US-Amerikanerin ANNE LUCY BOSWORTH (geb. 1868) an. Es war ihm wichtig hervorzuheben: „Zahlreiche geometrische Figuren unterstützen das Verständnis der Beweisführung und beleben das Interesse durch Veranschaulichung auch der quantitativen Verhältnisse, welche bei der aufgestellten Definition der Addition und Multiplikation obwalten.“ (Vgl. Anlage.)

KLEIN hatte unter 50 Doktoranden zwei Frauen, HILBERT unter 69 Doktoranden sechs weibliche. Die Konstatierung der Zahlen und die Auswertung der Gutachten zeigt noch nicht, welcher persönlicher Einsatz der Mathematiker erforderlich war, damit diese und weitere Frauen sich mathematischer Tätigkeit widmen konnten.

„Sie wollen den Unterschied der Geschlechter abschaffen.“

Wie KLEIN erreichte, daß im WS 1893/94 erstmals drei Frauen in Göttingen Lehrveranstaltungen besuchen konnten, ist beschrieben und soll hier nicht detailliert wiederholt werden (vgl. Tobies 1991/92). Infolge einer Anregung HEINRICH MASCHKES (1853–1908), der eine

⁴ Vgl. zur erstmals vollständigen Edition der Promotionsakte Kowalewskajas (Tollmien 1997).

⁵ Zur Rolle von Anschauung und Axiomatik bei Klein und Hilbert sei vor allem verwiesen auf Rowe (1992).

Chicagoer Schülerin nach Göttingen zu schicken gedachte, hatte KLEIN vom Kultusministeriums freie Hand erhalten, seine „... zahlreichen Verehrerinnen in Amerika nur, ohne zu fragen, herüberkommen ...“ zu lassen (Tobies 1991/92:154). Im WS 1893/94 hatten GRACE EMILY CHISHOLM sowie die US-Amerikanerinnen MARY FRANCES WINSTON (1869–1959) und MARGARET ELIZA MALTBY (1860–1944) ihre Studien in Göttingen begonnen. Nach eingehender Prüfung der wissenschaftlichen Kenntnisse hatten KLEIN und der Experimentalphysiker EDUARD RIECKE (1845–1915) die Gesuche befürwortet und über den Universitätskurator an das preußische Ministerium für Unterrichts- und Medicinalangelegenheiten (kurz: Kultusministerium) weitergeleitet. Die Hürde des Kurators VON MEIER zu nehmen, war nicht ganz einfach gewesen. VON MEIER hatte bereits 1891 dagegen plädiert, daß die US-Amerikanerin RUTH GENTRY in Göttingen mathematische Studien aufnehmen könnte. An KLEIN gerichtet, formulierte er: „Das ist schlimmer als die Sozialdemokratie, die nur den Unterschied des Besitzes abschaffen will. Sie wollen den Unterschied der Geschlechter abschaffen.“ (UBG, Cod. Ms Klein, XXIII, S. 7; auch zitiert in Siegmund-Schultze 1997:31; englisch in Rowe 1992) Obwohl der Kurator zwei Jahre später noch immer negativ votierte, entschied das Ministerium im Oktober 1893 positiv, und zwar innerhalb von fünf Tagen; der Kurator fühlte sich zunehmend übergangen und legte im Februar 1894 sein Amt nieder. Alle drei Frauen promovierten in relativ kurzer Zeit. Wie CHISHOLM erwarb MALTBY 1895 den Dokortitel, dies mit einer von WALTHER NERNST (1864–1941) — zu dieser Zeit noch Extraordinarius — angeregten Arbeit „Methode zur Bestimmung großer electrolytischer Widerstände“, die offiziell vom Ordinarius RIECKE begutachtet wurde. Winston erhielt den Titel 1897 mit einer Dissertation bei KLEIN (vgl. Anlage). Die frühe Förderung von Frauen und Ausländern in Göttingen ordnete sich in KLEINS Bestreben um Internationalität der Wissenschaft ein — von HILBERT nachdrücklich unterstützt — und beruhte zugleich auf dem Bemühen, die gesunkene Anzahl der Mathematik Studierenden zu erhöhen (vgl. auch die Argumentationen von Siegmund-Schultze 1997:31ff.). Die neun Ausländerinnen, die bis 1933 an einer deutschen Universität in Mathematik promovierten, wählten — bis auf eine Ausnahme — Göttingen als Promotionsort (vgl. Tobies 1997a:142).

„...nach Göttingen — nicht nach Berlin —, um sie vor dem Versteifen zu bewahren.“

HEINRICH MASCHKE und OSKAR BOLZA (1857–1942) hatten als Professoren an der Universität Chicago MARY F. WINSTON 1893 empfohlen, „...nach Göttingen zu gehen ...“ und ihr dringend abgeraten, „...nach Berlin zu gehen, um sie vor dem Versteifen zu bewahren.“ (Brief Maschkes an F. Klein v. 8. 4. 1893, UBG, Cod. Ms. Klein, X, Nr. 945). Die Behinderung neuer mathematischer Richtungen durch Berliner Mathematiker, die Erkenntnis einer zunehmend einseitigen Entwicklung der Mathematik in Berlin nach Emeritierung bzw. Tod des Dreigestirns EDUARD KUMMER (1810–1893), LEOPOLD KRONECKER (1832–1891) und KARL WEIERSTRASS (1815–1897) und das Aufblühen der Mathematik unter KLEIN und HILBERT, ließ Göttingen zum dominanten Anziehungspunkt werden (vgl. zu US-amerikanischen Studierenden Fenster/Parshall 1993a:203;1993b:241; zu weiteren ausländischen Studierenden in Göttingen Tobies 1991/92:156,158,16ff.).

Die Mathematik studierenden Frauen wurden auch in den Familien KLEINS und HILBERTS betreut. So hatte z.B. KLEINS Frau ANNA geb. HEGEL⁶ (1859–1927) die im Oktober 1893 ankommenden Frauen an der Universität eingeführt (vgl. u.a. Rowe 1992:382ff.); auch die Töchter KLEINS gewannen engen Kontakt zu ihnen. KLEIN unterstützte die Frauen bei den Zulassungsverfahren zum Vorlesungsbesuch. So richtete KLEIN im Herbst 1894 folgendes Schreiben an Kultusminister ROBERT BOSSE (1932–1901)⁷:

„Euer Excellenz!

Zu den beiden Damen, Frl. Chisholm und Frl. Winston, welche seit einem Jahre an der hiesigen Universität die mathematischen Fächer studieren und über deren Fleiss und Fähigkeiten ich mich wiederholt nur in anerkennenwerter Weise aussprechen kann, melden sich jetzt zwei neue: Frl. MacKinnon und Frl. Maddison; welche gleichfalls um die Erlaubnis bitten, die Zustimmung der einzelnen Dozenten vorausgesetzt, vom nächsten Semester beginnend an den hiesigen Vorlesungen über Math.[ematik] Ph.[ysik] und Astronomie theilnehmen zu dürfen. Ich habe die Qualifikation der beiden Damen geprüft und bin danach in der Lage, die Zulassung nach jeder Richtung zu befürworten.“ (UBG Cod. Ms. Klein I C₂, Bl. 95–96)

⁶ Enkelin des Philosophen Georg Wilhelm Friedrich Hegel (1770–1831).

⁷ Kultusminister von 1892 bis 1899.

Es war eine Zeit, als Frauen nur erst den Hörerinnen-Status erlangen konnten, der vom Ministerium einzeln genehmigt werden mußte; jeder Dozent mußte um Erlaubnis gefragt werden. KLEIN vereinfachte das Verfahren, indem er selbst das Gesuch für die beiden Frauen stellte und ihren bisherigen Ausbildungsweg beschrieb. ANNIE L. MACKINNON, 1894 27 Jahre alt, war in Kanada geboren worden, hatte an der Cornell University in den USA studiert und dort bereits promoviert (vgl. auch Fenster/Parshall 1993:238f.). ADA ISABEL MADDISON (1869–1950) hatte wie CHISHOLM das Girton College in Cambridge absolviert und ihre Studien unter CHARLOTTE ANGAS SCOTT (1858–1931) in Bryn Mawr, USA, fortgesetzt (vgl. auch Grinstein/Campbell 1987). Als sie mit einem Stipendium nach Göttingen kam, lag ihre Dissertation weitgehend ausgearbeitet vor. KLEIN schloß sein Schreiben mit den Worten: „Es ist wohl nicht zu viel gesagt, wenn ich mein Urtheil dahin zusammenfasse, dass beide Damen in angem.[essener] Weise für höhere math.[ematische] St.[udien] vorbereitet sind.“ (ebd.)

Die wohlwollende Aufnahme, die Frauen in Göttingen erfuhren, verbreitete sich rasch. Insbesondere CHARLOTTE ANGAS SCOTT, die 1885 als erste Britin in London mit einer mathematischen Dissertation promoviert, im gleichen Jahr die Leitung der mathematischen Abteilung des Frauencolleges Bryn Mawr in den USA übernommen hatte und selbst sieben Doktoranden betreute, schickte weitere ihrer Schülerinnen mit Empfehlungsschreiben zu KLEIN und HILBERT nach Göttingen (vgl. UBG, Cod. Ms. Klein XI, 946–8; Cod. Ms. Hilbert, 367). In einem Brief vom 19. März 1897 an Klein kündigte sie an: „I am expecting to send two of my best students to Göttingen next year, to both of them have been awarded College Fellowship, and they are both very desirous of obtaining a year's study under your direction, if this is agreeable to you.“ (UBG, Cod. Ms. Klein, XI, 947) So kamen im WS 1897/98 nach Göttingen: EMILIE MORTON-MARTIN (geb. 1869, Vorbildung in Bryn Mawr), VIRGINIA RAGSDAL (geb. 1870, Vorbildung Guilford College und Bryn Mawr), FANNY COOK GATES (geb. 1872, Vorbildung an der Northwestern University), KATHARINA HODGON (geb. 1871; Vorbildung an der Boston University). Ihre Namen sind im Hörerverzeichnis der Vorlesung KLEINS über Mechanik aufgelistet, die insgesamt 49 Teilnehmer hatte, darunter sechs Frauen. Neben den genannten Amerikanerinnen beteiligten sich die Engländerin GRACE EMILY CHISHOLM, die als verheiratete YOUNG ihre Studien in Göttingen fortsetzte (vgl. auch Mühlhausen 1993), sowie die Russin LJUBOWA SAPOLSKAJA (geb. 1871),

die schließlich bei HILBERT (unter SAPOLSKY, LJUBOW) promovierte. Aus der zunehmenden Schar ausländischer Hörerinnen seien noch zwei besonders hervorgehoben, die HILBERT anlässlich seines 60. Geburtstages ein Foto für sein Album schickten: ANNA HELENA PALMIÉ (geb. 1863), die bereits 1890 an der Cornell University in den USA einen Dokortitel erworben hatte (Fenster/Parshall 1993b:241) und mehrfach in Göttingen weilte, hielt in KLEINS Seminar des WS „Analysis reeller Funktionen“ einen Vortrag zum Thema „Über reelle Züge algebraischer Curven“ und beteiligte sich u.a. im WS 1906/07 als Hörerin an dem von KLEIN, HILBERT und HERMANN MINKOWSKI (1864–1909) veranstalteten Seminar über lineare Differentialgleichungen und automorphe Funktionen (UBG, Cod. Ms. Klein VII E; Tobies 1991/92:168f.). Als verheiratete THERRIEL schickte sie HILBERT ein Foto, als sie am Wellesley College, Massachusetts, tätig war.

Als zweite sei ANNA JOHNSON PELL WHEELER (1883–1966)⁸ genannt, die Tochter schwedischer Immigranten in den USA. Nach Studien an der University of South Dakota und am Radcliffe College ging sie mit einem Stipendium vom Wellesley College für ein Jahr nach Göttingen (vgl. Pell 1911, wo sie in der Vita 1907/08 angab). Grinstein/Campbell (1987:241–246) zeichnen den Aufenthalt detaillierter und verweisen auf die besondere Anregung durch HILBERT, unter dessen Anleitung sie ihre Dissertation zu beenden trachtete. Nicht näher bezeichnete Konflikte zwischen ihr und HILBERT ließen das Göttinger Unternehmen scheitern, so daß sie schließlich im Jahre 1910 unter ELIAKIM HASTINGS MOORE (1862–1932) an der University of Chicago den Dokortitel mit einem Thema erwarb, das maßgeblich von den internationalen Forschungen auf dem Gebiet der Theorie der Integralgleichungen beeinflusst worden war (Pell 1911).

Die Anzahl der ausländischen Studierenden in Göttingen ist mit den bisher vorliegenden Publikationen noch nicht vollständig erfaßt worden. D.h., über die Hörerverzeichnisse und Seminarprotokolle KLEINS (ausgewertet in Tobies 1991/92) und die in Fenster/Parshall (1993b) erwähnten Auslandsaufenthalte US-amerikanischer Frauen hinaus ist noch eine detaillierte Auswertung der Einschreibelisten erforderlich. Andere Dokumente erhellen, daß es auf jeden Fall weitere als die bisher genannten Frauen gab, die in Göttingen Mathematik studierten. ANNE

⁸ Sie ist nicht identisch mit der Britin Ada Johnson, die als 24jährige im WS 1894/95 nach Göttingen kam und mehrfach in Seminaren von Klein und Hilbert vortrug.

LUCY BOSWORTH schrieb z.B. am 2. Dezember 1900 — zu einer Zeit als sie am Department of Mathematics des Rhode Island College tätig war — an den Dekan der philosophischen Fakultät in Göttingen und bat darum, daß ihrer „... Freundin Miss Adelaide Smith, die jetzt in Göttingen studiert...“, ihr Dokortitel übergeben werde, damit sie es mit in die USA bringen kann (UAG, Phil. Fak. 186^b, Nr. 16). ADELAIDE SMITH, die in Fenster/Parshall (1993:240) zwar namentlich erwähnt ist, jedoch nicht als Studierende in Göttingen, gehörte zu den bei HILBERT Studierenden, von denen ein Foto in seinem Album enthalten ist.

„...ihren männlichen Konkurrenten in jeder Hinsicht ... gleichwertig ...“

Als KLEIN und HILBERT im SS 1895 erstmals in Göttingen ein gemeinsames Seminar (Thema „Differentialrechnung“) veranstalteten, waren sechs Frauen unter 17 Teilnehmern. Die Frauen hielten ein Drittel der Vorträge, was in dieser Zeit nicht einmalig, sondern wiederholt der Fall war (vgl. Tobies 1991/92). Das Bemühen der Mathematiker um die Frauen mag zwar nicht ganz uneigennützig gewesen sein — war doch die Frequenz der Studierenden gerade auf einem Tiefpunkt angelangt und der Professor auch pekuniär davon abhängig —, das Urteil über die Leistungsfähigkeit der Frauen wird jedoch kaum davon bestimmt worden sein. Auf eine Umfrage zum akademischen Frauenstudium äußerte sich KLEIN 1896:

„Ich antworte um so lieber auf die Frage, als die in Deutschland noch immer herrschende Ansicht, daß jedenfalls die mathematischen Studien der Damen so gut wie unzugänglich sein müssen, ein wesentliches Hemmnis aller auf Entwicklung des höheren weiblichen Unterrichts gerichteten Bestrebungen sein dürfte. Dabei beziehe ich mich nicht auf außerordentliche Fälle, die als solche nicht viel beweisen, sondern auf den Durchschnitt unserer Göttinger Erfahrungen. Ich will auch hier nicht weit ausholen, sondern nur anführen, daß beispielsweise in diesem Semester nicht weniger als sechs Damen an unseren höheren mathematischen Kursen und Übungen teilnahmen und sich dabei fortgesetzt ihren männlichen Konkurrenten in jeder Hinsicht als gleichwertig erwiesen ...“ (Kirchhoff 1897:241)

Sechs dieser aus Großbritannien, den USA und Rußland stammenden Frauen promovierten bei KLEIN und HILBERT. Sie erwarben den Dokortitel alle mit der Note „magna cum laude“ und legten die

mündliche Prüfung in den Fächern Mathematik, Physik und Astronomie ab, eine Fächerkombination die in Göttingen zu dieser Zeit insgesamt weit verbreitet war. Die Urteile in den Gutachten betonen die besondere Leistungsfähigkeit und Selbständigkeit des Arbeitens. KLEIN hob nicht nur in seinem Gutachten über die Arbeit CHISHOLMS das „... über dem Niveau unserer gewöhnlichen Dissertationen ... stehende Resultat hervor (vgl. Anlage). Er unterstrich auch als Ergebnis der mündlichen Doktorprüfung: „*Cand. gab überall klare und bestimmte Antworten, welche ein erfreuliches Verständnis der sämtlichen in Betracht kommenden Gebiete bekundeten.*“ (UAG, Phil. Fak. 180^b, 34)⁹ Und in seiner *Elementarmathematik vom höheren Standpunkt aus (Bd. I)* erläuterte er ihre wesentlichen Ansätze (Klein 1924:194).

Daß eine Frau mathematisch selbständig arbeiten kann, muß selbst für HILBERT etwas Besonderes und gewöhnungsbedürftig gewesen sein. Im Gutachten zur Arbeit seiner ersten Doktorandin BOSWORTH hatte er am Ende hervorgehoben: „*Die Arbeit ist eine tüchtige und selbständige Leistung von wissenschaftlichem Werte ...*“ (vgl. Anlage). In einem Text mit der Überschrift „Über Frauenstudium“ (1899) erläuterte er ausführlicher:

„*Mein Urteil bereits aufgeschrieben, für den Fall, dass die Fakultät die Zulassung beschliesst. Eine gründliche wissenschaftliche Arbeit, die allen billigen Anforderungen genügt. Mir lagen zugleich 2 männliche Dissertationen zur Beurteilung vor, die ebenfalls tüchtig. Ich glaube kein Beurteiler würde finden, dass diese an wissenschaftlichem Werte höher stehen und in einem Punkte hat sogar die weibliche Arbeit ein Stück voraus und zwar gerade in einem Punkte, den man sonst und auch ich als eine Schwäche der weiblichen Candidatinnen bezeichnet — nämlich die Selbständigkeit ist eine grössere. Das Thema zunächst selbst gewählt ...*“ (UBG, Cod. Ms. Hilbert 463:2). Auch im Rigorosum überzeugte die US-Amerikanerin: „*Die Antworten waren durchweg sicher und zutreffend; sie zeigten, dass die Kandidatin gute Kenntnisse und volles Verständnis für die geprüften Gegenstände*¹⁰ *besitzt.*“ (UAG, Phil. Fak. 186^b, 16)

⁹ Wie Grace Chisholm selbst den Verlauf ihrer Doktorprüfung beschrieb, vgl. (Grattan-Guinness 1972), benutzt in (Rowe 1992 und Parshall/Rowe 1994).

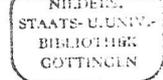
¹⁰ Hilbert prüfte über Grundbegriffe der Integralrechnung, Begriffe der Länge, des Inhalts, Begriffe der Entfernung und des Winkels in der Nicht-Euklidischen Geometrie, Theorie der Fourierschen Reihe und die verschiedenen Kriterien für die Bestimmung der Funktionen, die ein gegebenes bestimmtes Integral zu einem Minimum machen (Elemente der Variationsrechnung) (UAG, Phil. Fak. 186^b, 16).

Das Argument der Selbständigkeit — wenngleich bei jeder Dissertation notwendige Voraussetzung — wurde dennoch meist explizit angeführt. Auch im Gutachten zur Dissertation der Russin WERA LEBEDJEWA (1880–1970) schrieb HILBERT: „*Die Arbeit ist sehr selbständig angefertigt; sie zeichnet sich durch klare und praecise Darstellung aus und hat zu interessanten Resultaten geführt.*“ (Vgl. Anlage) Mit ihrer Arbeit zur Theorie der Integralgleichungen hatte sie einen Gegenstand bearbeitet, der zu dieser Zeit im Zentrum der HILBERTSchen Forschungen stand.

Auch die Russin SAPOLSKY übertraf offensichtlich männliche Kandidaten. HILBERT hatte im vorbereiteten Text zur Entscheidung des Gesuchs notiert: „*Das Thema gehört dem Gebiet der reinen Zahlentheorie an. Ich hatte das Thema wiederholt anderen Studenten angeboten; dasselbe wurde als zu abstrakt abgelehnt. In der That gehörte zur erfolgreichen Behandlung des Themas ein besonderes Maas von Energie, Fleiss und Zeit und die geistige Fähigkeit, nicht zu ermüden, auch wenn man gezwungen ist, lange über denselben Gegenstand rein abstrakt zu denken. Diese Fähigkeit besitzt sie in hohem Grade. Es war ihr nie etwas abstrakt genug ...*“ (UBG, Cod. Ms. Hilbert 463).

Daneben hoben die Gutachter wiederholt Fleiß und Sorgfalt der Doktorandinnen hervor: „*Frl. Winston hat die Erwartungen, welche ich in dieser doppelten Hinsicht auf sie gesetzt habe, nicht getäuscht, sie hat überdies mit besonderem Fleisse und grosser Sorgfalt gearbeitet ...*“ (vgl. Anlage). HILBERT betonte bei SAPOLSKY: „*Die Untersuchung ... ist mit äusserster Sorgfalt und Gründlichkeit durchgeführt. ... Was den Fleiss und die aufgewandte Energie betrifft sowie in Hinsicht auf das Maas der Begabung, das die Verfasserin für rein abstraktes Denken und logisches Schliessen beweist, steht die vorliegende Dissertation den besten Dissertationen gleich ...*“ (vgl. Anlage)

Entsprechende Urteile finden wir auch in den späteren Gutachten über die Dissertationen von MARGARETE KAHN (1880–1942) „*Dieses Continuitätsverfahren, dessen Idee ich Frl. Kahn mitgeteilt habe, ist nun in der vorliegenden Arbeit mit grosser Gewissenhaftigkeit, mit vielem Fleisse und Scharfsinn ausgearbeitet worden*“ und bei KLARA LÖBENSTEIN (geb. 1883): „*Dieser schwierige Beweis ist vollständig streng mit vielem Scharfsinn und Fleiss ausgearbeitet worden und wird — davon bin ich überzeugt — in Fachkreisen mit grossem Interesse aufgenommen werden, da dieser Satz die erste tiefer liegende und schwierigere Thatsache aus der Kurventopologie zum Ausdruck bringt.*“ (Vgl. Anlage)



HILBERT schrieb dieses euphorische Urteil, obwohl schließlich noch vor der Drucklegung der Arbeit eine Lücke in der Beweisführung des Satzes entdeckt wurde

Wie KLEIN setzte sich HILBERT für das Vorankommen der Frauen ein, wenngleich es oftmals nicht einfach war, die Zustimmung der Gesamtfakultät zu erhalten.

„Ich bitte Sie ... für das Fach der Mathematik von einer Bethätigung ihrer Abneigung abzusehen ...“

Als die Anzahl der Studierenden in Mathematik und Naturwissenschaften gegen Ende des Jahrhunderts sehr deutlich gewachsen war, ließen die Göttinger Mathematiker nicht nach, Frauen zu fördern und hatten dafür zum Teil harte Auseinandersetzungen in der philosophischen Fakultät auszufechten. Die Fakultät verband noch Mathematiker und Naturwissenschaftler mit Philologen, Philosophen und Historikern. Als HILBERT die Amerikanerin BOSWORTH zur Promotion zu führen gedachte, bereitete er sich ausführlich darauf vor. In dem bereits zitierten Text zum Thema „Über Frauenstudium“, der im Hilbert-Nachlaß handschriftlich aufbewahrt ist, hatte HILBERT auch folgende Sätze notiert: *„Es stehen ja manche unter Ihnen, meine Herren, dem Frauenstudium nicht günstig gegenüber. Ich bitte Sie aber für das Fach der Math.[ematik] von einer Bethätigung dieser Abneigung abzusehen. [...] Wenn Sie gestern in unserem Seminar gewesen [wären], würden Sie gewiss erstaunt gewesen sein, mit welchem Feuereifer und welchem Temperament eine Dame über Mathematik reden kann — es war eine Russin, die vortrug [...].“* (UBG, Cod. Ms. Hilbert 463, ausführlicher zitiert in Tobies 1997b:41)

Mit letzterem Satz kündigte HILBERT schon seine nächste Doktorandin, SAPOLSKY, an, die nur ein halbes Jahr später einreichte. Auch bei ihr verfaßte HILBERT vorbereitende Notizen für die Fakultätssitzung. Er beschrieb ihre wissenschaftliche Persönlichkeit *„... in den Worten der höchsten Anerkennung ...“* und baute Einwänden von Geisteswissenschaftlern vor, indem er formulierte: *„Wenn jemand an dem Fehlen des Lateinischen Anstoss [nimmt], so ist das der Zufall ihrer Nationalität. Auch habe ich damals daran gar nicht gedacht. Beherrschung des Deutschen. Alles ohne fremde Hilfe selbst geschrieben und kaum irgendwo eine undeutsche Wendung.“* (ebd.)

Welch lächerliche Anlässe genügten, um Promotionsverfahren von Frauen zu behindern, zeigte sich 1909, als zwei in Deutschland geborene Frauen ihre unter HILBERT geschriebenen Dissertationen einreichten. Das Formulieren identischer Lebensläufe war für einige Fakultätsmitglieder Anlaß, eine Verhöhnung der Fakultät zu konstatieren und für Nichtzulassung zu plädieren. Es bedurfte des Einsatzes aller Mathematiker, um die Verfahren durchzusetzen. Der Promotionsausschuß bestand aus dem Dekan CARL RUNGE (1856–1927), den Prüfern — in Mathematik DAVID HILBERT, in Physik WOLDEMAR VOIGT (1850–1919) und in Psychologie GEORG ELIAS-MÜLLER (1850–1934) —, außerdem aus den Mathematikern FELIX KLEIN und EDMUND LANDAU (1877–1938) sowie aus Vertretern der philologisch-historischen Abteilung: dem Anglisten LORENZ MORSBACH (1850–1945), dem Germanisten EDWARD SCHRÖDER (1858–1942) und dem Ägyptologen KURT SETHE (1866–1934). SCHRÖDER schrieb am 18. Juni 1909 eigenhändig in die Promotionsakte der MARGARETE KAHN:

„Ich beantrage die Zulassung zunächst auszusetzen. Die von dem Decan, den Referenten und den nächsten Volanten übersehene, erst von Koll. Simon¹¹ aufgedeckte Tatsache, dass die beiden Kandidatinnen Löbenstein und Kahn die eine ihre Vita, und obendrein eine recht geschmacklose Vita¹² ... von der anderen buchstäblich abgeschrieben hat, ist derart, dass sie zunächst der Facultät zur Kenntnis unterbreitet werden muß. Wenn es sich hier nicht geradezu um eine Verhöhnung der Facultät handelt, so doch um eine Geringschätzung ihrer Institutionen und einen Mangel an geistiger Reife und Tact, der ohne ernste Rüge der Facultät nicht hingenommen werden darf. Ich schlage vor, dass sie die Gutachten über den Wert der eingereichten wissenschaftlichen Arbeiten zwar als erledigt ansehen, die Entscheidung über die Würdigkeit beider

¹¹ Hermann Th. Simon (1870–1918), Professor für angewandte Elektrizitätslehre.

¹² Zum Vergleich sei Löbensteins Vita zitiert, die dann in der gedruckten Version leicht abgeändert wurde: *„Lebenslauf, ich, Klara Löbenstein, bin am 15. Februar 1883 in Hildesheim geboren. Nachdem ich im Jahre 1904 am Realgymnasium I in Hannover das Reifezeugnis erhalten hatte, wandte ich mich dem Studium der Mathematik, Physik und Philosophie zu. Meine ersten drei Studiensemester verbrachte ich in Berlin, das vierte in Göttingen, das fünfte in Berlin und die folgenden vier wieder in Göttingen. Ich besuchte die Vorlesungen und Übungen der Herren Professoren Drude und Schwarz in Berlin, Hilbert, Klein, Müller, Voigt in Göttingen. Allen diesen Herren, besonders meinem verehrten Lehrer Herrn Geh. Rat Prof. Dr. David Hilbert, spreche ich meinen herzlichsten Dank aus.“* (UAG, Phil. Fak. Prom.-Spec. L, Vol. II, 1908–13, Nr. 4)

Kandidatinnen aber der Facultät vorlegen. Darüber wird zunächst der Ausschuß abstimmen.“ (UAG, Akte vgl. Anlage)

MORSBACH und SETHE stimmten diesem Antrag SCHRÖDERS zu. In den Promotionsakten äußerten sich nun alle Ausschußmitglieder. Insbesondere HILBERT sah sich zu detaillierten Ausführungen veranlaßt:

„Daß die beiden Kandidatinnen den Gang ihrer gemeinsam betriebenen Studien auch mit den gleichen Worten geschildert haben, ist eine Kinderei — weiter nichts. Am allerwenigsten haben sie dabei an eine Verhöhnung der Institutionen unserer Fakultät gedacht.

Die Kandidatinnen, die ich gut kenne, da sie seit langem in meinem Hause verkehren, schätze ich persönlich sehr hoch — wegen ihrer treuen Hingebung an die Wissenschaft, ihres unermüdlichen Fleißes und ihrer offenkundigen Fähigkeiten. Seit Jahren haben sie sich nicht die geringste Erholung während der Ferien, kaum eine Heimreise während einzelner Festtage gegönnt. Das von ihnen erarbeitete Material geht weit über die in ihren Dissertationen entwickelten Resultate hinaus. Die beiden Damen sehen auch ihre Studien durchaus nicht als vollendet an, sondern wollen nach bestandenen Examen noch einige weitere Semester hier bleiben, um sich auch in der hiesigen mathematischen Gesellschaft zu betätigen, zu der ich Ihnen die Aufnahme — als dann in Aussicht gestellt habe. Die Resultate ihrer Dissertationen, die ich für sehr wertvoll halte, will ich später in den mathematischen Annalen zur Veröffentlichung bringen.¹³

Sollte der Ausschuss auf dieses mein Urteil über die Würdigkeit der beiden Kandidatinnen nichts geben, so bitte ich, Herrn Kollegen G. E. Müller um ein Gutachten über die Damen zu ersuchen. Denn bei Kollegen Müller haben die Damen ebenfalls lange Zeit und, wie ich weiss, sehr fleissig gearbeitet; als Resultat ihrer Tätigkeit ist eine experimentell physiologische Abhandlung entstanden, die Herr Kollege Müller publizieren will.

Ich bin überzeugt, dass die Fakultät mit den beiden Doktorandinnen Ehre einlegen wird.¹⁴

¹³ Es ist keine selbständige Veröffentlichung der Frauen erschienen, aber Hilbert verwies in seinem 1909 in den „Nachrichten der Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften“ publizierten Aufsatz „Über die Gestalt einer Fläche vierter Ordnung“ auf die Ergebnisse der beiden Dissertationen, in denen „einer der tiefstliegenden Sätze aus der Topologie der ebenen algebraischen Kurven“ bewiesen wurde (Hilbert 1933:453).

¹⁴ Beide wurden als Studienrätinnen an preußischen Mädchenschulen angestellt und nach 1933 entlassen. Kahns Leben endete 1942 in einem Lager in Trawniki, das

Ich beantrage, dem von dem Herrn Dekan vorgeschlagenen Verfahren zuzustimmen.

Hilbert.

P.S.: Ich kann mir nicht versagen, mich gegen das Votum des Herrn Kollegen Schröder speziell zu wenden. Dasselbe enthält zunächst einen Verstoss gegen die Logik. Es ist Herrn Kollegen Simon nicht eingefallen, die 'Tatsache zu entdecken', dass von den beiden Kandidatinnen die eine von der anderen buchstäblich abgeschrieben hat. Wenn sich sowohl in den Schriften von Goethe wie von Schiller eine gleichlautende Xenie findet, so ist der nächstliegende Schluss der auf die gemeinsame Autorschaft. Was endlich den Gedanken des Herrn Kollegen Schröder betrifft — an eine Verhöhnung der Fakultät seitens der beiden Damen oder gar, dass es sich um eine Geringschätzung ihrer Institutionen handelt, die die beiden Damen nach Herrn Kollegen Schröder in der Vita zum Ausdruck bringen sollen, so ist dies eine Ungeheuerlichkeit, wie ich sie in der an Wunderlichkeiten reichen Fakultätsmappe bisher noch nicht angetroffen habe. Hilbert“ (UAG, Phil. Fak. Specialia Litt. K, Vol III, 1909-1912, Nr. 8)

Das Geschick des Dekans RUNGE, der anbot, ein klärendes Gespräch mit den beiden Doktorandinnen zu führen, sowie das positive Votum der in der Mehrheit befindlichen mathematisch-naturwissenschaftlichen Ausschußmitglieder verhinderte, daß die Promotionsverfahren erst noch einmal an die Gesamtfakultät zurückgewiesen werden mußten.

Der Streit innerhalb der philosophischen Fakultät, die sich 1910 in eine mathematisch-naturwissenschaftliche und eine historisch-philologische Abteilung gegliedert hatte (ab 1922 getrennte Fakultäten), spitzte sich zu, als die Mathematiker danach trachteten, EMMY NOETHER (1882-1935) zu habilitieren, was im dritten Anlauf erst 1919 gelang (vgl. Tollmien 1990;1991). Am 28. Juli 1915 hatte der bereits emeritierte KLEIN nachdrücklich an das Kultusministerium geschrieben, „... dass Frl. Nöther den Anforderungen, die wir bei einer Habilitation an den Bewerber zu stellen pflegen, durchaus genügt, ja die mittlere Qualität der Kandidaten, die wir in den letzten Jahren zugelassen haben, übertrifft“ (vollständig zitiert in Tobies 1991/92:170f.). HILBERT, der als einziger nicht allein mit dem Ausnahmefall plädierte, sondern ausschließlich wissenschaftliche Leistung als Argument gelten ließ scheute nicht die

Schicksal Löbensteins nach 1933 konnte bisher nicht aufgedeckt werden (Brief der Archivarin Sabine Hank, Stiftung „Neue Synagoge Berlin-Centrum Judaicum“, vom 7. 1. 1997).

Auseinandersetzung in der Fakultät. Am 21. November 1915 erklärte er, „... dass es meine volle Absicht ist zu sagen, dass in den verflochtenen 20 Jahren die historisch-philologische Sparte unter Führung der klassischen und germanistischen Philologen bei jeder Gelegenheit (Immatrikulationen, Ausländer-, Frauenzulassungen, Doktoranden, Habilitanden) unter Ausnutzung aller Mittel meine ganz allein auf die Förderung der Wissenschaft gerichteten Absichten zu durchkreuzen versucht haben“ (zitiert nach Tollmien 1991:22).

Ab WS 1916/17 hielt EMMY NOETHER Lehrveranstaltungen in Göttingen, angekündigt unter „Prof. Hilbert mit Unterstützung von Frl. Dr. Noether“, gebilligt durch das preußische Kultusministerium. Wiederum durch maßgebliche Initiative KLEINS und HILBERTS konnte sie schließlich am 4. Juni 1919 zur Privatdozentin und am 6. April 1922 zur nichtbeamteten außerordentlichen Professorin — der höchste Titel, den eine Frau in Preußen erlangen konnte — ernannt werden.

„... daß... unsere deutschen Damen ... nicht sollten dasselbe leisten können ...“

KLEINS Antwort an KIRCHHOFF hatte 1896 mit dem Verweis darauf geendet, daß „... einstweilen noch ausschließlich Ausländerinnen: zwei Amerikanerinnen, eine Engländerin, drei Russinnen ...“ in Göttingen Mathematik studierten. Die in Northeim, Nähe Göttingen, geborene FRIDA HANSMANN (geb. 1873), die KLEIN selbst nach eingehender Prüfung ihrer mathematischen Kenntnisse am 12. Oktober 1894 zum Studium zugelassen hatte (RIECKE prüfte sie in Physik), erwähnte er möglicherweise deshalb nicht, weil sie Mathematik nur im Nebenfach studierte. Jedenfalls war sie die erste Deutsche, die ab SS 1895 Vorlesungen bei KLEIN und HILBERT gehört hatte (StaBern, Vita).¹⁵ Während es durchaus Mediziner gab, die deutschen Frauen intellektuelle Leistungsfähigkeit gänzlich abzusprechen suchten, hatte KLEIN — wie andere

¹⁵ Hansmann studierte von 1894-98 Physik im Hauptfach, Mathematik und Philosophie als Nebenfächer, ab 1898 wählte sie Philosophie als Hauptfach und arbeitete an einer Dissertation „Die Religionsphilosophie des Staates“. Die philosophische Fakultät erkannte schließlich das in Zürich erworbene Maturitätszeugnis nicht an. Die Akten des UA Bern weisen aus, daß sie sich noch im Juni 1899 nach Bern wandte, um dort zu promovieren, was ihr bereits mit Doktorexamen am 6.12.1900 und einer Dissertation in Physik (Nebenfächer Mathematik und Philosophie) gelang (UA Bern; StaBern). Für das Übersenden der Akten dankt die Autorin herzlich Frau Dr. Franziska Rogger, UA Bern.

Mathematiker — von der Ausländerin auf die Deutsche geschlossen und formuliert: „... daß aber die fremden Nationen von Hause aus eine spezifische Begabung haben sollen, die uns abgeht, daß also unsere deutschen Damen bei geeigneter Vorbereitung nicht sollten dasselbe leisten können, wird wohl kaum jemand behaupten wollen.“ (Kirchhoff 1897:241)

KLEINS Konsequenz bestand darin, die Reform des höheren Mädchenunterrichts und die Immatrikulation von Frauen zu unterstützen. Noch bevor die Reform in Preußen mit dem Erlaß vom 18. August 1908 eingeleitet worden war, hatte er nachdrücklich betont: „Erst unterrichtet man die Frauen in der Mathematik so wenig wie möglich, und dann wundert man sich hinterher, daß ihnen das mathematische Denken fremd geblieben ist, ... Meine Herren, das Ausland kann uns längst belehren, daß die Frau des mathematischen Denkens, wie es an den höheren Knabenschulen entwickelt wird, ebenso fähig ist wie der Mann.“ (Klein 1907:45)

Ab WS 1908/09 hatte Preußen — als vorletztes deutsches Land — Frauen die Immatrikulation an den Universitäten genehmigt, so daß die Zahl der weiblichen Studierenden zunehmend wuchs. Dabei ist besonders bemerkenswert, daß Frauen Mathematik und Naturwissenschaften bevorzugt als Studienfächer wählten (ca. zehn Jahre lang an zweiter Stelle stehend nach neuerer Philologie, vgl. Tobies 1997a:22f). Zu diesen Frauen gehörten auch KLEINS jüngste Tochter ELISABETH (1888-1968) und CARL RUNGES älteste Tochter IRIS (1888-1966). Ihre Biographien sind Beispiele dafür, daß die mit der preußischen Verordnung vom 18. August 1908 entstandene neue Berufschance, Lehrerin für mathematisch-naturwissenschaftliche Fächer an Mädchenschulen werden zu können, den Weg maßgeblich bestimmt hatte (vgl. Tobies 1993; 1996).

Nachdem KLEIN am 17. Februar 1908 als Mitglied des preußischen ‘Herrenhauses’ berufen worden war, meldete er sich mehrfach zum Thema Mädchen- und Frauenbildung in der ersten Kammer des Abgeordnetenhauses zu Wort (vgl. Tobies 1989). U.a. betonte er in einer ausführlichen Rede vom 21. Mai 1909, daß die erstmalige Berücksichtigung von Mathematik und Naturwissenschaften in einer Mädchenschulreform unbedingt auch verlange, die in der Praxis bereits tätigen Lehrkräfte zu qualifizieren. Er befürwortete, „... daß zuerst die bestehenden Oberlehrerinnenkurse nach der Seite des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts ausgebaut werden, und daß für diejenigen Lehrkräfte, die schon in der Praxis stehen, die Ausbildung

durch geeignete Ferienkurse erleichtert werde ...“ (Stenographische Berichte 1909, S.227). Im Oktober 1909 organisierte KLEIN einen ersten entsprechenden Kurs, an dem sich 40 Lehrerinnen und 35 Lehrer beteiligten (Regensburger 1910:35). In einem Brief vom 5. Oktober 1909 beschrieb IRIS RUNGE, welche Rolle KLEIN dabei einnahm und wie er weibliche Studierende in die Aufgaben einbezog. IRIS RUNGE richtete den Brief an ihren Vater CARL RUNGE, der gerade als Austauschprofessor — assistiert von ERICH TREFFTZ (1888–1937) — in den USA weilte. Es heißt in ihrem Brief:

„Jetzt sind hier aber die Ferienkurse, und da habe ich ziemlich viel zu tun. Gestern abend war ich zu einer Besprechung befohlen, von 6 bis halb 8, Fräulein Fler,¹⁶ Dr. Pfeiffer, Putti¹⁷ u. ich waren da, und man wurde mit Volldampf organisiert. Putti und ich müssen abwechselnd protokollieren, und wahrscheinlich auch bei den Demonstrationen mit herumführen. Es wurde sehr bedauert, dass Du nicht da bist, und Erich auch nicht, und Deine graph.[ischen] Methoden auch nicht. Ich habe Pfeiffer meine ach so mangelhafte Ausarbeitung der Graph. Meth. leihen müssen und auch die wenigen halbwegs anständigen Zeichnungen, die ich damals bei Dir gemacht habe. Er soll ja über Anschauungsmässige Hilfsmittel im math. Unterricht sprechen ...“

Heute morgen habe ich schon 3 Stunden einen Vortrag von Klein protokolliert. Heute nachmittag muss Putti ran ...“ (StabiB, Nachlaß Runge-Du Bois-Reymond, Nr. 546)

In einem weiteren Brief an ihren Vater, geschrieben vom 15. bis 17. Oktober gegen Ende des Ferienkurses, zeichnete sie folgendes Bild von KLEIN:

„Herr Klein ist gestern von Berlin zurückgekommen und organisiert hier jetzt weiter: es ist wirklich grossartig, wie er alles gleich in Zug kriegt, und überall so würdig und ziervoll zu sprechen weiss, wenn man zwischendurch einmal von seinem Feldherrnblick getroffen wird, geht es einem durch und durch.“ (ebd.)

KLEIN und HILBERT förderten Frauen in der Mathematik, indem sie sie zugleich auch forderten.

¹⁶ Oberlehrerin Otilie Fler leitete wissenschaftliche Fortbildungskurse für Lehrerinnen in Göttingen (UAG Generalia).

¹⁷ Das ist der Kosename von Elisabeth Klein.

„Sie möchten, dass Ihre Schüler elementare Bücher schreiben sollten ...“

GRACE CHISHOLM berichtete KLEIN in einem Brief vom 26. November 1895 aus London, wie sie mit seinen Empfehlungsschreibern Kontakte gewonnen hatte und daß ihr angeboten worden sei, ein einleitendes Lehrbuch über Astronomie zu schreiben. Sie diskutierte das Angebot und schrieb u.a.: „Ich denke daran wie Sie damals sagten, Sie möchten dass Ihre Schüler elementar[e] Bücher schreiben sollten, nur nicht in der gewöhnlichen Weise!“ (UBG, Cod. Ms. Klein VIII, 472/2)

Dieser allgemeinen Anregung fügte KLEIN konkrete Vorschläge hinzu, nachdem GRACE mit ihrem Mann, WILLIAM HENRY YOUNG (1863–1942) und Sohn FRANCES (1897–1917) nach Göttingen zurückgekehrt war, wohin sie ab Herbst 1899 ihren ständigen Wohnsitz verlegten und wo bis 1908 fünf weitere Kinder geboren wurden (vgl. die schöne Übersicht bei Mühlhausen 1993). Gemäß KLEINS Empfehlung arbeiteten sie sich in das Gebiet der Mengenlehre ein, für das sie nicht nur das erste Lehrbuch in englischer Sprache verfaßten (Young/Young 1906), sondern das ihr wichtigstes Forschungsgebiet werden sollte. Daneben schrieb sie Kinderbücher (vgl. Mühlhausen 1993:206), u.a. eine kindgemäße Einführung in die Geometrie *The first book of geometry (London 1905)* — unter beider Namen publiziert —, das ins Deutsche, Italienische, Hebräische, Schwedische und Ungarische übersetzt wurde und von KLEIN ausführlich gewürdigt wurde: *„Hier soll ein neuer, origineller Weg gewiesen werden, das Kind in das geometrische Verständnis, und zwar sogleich in die dreidimensionale Raumschauung, einzuführen. Die leitende Idee ist, daß die natürliche Raumschauung notwendig erlahmen muß wenn man das Kind von vornherein ausschließlich an das Zeichnen auf dem zweidimensionalen Papier gewöhnt und so seine Anschauung künstlich auf die Ebene beschränkt.“* (Klein 1925:236) Besonders bemerkenswert ist, daß KLEIN die in diesem Buch beschriebenen Möglichkeiten zur Anfertigung räumlicher und ebener Gebilde auch für den höheren Mathematikunterricht empfahl: *„Dabei ergeben sich äußerst anschauliche und doch gleichzeitig logisch befriedigende Beweise z.B. für den pythagoreischen Satz, und es entsteht überhaupt ein neuer, interessanter, auch für den höheren Betrieb durchaus in Betracht kommender Aufbau der Geometrie.“* (Ebd.) So überrascht es nicht, wenn er das Buch auch im Rahmen seines Seminars „Mathema-

tischer Unterricht“, das er im WS 1910/11 mit 14 Vortragenden abhielt, auswerten ließ (Protokollbücher, Bd. 28).

Auch die zweite Doktorandin KLEINS gelangte zu eigenen Publikationen. MARY F. WINSTON, die in ihrer Dissertation ein aktuelles Thema KLEINS „quantitativ exakt untersucht“ hatte (vgl. Klein 1922:574), publizierte bereits vor ihrer Promotion eine Arbeit in den „Mathematischen Annalen“ (Winston 1895), nachdem sie in KLEINS Seminar über „Die Kugelfunctionen als specielle Fälle der hypergeometrischen Functionen“ vorgetragen hatte (Protokollbücher, Bd. 12). Auf ihr Ergebnis wird auch in (Klein 1933:325f.) ausführlich verwiesen. Es ist noch zu erwähnen, daß WINSTON HILBERTS berühmten Vortrag über 23 ungelöste mathematische Probleme übersetzt publizierte (Winston 1901/02), in den USA jedoch nicht mehr zu eigener mathematischer Produktion gelangte (vgl. Grinstein/Campbell 1987:161-164).

ANNIE L. MACKINNON, die während ihrer Göttinger Zeit vom WS 1894/95 bis zum SS 1896 insgesamt fünfmal in Seminaren von KLEIN vorgetragen hatte, war vor allem in die zahlentheoretische Phase gelangt. Es war die Zeit, als HILBERT und MINKOWSKI von der Deutschen Mathematiker-Vereinigung den Auftrag zum Zahlbericht erhalten hatten, eine Zeit, in der auch KLEIN mehrfach Vorlesungen und Seminare über Zahlentheorie anbot, u.a. im WS 1895/96 ein gemeinsames Seminar mit HILBERT und ARNOLD SOMMERFELD (1868-1951), in dem MACKINNON zwei Vorträge hielt und in dem sich auch SAPOLSKY profilierte (Protokollbücher, Bde. 12, 13). MACKINNON hatte nach ihrer Rückkehr in den USA neben ihrem Unterricht am Nelle College in New York (acht Wochenstunden Raumgeometrie, analytische Geometrie, Differential- und Integralrechnung) noch Zeit für eigene Studien, wie sie am 2. Januar 1897 in einem Brief (in deutscher Sprache) an KLEIN berichtete. Es sei daraus zitiert, weil sie explizit auf KLEINS Anregung hinwies: „Als ich versprochen habe schreibe ich Ihnen jetzt in diesen Weihnachtsferien über die zahlentheoretische Arbeit worüber ich letzten Sommer gesprochen habe [SS 1896: 'Die Smith'sche Curve', R.T.]. Ich finde dass ich so wohl Zeit als Lust habe eine solche Arbeit zu unternehmen und möchte gern nach Ihrem Vorschlag ein Jahr darüber arbeiten um zu sehen was ich damit thun kann.“ (UBG, Cod. Ms. Klein, X, 905)

ADA ISABEL MADDISON, die nur zwei Semester in Göttingen blieb — zwei Vorträge in KLEINS Seminar hielt —, vollendete ihre Dissertation 1896 in Bryn Mawr und war anschließend weitgehend administrativ tätig (vgl. Grinstein/Campbell 1987:144-146). Am 20. Januar

1896 wandte sie sich mit der Bitte an KLEIN, seine Schrift „Über Arithmetisierung der Mathematik“ übersetzt herausbringen zu dürfen (UBG, Cod. Ms. Klein X, 909). Die Verbreitung dieser vor der Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften gehaltenen Rede (Klein 1922:232-240) — die auch ins Französische und Italienische übersetzt wurde — kam KLEIN gewiß gelegen (Maddison 1896).

Auch HILBERT stand mit seinen Schülerinnen noch längere Zeit in Kontakt. Von einigen ist bekannt, daß sie auch nach der Promotion weiterhin forschend bzw. lehrend tätig waren. NADJESCHDA VON GERNET (geb. 1877) wurde Dozentin an der Frauen-Universität in St. Petersburg, von wo sie auch Schülerinnen weiter nach Göttingen empfahl (sie war u.a. Lehrerin der NADJESCHDA GALLI, die 1914 bei WOLDEMAR VOIGT in Physik promovierte). VON GERNET gehörte von 1901 bis 1938 der Deutschen Mathematiker-Vereinigung an (Toepell 1991:123) und weilte auch nach ihrer Promotion 1902 regelmäßig, bis zum ersten Weltkrieg jährlich, in Göttingen, wie einem Brief HILBERTS zu entnehmen ist: „Während des ganzen Krieges von Anfang an, habe ich aus der Schweiz, ebenso auch meine Frau an Sie Karten geschickt, die immer ohne Antwort geblieben sind, so dass wir Ihrentwegen schon grosse Sorge hatten ... Hoffentlich können Sie nun bald Ihre jährlichen Besuche in Göttingen, die wir so lange entbehrt haben, wieder aufnehmen.“ (UBG, Cod. Ms. Hilbert, 457:11a). HILBERT hatte sich in diesem Schreiben vom 13. März 1922 für die Glückwünsche zum 60. Geburtstag bedankt, die NADJESCHDA VON GERNET (GERNETT) gemeinsam mit OLGA POLOS-SUCHIN, die ebenfalls in Göttingen studiert hatte, zum 23. Januar 1922 überbracht hatte (UBG, Cod. Ms. Hilbert 452b).

Die Russin WERA LEBEDJEWА heiratete 1907 den Rumänen ALEXANDRU MYLLER (1879-1965), der wie sie in Göttingen Mathematik studiert und auch im Jahre 1906 bei HILBERT promoviert hatte.¹⁸ Beide erhielten eine Mathematik-Professur an der Universität Iasi in Rumänien, er 1910 und sie 1918 — womit sie die erste Professorin in Rumänien war. Beide schufen in Rumänien eine bedeutende mathematische Schule. Sie publizierten auch nach ihrer Promotion noch in den „Mathematischen Annalen“, er 1909, sie 1909 und 1911 (vgl. Aufsätze

¹⁸ Das Thema lautete: Gewöhnliche Differentialgleichungen höherer Ordnung in ihrer Beziehung zu den Integralgleichungen, Göttingen 1906.

über beide mit Publikationsverzeichnis in Andonie 1967,¹⁹ Vol. 2: 214-229, Vol. 3:16-21). Aus einem Brief von MYLLER-LEBEDJEWA aus dem Jahre 1910 geht hervor, daß HILBERT entsprechende Publikationen anregte:

„Ich freue mich sehr darüber, dass meine Comptes-Rendus-Note Sie interessiert hat, und danke Ihnen sehr für den lebenswürdigen Vorschlag, sie in den Math. Ann. abzudrucken. Augenblicklich arbeite ich daran, diese Frage zu verallgemeinern, und wenn ich etwas zustande bringe, so schreibe ich alles etwas ausführlicher zusammen und schicke [es] Ihnen für [die] M. Ann. mit grossem Vergnügen zu. [...]“ (UBG, Cod. Ms Hilbert 274).

Die ausgearbeitete Version erschien unter dem Titel „Orthogonale hypergeometrische Funktionen“ in Bd. 70 (1911) der „Mathematischen Annalen“. MYLLER-LEBEDJEWA publizierte auch zwei Gedenkartikel über HILBERT in rumänischen Zeitschriften, 1943 und 1962 (vgl. Andonie 1967, Vol. 3:21)

In Göttingen verstärkte sich das Fordern und Fördern von Frauen während der Zeit des ersten Weltkrieges, eine typische Erscheinung der Zeit. KLEIN hatte nach längeren Vorarbeiten als emeritierter Professor 1914 damit begonnen, ernsthaft über die Geschichte der Mathematik des 19. Jahrhunderts zu arbeiten. Im Sommer 1914 veranstaltete er dazu ein Literatur-Kolloquium, an dem sich u.a. CONSTANTIN CARATHÉODORY (1873-1950), PETER DEBYE (1884-1966) und RICHARD COURANT (1888-1972) beteiligten. Da KLEIN während der Kriegszeit auf die Mitarbeit jüngerer Männer weitgehend verzichten mußte — die er sonst für die Ausarbeitung von Vorlesungen herangezogen hatte — suchte er Unterstützung bei Frauen. Zu den Hörern seiner Vorlesung im WS 1914/15 gehörten IRIS RUNGE und seine inzwischen verwitwete Tochter ELISABETH STAIGER (vgl. Tobies 1993:255). Letztere arbeitete seine Vorlesungen des WS 1914/15 und des SS 1915 schriftlich aus, die schließlich maßgebliche Grundlage für die publizierte Fassung (Klein 1926) werden sollte (vgl. auch Rowe 1992:492). Die schriftliche Version der Veranstaltungen des WS 1915/16, die auch in Band 1 seiner *Vorlesungen über die Entwicklung der Mathematik des 19. Jahrhunderts* einfließen sollte, wurde ebenfalls von zwei Frauen ausgearbeitet: von KÄTHE HEINEMANN (geb. 1889), die 1918 die Lehramtsprüfung in den Fächern Mathematik,

¹⁹ Für die Einsicht in diese Literatur dankt die Autorin Herrn Priv.Doiz.Dr. Dan Socolescu, Kaiserslautern.

Physik, Chemie und Mineralogie ablegte sowie nach Tätigkeit im höheren Schuldienst und Zusatzstudium noch 1922 in Botanik an der Universität Göttingen promovierte (UAG, Math.-nat. Fak. Prom. H 1922/23, Nr. 2); und von der Schweizerin HELENE STÄHELIN (geb. 1891), die in Basel und Göttingen studierte und 1924 an der Universität Basel mit der Dissertation „Die charakteristischen Zahlen analytischer Kurven auf dem Kegel zweiter Ordnung und ihrer Studyschen Bildkurven“ den Dokortitel erwarb. KLEIN würdigte die mit der Ausarbeitung seiner „Autographierten Vorlesungen“ verbundenen Leistungen stets gebührend, so daß es ein bißchen verwundert, daß die Herausgeber von Band 1, COURANT und OTTO NEUGEBAUER, nicht wenigstens auf die Arbeiten der Frauen im Vorwort verwiesen. Ab WS 1915/16 nahmen sechs Frauen an KLEINS Vorlesungen teil, unter ihnen ANTONIE STERN (geb. 1892) und EMMY NOETHER. ANTONIE STERN ist hervorhebenswert, weil sie nach Ablegen der Lehramtsprüfung 1918 in Mathematik, Physik und Chemie noch 1925 mit der Dissertation „Bemerkungen über asymptotisches Verhalten von Eigenwerten und Eigenfunktionen“ bei Courant promovierte (UAG, Math.-nat. Fak. Prom. S, Vol. I 1922-25, Nr. 35).

Für EMMY NOETHER war es die Zeit nach dem ersten Bemühen um ihre Habilitation. Sie unterstützte KLEIN und HILBERT wesentlich bei ihren Forschungen zur Relativitätstheorie, was beide mehrfach betonten (vgl. Klein 1922:559,560,565). Angeregt durch die im März 1917 mit ALBERT EINSTEIN (1879-1955) begonnene Korrespondenz (vgl. Tobies 1994) eröffnete KLEIN im Oktober 1918 eine neue Vortragsreihe über Allgemeine Relativitätstheorie, an der sich neben EMMY NOETHER auch weitere Frauen beteiligten, u.a. die Österreicherin GERDA LASKI (1893-1928). Sie hatte gerade 1917 — wie HILDA GEIRINGER (1893-1973), die ebenfalls nach Deutschland ging — in Wien promoviert (Laski 1917). Sie setzte ihre Karriere — wie GEIRINGER — in Berlin fort.²⁰ Aus einem Brief GEIRINGERS an KLEIN vom 7. November 1921 geht hervor, daß sie zuvor nicht in Göttingen war, jedoch KLEINS Publikationen ausführlich studiert hatte (UBG, Cod. Ms. Klein IX:307, 308). In einem Buch, dessen Manuskript KLEIN kritisch durchsah, knüpfte sie an seine Unterrichtsreformideen sowie an das von ihm geprägte Begriffspaar „Präzisions- und Approximationsmathematik“ an (Geiringer 1922:93ff.). Ob sie KLEINS Aufforderung folgte, nach Göttingen zu kommen, konnte bisher nicht

²⁰ Zu Geiringer vgl. Binder (1995), Siegmund-Schultze (1993), Vogt (1994); zu Laski vgl. Vogt (1997).

nachgewiesen werden. KLEIN betreute zu dieser Zeit die Herausgabe seiner eigenen Gesammelten *Mathematischen Abhandlungen*, wobei sich die eigentlichen Herausgeber auf maßgebliche Hilfe EMMY NOETHERS stützen konnten. In den Vorworten zu allen drei Bänden KLEINS wird sie explizit erwähnt. Im dritten Band heißt es: „An erster Stelle gebührt unser Dank Fr. E. Noether, die uns in zahlreichen Fällen mit ihrem sachkundigen Rat unterstützte.“ (Klein 1923:VII)

Bei der Herausgabe der ersten beiden Bände der Werke HILBERTS verdiente sich die 1930 in Wien promovierte OLGA TAUSSKY (1906-1995) ihre Sporen, bis sie 1933 — wie EMMY NOETHER — Deutschland verlassen mußte. Sucht man in den HILBERT-Werken nach Spuren NOETHERS, so erscheint sie hier nicht mehr als diejenige, die den Herausgebern maßgeblich half. Sie wird hier vielmehr als diejenige gewürdigt, die anknüpfend an HILBERT allgemeine Begriffsbildungen schuf, die neuen offenen großen Problemen in der Theorie der algebraischen Zahlkörper den Weg ebneten (Hilbert 1932:535) und die ausgehend von HILBERT eine gemeinsame Grundlage für die Idealthorie der ganzen algebraischen Zahlen und der ganzen algebraischen Funktionen errichtete und mit „ihrer Schule“ weiter ausbaute (Hilbert 1933:402). Bevor sie 1933 vertrieben wurde, hatte sie eine „mathematische Schule“ auf den Weg gebracht, die sich weiter entfalten konnte.

KLEIN und HILBERT hatten in Göttingen ein Klima geschaffen, in dem Frauen Hürden nehmen konnten.

Anlage

Chisholm, Grace Emily (UAG, Phil. Fak. 180b ^b , 34)	
Meldung: ²¹	11. März 1895
Mündliche Prüfung:	26. April 1895
Ausfall der Prüfung:	Bestanden
Prädikat:	Magna cum laude
Renuntiation:	28. Juni 1895
Geburtstag:	15. März 1868
Confession:	anglikanisch
Prüfungsfächer im Rigorosum:	Mathematik; Astronomie, Physik

²¹ Angaben, die gemäß Formblatt beim Einreichen des Gesuchs um Zulassung zur Promotion an der Universität Göttingen auszufüllen waren.

Gutachten Felix Kleins zur Dissertation „Algebraisch-gruppentheoretische Untersuchungen zur sphärischen Trigonometrie“:

Nach Verständigung mit Herrn Coll. Schering habe ich selbst die Begutachtung der Arbeit übernommen. Ich fasse mein Gutachten folgendermassen zusammen:

Die sphärische Trigonometrie schien lange Zeit eine abgeschlossene Disziplin zu sein; erst in den letzten Jahren hat man begonnen, sie mit neueren Gesichtspuncten in Verbindung zu setzen. Hier greift die Untersuchung der Fr. Chisholm ein, in welcher es sich zunächst darum handelt, an der Hand der Gruppentheorie über die Gesammtheit der hier vorliegenden Probleme einen systematischen Ueberblick zu gewinnen, und in welcher weiterhin einzelne Kapitel des so entstehenden Programms nach den Methoden der mehrdimensionalen analytischen Geometrie behandelt werden. Verfasserin verfügt ebensowohl über klare algebraische Begriffsbildungen wie insbesondere eine lebhaft räumliche Anschauung und erzielt eine Reihe schöner Einzelresultate. Auffassung und Darstellung haben etwas Selbständiges, in's Grosse gehendes. In dieser Hinsicht steht die Arbeit durchaus über dem Niveau unserer gewöhnlichen Dissertationen. Ich zweifle nicht, Fr. Chisholm wird uns Ehre machen, wenn wir sie nach langer Zeit als erste Dame zum mündlichen Examen zulassen. Göttingen 12. März 1895

Winston, Mary Frances (UAG, Phil. Fak. 182^b, 33)

Meldung:	17. Juli 1896
Mündliche Prüfung:	31. Juli 1896
Ausfall der Prüfung:	Bestanden
Prädikat:	Magna cum laude
Renuntiation:	30. Juni 1897
Geburtstag:	7. August 1869
Confession:	protestantisch
Prüfungsfächer im Rigorosum:	Mathematik; Astronomie, Physik

Gutachten Felix Kleins zur Dissertation „Ueber den Hermite'schen Fall der Lamé'schen Differentialgleichung“:

Vor ca. 20 Jahren hat Hermite die Entdeckung gemacht, dass die sogenannte Lamé'sche Differentialgleichung: $d^n y / dt^n = (n(n+1)(t+B)y$, welche man bis dahin wesentlich für solche Werthe von B behandelt hatte, für die sie algebraisch integrirbar ist, allgemeine, d.h. für beliebige Werthe von B , durch elliptische Functionen integrirt werden kann. Der

merkwürdige Zusammenhang zwischen der Theorie der linearen Differentialgleichungen und der Theorie der elliptischen Functionen, welcher auf solche Weise hervortrat, ist dadurch noch besonders interessant geworden, dass er, wie Hermite zeigte, bei zahlreichen Problemen der Mechanik zur Geltung kommt. Diese Untersuchungen von Hermite, wie die weiteren seiner zahlreichen Nachfolger, sind durchweg rein analytischen Charakters und lassen also die Frage offen, wie die Functionen, um welche es sich handelt, im Reellen verlaufen mögen, wie also die Curven, welche die Lamésche Differentialgleichung definiert, gestaltet sind. Nachdem ich in letzterer Richtung vor einigen Jahren gewisse allgemeine Angaben publicirt habe, hat jetzt Frl. Winston die genaue Durchführung für $n = 1$ und $n = 2$ unternommen. Hierzu war zunächst eingehendes Verständnis der beiden in Betracht kommenden Theile der Functionentheorie erforderlich, dann aber auch eine gewisse Leichtigkeit der Raumanschauung, welche aus wenigen Daten den qualitativen Verlauf der Curven mit Sicherheit zu beurtheilen weiß. Frl. Winston hat die Erwartungen, welche ich in dieser doppelten Hinsicht auf sie gesetzt habe, nicht getäuscht, sie hat überdies mit besonderem Fleisse und grosser Sorgfalt gearbeitet, wie auch der Nichtfachmann aus den zahlreichen der Arbeit beigegebenen Figuren erkennt; ich hoffe dass die von ihr gefundenen Resultate mannigfache Beachtung finden werden. Selbstverständlich für Zulassung d. Cand. zum mündlichen Examen. 17. Juli 1896

Bosworth, Anne Lucy (UAG, Phil. Fak. 186b, 16)

Meldung:
Mündliche Prüfung: 31. Juli 1899
Ausfall der Prüfung: bestanden
Prädikat: Magna cum laude
Renuntiation: 1900
Geburtstag: 29. September 1868
Confession:
Prüfungsfächer im Rigorosum: Mathematik; Astronomie, Physik

Gutachten David Hilberts zur Dissertation „Begründung einer vom Parallelenaxiome unabhängigen Streckenrechnung“:

Die Untersuchung von Frl. Bosworth hat den Zweck, die in meiner Arbeit Grundlagen der Geometrie aus der „Festschrift zur Enthüllung des Gauss-Weber-Denkmal“ aufgestellten Streckenrechnung in der Weise zu modifizieren, dass sie vom Parallelenaxiom unabhängig wird und damit

ein Teil der von mir dort bewiesenen Sätze auch ohne Hinzuziehung des Parallelenaxioms als gültig erkannt wurde. Zu dem Zwecke wird von vorneherein ein Coordinatendreieck OO_1O_2 angenommen und das Abtragen gleicher Strecken auf OO_1 und OO_2 durch Vermittlung einer „Gleichheitsgeraden“ definiert. Nach Erklärung der Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division wird mittelst des Pascalschen und des Desarguesschen Satzes die Gültigkeit der gewöhnlichen Rechnungsregeln bewiesen; der Nachweis für die Gültigkeit der Vorzeichenregel d.h. für den Satz $(-a)(-b) = ab$ ist dabei besonders bemerkenswert. Besonderer Wert wird ferner auf die Untersuchung der Frage gelegt, wie weit die Summe oder das Produkt zweier Strecken von der Wahl des Coordinatendreieckes unabhängig ist. Zahlreiche geometrische Figuren unterstützen das Verständniss für die Beweisführung und beleben das Interesse durch Veranschaulichung auch der quantitativen Verhältnisse, welche bei der aufgestellten Definition der Addition und Multiplikation obwalten.

Die Arbeit ist eine tüchtige und selbständige Leistung von wissenschaftlichem Werte; ich beantrage daher Zulassung zur Prüfung. 1. Juli 1899

Sapolsky, Ljubowj: (UAG, Phil. Fak. 187b, Nr. 44)

Meldung: 9. November 1899
Mündliche Prüfung: 29. Juni 1900
Ausfall der Prüfung: Bestanden
Prädikat: Magna cum laude
Renuntiation: 25. Mai 1902
Geburtstag: 6. August 1871
Confession: griechisch-katholisch
Prüfungsfächer im Rigorosum: Mathematik; Astronomie, Physik

Gutachten David Hilberts zur Dissertation „Über die Theorie der relativ-cubischen Abelschen Zahlkörper“:

Die Arbeit von Frl. Sapolsky behandelt im wesentlichen die cubischen Gleichungen mit ganzen rationalen Zahlencoefficienten von einem Standpunkt aus, der durch die neueste Entwicklung der Theorie der algebraischen Zahlkörper bedingt ist. Die Hauptziele der Arbeit sind in der Einleitung klar bezeichnet: Studium der Körper 6ten bez. 12ten Grades, die durch Adjunktion der conjugirten Körper und der Körper $K(\sqrt{-3})$, $K(\sqrt{D})$ entstehen, Beziehungen zwischen ihren Diskriminanten und Zerlegung der Zahlen in Primfaktoren dieser Körper und

der sämtlichen auftretenden unteren (enthaltenen) Körper. Die Untersuchung der dabei möglichen Fälle sowie die Ausscheidung der nicht wirklich vorkommenden Fälle ist mit äusserster Sorgfalt und Gründlichkeit durchgeführt. Ein besonderes Interesse beanspruchen die im letzten Teile der Arbeit gewonnenen Resultate über kubische Klassenkörper.

Die Darstellung ist klar und präcis. Das reiche und sorgfältig zusammengestellte Zahlenmaterial wird allen Mathematikern, die sich mit der Theorie der Zahlkörper beschäftigen, wertvoll erscheinen.

Was den Fleiss und die aufgewandte Energie betrifft sowie in Hinsicht auf das Maas der Begabung, das die Verfasserin für rein abstraktes Denken und logisches Schliessen beweist, steht die vorliegende Dissertation den besten Dissertationen gleich; aber auch rein objektiv betrachtet ragt ihr wissenschaftlicher Wert über denjenigen einer Durchschnittsdissertation hinaus.

Ich stimme für die Befürwortung ihrer Zulassung.

von Gernet, Nadjeschda (UAG, Phil. Fak. 188^b, 3)

Meldung:	6. Mai 1901
Mündliche Prüfung:	31. Juli 1901
Ausfall der Prüfung:	Bestanden
Prädikat:	Magna cum laude
Renuntiation:	25. Juli 1902
Geburtstag:	30. April 1877
Confession:	griechisch-katholisch
Prüfungsfächer im Rigorosum:	Mathematik; Astronomie, Physik

Gutachten David Hilberts zur Dissertation „Untersuchung zur Variationsrechnung. Ueber eine neue Methode in der Variationsrechnung“:

Die Arbeit behandelte das Problem der Variationsrechnung, ein einfaches Integral zum Minimum zu machen für den Fall zweier unabhängiger Funktionen ohne und mit einer Nebenbedingung. Auf Grund eines für den Fall einer unabhängigen Funktion von mir angegebenen Gedankens wird das eben bezeichnete allgemeine Problem in der Weise durchgeführt, dass dabei der Reihe nach das Lagrange'sche, das Weierstrass'sche und das Jacobi'sche Kriterium für das Eintreten eines Minimums abgeleitet werden. Als die Hauptschwierigkeiten, welche bei der Durchführung zu überwinden waren, möchte ich bezeichnen: Die

Aequivalenz der Lagrange'schen Differentialgleichungen mit den Bedingungen für die Unabhängigkeit des Integralwertes vom Wege zu zeigen, die Möglichkeit der Konstruktion einer Enveloppencurve durch den conjurirten Punkt einzusehen und im Falle der hinzutretenden Nebenbedingung die Berechtigung der Lagrange'schen Multiplikationsmethode zu erkennen.

Die Arbeit stellt eine sehr wertvolle Leistung dar, die, wie ich hoffe, im mathematischen Publikum gute Aufnahme finden wird — zumal wegen der Eigenart und Frische der Darstellung und der Vollständigkeit, mit der bezeichnetes Problem erledigt wird.

Ich beantrage Zulassung. Juli 1901

Lebedeff, Wera (UAG, Phil. Fak., Prom. Spec. Litt. L. Vol. I, 1905-08)

Meldung:	27. April 1906
Mündliche Prüfung:	24. Oktober 1906
Ausfall der Prüfung:	Bestanden
Prädikat der mündlichen Prüfung:	Magna cum laude
Prädikat der Dissertation:	valde laudabile
Geburtstag:	1. Dezember 1880
Confession:	griechisch-orthodox
Prüfungsfächer im Rigorosum:	Mathematik; Astronomie, Physik

Gutachten David Hilberts zur Dissertation „Über die Entwicklung willkürlicher Funktionen nach den Polymenen von Hermite und Laguerre“:²²

Die Dissertation von Frl. W. Lebedeff beschäftigt sich damit, die von mir aufgestellten Sätze über die Entwicklung willkürlicher Funktionen in Reihen, die nach Eigenfunktionen fortschreiten, auf solche Fälle auszudehnen, in denen die Variable nicht auf ein endliches Intervall beschränkt ist, sondern die Entwicklung für die ganze Gerade bez. die ganze Ebene gilt; an Stelle der Randbedingungen, durch die die besonderen Lösungen der betreffenden linearen Differentialgleichungen charakterisiert werden, treten dann gewisse im Unendlichen zu erfüllende Bedingungen.

²² Aus der Akte geht hervor, daß die Promovendin selbst noch den Titel der Dissertation für die gedruckte Fassung änderte, wobei sie die Zustimmung Hilberts einholte: Die Theorie der Integralgleichungen in Anwendung auf einige Reihenentwicklungen.

Frl. Lebedeff behandelt im Wesentlichen zwei besondere Fälle, nämlich

1) Die Hermite'schen Polynome, wie sie z.B. als Nenner der Kettenbruchentwicklung für $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{e^{-n^2}}{x^{-n}} dn$ auftreten; es gelingt ihr, die wirkliche Aufstellung des symmetrischen Kerns der Integralgleichung (Kap. II § 4). Auf Grund allgemeiner Erörterungen über die Entwicklung willkürlicher Funktionen in einem unendlichen Intervall (§ 5) beweist sie den Entwicklungssatz (§ 7) und giebt die Anwendung auf die Wärmeleitung in einem unendlich langen Stabe (§ 9).

2) Die Polynome von Laguerre, für die die genau entsprechenden Fragen beantwortet werden (Kap. III).

In Kap. IV werden in genauer Analogie mit der Theorie der Kugelfunktionen zweier Variabler und der Lamé'schen Produkte gewisser Produkte der Hermite'schen Polynome zusammengefasst und dann nach diesen Summen die willkürliche Funktion zweier Variabler entwickelt. Den Schluss bildet die Anwendung dieses Entwicklungssatzes auf die Wärmeleitung in der unendlichen Ebene.

Die Arbeit ist sehr selbständig angefertigt; sie zeichnet sich durch klare und praecise Darstellung aus und hat zu interessanten Resultaten geführt. Dieselbe erfüllt demnach alle an eine Dissertation zu stellenden Anforderungen. Für Zulassung. Praedikat II (valde laudabile).

Kahn, Margarete (UAG, Phil. Fak., Prom. Spec. Litt. K, Vol III, 1909-12, Nr. 8)

Meldung:	4. Juni 1909
Mündliche Prüfung:	30. Juni 1909
Ausfall der Prüfung:	cum laude
Prädikat:	Opus valde laudabile
Renuntiation:	1909
Geburtstag:	27. August 1880
Confession:	israelitisch
Prüfungsfächer im Rigorosum:	Mathematik; Physik, Psychologie

Gutachten David Hilberts zur Dissertation „Eine allgemeine Methode zur Untersuchung der Gestalten algebraischer Kurven“:

Die bisher in der Theorie der algebraischen Kurven angewandten Methoden reichen nicht aus, um die tieferen und schwierigeren Problem, die

sich auf die Lage der einzelnen Kurvenzüge beziehen (Topologie der Kurven), mit Erfolg anzugreifen. Dazu bedarf es vielmehr eines ganz neuen Forschungsmittels, das sich als ein „Continuitätsverfahren“ bezeichnen lässt. Dieses Continuitätsverfahren, dessen Idee ich Frl. Kahn mitgeteilt habe, ist nun in der vorliegenden Arbeit mit grosser Gewissenhaftigkeit, mit vielem Fleisse und Scharfsinn ausgearbeitet worden. Damit die Gedanken, die der Methode wesentlich sind, klar hervortreten und die Entwicklungen nicht wegen zu grosser Allgemeinheit die Aufmerksamkeit des Lesers ermüden, hat Frl. Kahn auf meinen Wunsch nur gerade die Entwicklungen für diejenigen Singularitäten — diese aber auch auf ausführlichste — behandelt, die für das Problem nöthig sind, die Lage der Kurvenzüge einer ebenen Kurve 6ter Ordnung auf ihr Getrenntsein hin zu untersuchen. In der That ist es Frl. Kahn gelungen, diese Untersuchung soweit völlig durchzuführen, dass die Beantwortung der genannten Frage nach der Curve 6ter Ordnung auf Grund ihrer Entwicklungen möglich geworden ist. (Vgl. mein Referat über die Dissertation von Frl. Löbenstein).

Die Arbeit zeigt, dass die Verfasserin auf dem Gebiete der algebraischen Kurventheorie und der Funktionen völlig zu Hause ist und die modernen mathematisch einschlägigen Mittel mit Geschick und selbständig zu handhaben weiss; sie genügt dennoch allen zu stellenden Anforderungen. Ich beantrage Zulassung. Praedikat II 4. Juni 1909

Löbenstein, Klara (UAG, Phil. Fak., Prom. Spec. L. Vol. II, 1908-13, Nr. 4)

Meldung:	4. Juni 1909
Mündliche Prüfung:	30. Juni 1909
Ausfall der Prüfung:	rite
Prädikat:	Opus valde laudabile
Renuntiation:	1910
Geburtstag:	15. Februar 1883
Confession:	Jüdin ²³
Prüfungsfächer im Rigorosum:	Mathematik; Physik, Psychologie

²³ So die Angabe im Formblatt.

Gutachten David Hilberts zur Dissertation „Beweis des Satzes, dass eine algebraische Curve 6. Ordnung mit 11 getrennten Ovalen nicht existieren kann“ (Titel der gedruckten Fassung: Über den Satz, dass eine ebene, algebraische Curve 6. Ordnung mit 11 sich einander ausschliessenden Ovalen nicht existiert). Göttingen 1910.²⁴

Auf Grund der allgemeinen Methode — eines gewissen Kontinuitätsverfahrens —, die Frl. Kahn in ihrer gleichzeitig eingereichten Abhandlung auf meine Anregung hin dargelegt hat, unternimmt es Frl. Löbenstein in der vorliegenden Arbeit, den Beweis für die von mir vor längerer Zeit aufgestellten Behauptung zu führen, dass eine ebene Kurve 6ter Ordnung nicht aus 11 Zügen bestehen kann, die sämtlich ausserhalb einander verlaufen. Dieser schwierige Beweis ist vollständig streng mit vielem Scharfsinn und Fleiss ausgearbeitet worden und wird — davon bin ich überzeugt — in Fachkreisen mit grossem Interesse aufgenommen werden, da dieser Satz die erste tiefer liegende und schwierigere Thatsache aus der Kurventopologie zum Ausdruck bringt. Die Darstellung ist flüssig und leicht verständlich.

Die Arbeit zeigt, dass die Verfasserin den Geist strenger analytischer Forschungsweise erfasst und selbständig auf ein Gebiet anzuwenden gewusst hat, wie dies in der bisherigen Litteratur meist nicht geschehen ist; sie erfüllt demnach alle zu stellenden Anforderungen. Ich beantrage Zulassung. Praedikat II. 4. Juni 1909

Bibliographie

- (UAG) Universitätsarchiv Göttingen, Philosophische Fakultät, Promotionsakten.
 (UAG Generalia) Universitätsarchiv Göttingen, Kuratorialakten. Das Frauen-Studium. Generalia, XA 555c.
 (UBG) Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek, Handschriftenabteilung, Cod. Ms Klein, Cod. Ms Hilbert.
 (StabiB) Staatsbibliothek Preussischer Kulturbesitz, Berlin, Handschriftenabteilung, Nachlaß Runge-Dubois-Reymond.
 (StaBern) Staatsarchiv Bern, BB III B, Nr. 1290.
 (UABern) Universitätsarchiv Bern, Protokollbuch der phil.-hist. Fakultät, 258.
 Andonie, George St. (1966/67), *Istoria Matematicii în România*. (Editura Stiintifica) Vol. 2 und 3. Bucuresti.

²⁴ Aus einem Schreiben Hilberts vom 19. 12. 1909 an den Dekan geht hervor, daß der Abgabetermin der gedruckten Exemplare bis zum 1. 3. 1910 verlängert wurde, um eine noch entdeckte Lücke im Beweis — gegen Schluß der Arbeit — auszufüllen.

- Binder, Christa (1995), „Beiträge zu einer Biographie von Hilda Geiringer — Jugend und Studium in Wien“, in: *GAMM-Mitteilungen* H. 4, S. 61–72.
 Fauvel, John (1994), „Women and Mathematics“, in: I. Grattan-Guinness (ed.), *Companion Encyclopedia of the History and Philosophy of the Mathematical Sciences*, Vol. 2, London and New York, S. 1526–1532.
 Fenster, Della Dumbaugh; Parshall, Karen Hunger (1993a), „A Profile of the American Mathematical Research Community: 1891–1906“, in: E. Knobloch/D. E. Rowe (ed.), *The History of Modern Mathematics*, Vol. III (Images, Ideas, and Communities), Boston u.a., S. 179–227.
 — (1993b), „Women in the American Mathematical Research Community: 1891–1906“, in: ebd., S. 229–261.
 Geiringer, Hilda (1922), *Die Gedankenwelt der Mathematik* (Die Bücher der Arbeitsgemeinschaft, hrsg. v. W. Picht, Bd. 2), Berlin und Frankfurt a.M.
 Grattan-Guinness, Ivor (1972), „A Mathematical Union: William Henry and Grace Chisholm Young“, in: *Annals of Science* 29, 105–183.
 Grinstein, Louise S.; Campbell, Paul J. (Ed.) (1987), *Women of Mathematics*. (A Biobibliographic Sourcebook), New York, Westport CT, London.
 Hilbert, David (1932/33/35), *Gesammelte Abhandlungen*, Bd. 1 (*Zahlentheorie*) 1932, Bd. 2 (*Algebra, Invariantentheorie, Geometrie*) 1933, Bd. 3 (*Analysis, Grundlagen der Mathematik, Physik, Verschiedenes*) 1935, Berlin.
 Kirchhoff, Arthur (Hg.) (1897), *Die Akademische Frau. Gutachten hervorragender Universitätsprofessoren, Frauenlehrer und Schriftsteller über die Befähigung der Frau zum wissenschaftlichen Studium und Berufe*, Berlin.
 Klein, Felix (1907), *Vorträge über den mathematischen Unterricht an höheren Schulen. Teil 1. Von der Organisation des mathematischen Unterrichts* (Bearbeitet von R. Schimmack), Leipzig.
 — (1921/22/23), *Gesammelte mathematische Abhandlungen*, Bd. 1–3, Berlin.
 — (1924), *Elementarmathematik vom höheren Standpunkte aus, Bd. I Arithmetik, Algebra, Analysis*, ¹1908, ³1924, Berlin.
 — (1925), *Elementarmathematik vom höheren Standpunkte aus, Bd. II Geometrie*, ¹1908, ³1925, Berlin.
 — (1926/7), *Vorlesungen über die Entwicklung der Mathematik im 19. Jahrhundert, Teil 1* (Für den Druck bearbeitet von R. Courant und O. Neugebauer), *Teil 2* (Für den Druck bearbeitet von R. Courant und St. Cohn-Vossen), Berlin.
 — (1933), *Vorlesungen über die hypergeometrische Funktion* (gehalten im WS 1893/94, ausgearbeitet v. Ernst Ritter, hrsg. und mit Anmerkungen versehen von Otto Haupt), Berlin.
 Laski, Gerda (1917), „Größenbestimmung submikroskopischer Partikel aus optischen und mechanischen Effekten“, in: *Sitzungsberichte der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse*, Abt. 2a, Bd. 126, H. 5. Wien.
 Maddison, Ada Isabel (1896), „The arithmetizing of mathematics“ by Felix Klein (Translation), in: *Bulletin of the American Mathematical Society* 2, 241–248.
 Mühlhausen, Elisabeth (1993), „Grace Emily Chisholm Young (1868–1944)“, in: T. Weber-Reich (Hg.), *„Des Kennenlernens werth“. Bedeutende Frauen Göttingens*, Göttingen, S. 195–211.
 Parshall, Karen Hunger; Rowe, David E. (1994), *The Emergence of the American Mathematical Research Community, 1876–1900: J. J. Sylvester, Felix Klein, and E. H. Moore* (History of Mathematics, Vol. 8), American Mathematical Society, London Mathematical Society.

50
Zitieren 02

- Pell, Anna Johnson (1911), „I. Biorthogonal Systems of functions, II. Application of biorthogonal systems of functions to the theory of integral equations“ (A dissertation to the faculty of the Ogden Graduate School of Science in candidacy for the degree of doctor of philosophy, Department of mathematics, The University of Chicago). Reprinted from the *Transactions of the American Mathematical Society* 12, 1911, 135-180.
- Protokollbücher der Mathematischen Seminare und Kolloquien Felix Kleins, Bd. 1-28. Bibliothek des Mathematischen Instituts der Universität Göttingen.
- Regensburger, P. (1910), „Ferienkurs in Mathematik, Physik, Chemie und Erdkunde für Oberlehrer und Oberlehrerinnen an höheren Lehranstalten für die weibliche Jugend“ (Göttingen, 4.-16. 10. 1909), in: *Frauenbildung* 9, S. 34-40, 98-106.
- Rowe, David E.: *Felix Klein, David Hilbert, and the Goettingen mathematical tradition*, 2 vol., Dissertation, City University of New York, 1992.
- Schreiber, Peter (1997), „Offene Fragen in der Historiographie der Mathematik“, in: *NTM-Internationale Zeitschrift für Geschichte und Ethik der Naturwissenschaften, Technik und Medizin*, N.S. 5, H. 4, S. 253-260.
- Siegmund-Schultze, Reinhard (1993), „Hilda Geiringer-von Mises, Charlier Series, Ideology, and the Human Side of the Emancipation of Applied Mathematics at the University of Berlin during the 1920s“, in: *Historia Mathematica* 20, S. 364-381.
- (1997), „Felix Kleins Beziehungen zu den Vereinigten Staaten, die Anfänge deutscher Wissenschaftspolitik und die Reform um 1900“, in: *Sudhoffs Archiv* 81, S. 21-38.
- Stenographische Berichte über die Verhandlungen des preußischen Herrenhauses in der Session, 1908/09, 1909, 1910.*
- Tobies, Renate (1989), „Felix Klein als Mitglied des preußischen 'Herrenhauses'. Wissenschaftlicher Mathematikunterricht für alle Schüler — auch für Mädchen und Frauen“, in: *Der Mathematikunterricht* 35, H. 1, S. 4-12.
- (1991/92), „Zum Beginn des mathematischen Frauenstudiums in Preußen“, in: *NTM-Schriftenreihe für Geschichte der Naturwissenschaften, Technik und Medizin* 28, S. 151-172.
- (1993), „Elisabeth Staiger, geborene Klein“, in: T. Weber-Reich (Hg.), „*Des Kennenlernens werth. Bedeutende Frauen Göttingens*“, Göttingen, S. 248-260.
- (1994), „Albert Einstein und Felix Klein“, in: *Naturwissenschaftliche Rundschau* 47, H. 9, S. 345-352.
- (1996), „Eine Karriere zwischen Schule, Industrie und Universität. Ein Porträt der Naturwissenschaftlerin Iris Runge (1888-1966). Eine frühe Repräsentantin der Technomathematik“, in: I. Nagelschmidt (Hg.), *Frauenforscherinnen stellen sich vor* (Ringvorlesung Teil III — Sommersemester 1995) Leipzig, S. 35-81.
- (1997a) (Hg.), „*Aller Männerkultur zum Trotz: Frauen in Mathematik und Naturwissenschaften*“, Frankfurt a.M., New York.
- (1997b), Promotionen von Frauen in Mathematik — ausgewählte Aspekte einer historiographischen Untersuchung, in: *Mitteilungen der Mathematischen Gesellschaft Hamburg*, 16 (1997) S. 39-63.
- Toepell, Michael, (1986), *Über die Entstehung von David Hilberts „Grundlagen der Geometrie“* (Studien zur Wissenschafts-, Sozial und Bildungsgeschichte der Math., Bd. 2). Göttingen.
- (Hg.) (1991), *Mitgliederverzeichnis der Deutschen-Mathematiker-Vereinigung 1890-1990*, München.

- Tollmien, Cordula (1990), „Emmy Noether, zugleich ein Beitrag zur Geschichte der Habilitation von Frauen an der Universität Göttingen“, in: *Göttinger Jahrbuch* 38, S. 153-219.
- (1991), „Die Habilitation von Emmy Noether an der Universität Göttingen“, in: *NTM-Schriftenreihe für Geschichte der Naturwissenschaften, Technik und Medizin* 28, S. 13-32.
- (1997), „Zwei erste Promotionen: Die Mathematikerin Sofja Kowalewskaja und die Chemikerin Julia Lermontowa“, in: R. Tobies (Hg.), „*Aller Männerkultur zum Trotz: Frauen in Mathematik und Naturwissenschaften*“, Frankfurt a.M. und New York, S. 83-129.
- Vogt, Annette (1994), „Hilda Pollaczek-Geiringer (1893-1973) — erste Privatdozentin für Mathematik an der Berliner Universität“, in: *Dialektik (Enzykl. Zeitschrift für Philos. u. Wiss.)*, S. 157-162.
- (1997), „Die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft wagte es: Frauen als Abteilungsleiterinnen“, in: Tobies (1997a), S. 203-219.
- Winston, Mary F. (1895), „Eine Bemerkung zur Theorie der hypergeometrischen Function“, in: *Mathematische Annalen* 46, S. 159-160.
- (1901/02), „Mathematical problems“ (Translation of lecture delivered before the International Congress of Mathematicians in Paris in 1900 by David Hilbert), in: *Bulletin of the American Mathematical Society* 8, 437-479.
- Young, Grace Chisholm; Young William Henry (1906), *Theory of sets of points*, London and Edinburgh; Nachdruck New York 1972.
- (1908), *Der kleine Geometer* (Deutsche Ausgabe besorgt von S. und F. Bernstein), Leipzig und Berlin.