



**Aronhold, Siegfried Heinrich, Mathematiker**, \* Angerburg 1819.VII.16. † Berlin 1884.III.13. mosaisch (bei der Immatrikulation an der Albertus-Universität am 25. X. 1841), später evangelisch (laut eines eigenhändigen, im Frühjahr 1864 verfassten Lebenslaufes).

V.: Moses Süßel A. (um 1781 – 1853), Kaufmann; M.: Wilhelmine geb. Saaling (gestorben um 1864) – ⚭ 1860 Marie Julie Friederike Hayn, T. des Universitätsprofessors und Sanitätsrates [Albert Hayn](#) (1801-1863); Kinder: 2 Töchter: Henriette Marie (getauft 1861.V.20 Sophienkirche Berlin), Emilie Margarethe (getauft 1866.I.14 St. Matthäus, Berlin); Sohn: Maximilian Ignatz (getauft 1869.I.9. St. Matthäus, Berlin), um 1900 Gerichtsassessor.

A. besuchte zunächst die Volksschule seiner Heimatstadt und das nächstgelegene Gymnasium in Rastenburg. Nach dem frühen Tod des Vaters zog die Mutter mit den Kindern nach Königsberg, wo A. 1841 am Altstädtischen Gymnasium das Abitur ablegte. Zum Wintersemester 1841/42 immatrikulierte er sich an der Albertus-Universität zu Königsberg und studierte Mathematik, Astronomie und Physik bei Friedrich Wilhelm Bessel (1784-1846), Friedrich Julius Richelot (1808-1875), Otto Ludwig Hesse (1811-1874), Franz Ernst Neumann (1798-1895) und vor allem bei Carl Gustav Jacob Jacobi (1804-1851). Als Mitglied des von Bessel, Jacobi und Neumann begründeten Mathematischen Seminars erhielt er zweimal die für die besten Arbeiten ausgesetzte Prämie. Jacobi ließ sich 1844 nach Berlin versetzen, wohin A., der sein Studium in Königsberg nach vier Jahren ohne Examen als beendet ansah, seinem Lehrer und Glaubensgenossen folgte. Dort beschäftigte er sich selbständig mit mathematischen Problemen, hörte aber auch die Mathematiker Johann Peter Gustav Lejeune Dirichlet (1805-1859), Jakob Steiner (1796-1863) sowie die Physiker Heinrich Gustav Magnus (1802-1870) und Heinrich Wilhelm Dove (1803-1879), mit denen ihn Jacobi persönlich bekannt machte. A. hatte jedoch Schwierigkeiten im Berufsleben Fuß zu fassen. So schrieb er am 1. Oktober 1849 an Hesse: „Leider sind meine äußeren Verhältnisse nicht von der Art, dass ich zu einer festen Stellung im Leben gelangen konnte, und wenn die tägliche Mühe den Lebensunterhalt zu erwerben auf meine wissenschaftlichen Bestrebungen einen niederdrückenden Einfluss ausübt, so macht sie es vollends unmöglich diejenigen Verpflichtungen zu erfüllen, an welche ich mich beim Eintritt in eine bessere Lage für gebunden erachte“. Einerseits wissenschaftlich an der Reinen Mathematik interessiert, bemühte er sich – weil er sich als Jude geringe Chancen auf eine normale akademische Karriere ausrechnete – um der Vermittlung der Höheren Mathematik an Anwender der Mathematik, Physiker und Ingenieure. Auch der normale Lehrerberuf reizte ihn nicht; „Meine mathematischen Beschäftigungen haben mich bisher immer noch verhindert, das Oberlehrerexamen zu machen“ schreibt er im Februar 1850 an Hesse und ähnlich noch einmal im September 1850 an Richelot. Viele Jahre bestritt er seinen Lebensunterhalt durch Privatstunden. Eine bahnbrechende Arbeit unter dem Titel „Über die homogenen Funktionen dritter Ordnung von drei Veränderlichen“ erschien 1849 im Journal für die Reine und Angewandte Mathematik. Im Herbst 1850 wurde A. eine Hauslehrerstelle in einer angesehenen Wiener Familie angeboten, aber unter der Bedingung, dass er vor Antritt promoviere. Unter dem Eindruck der 1849 erschienenen Arbeit und auf Fürsprache von Richelot akzeptierte die Philosophische Fakultät der Albertus-Universität eine weitere Arbeit „Über ein neues algebraisches Prinzip“ als Dissertation und promovierte A. am 5. 4. 1851 zum Dr. phil. h.c. (was heute schlicht als externe Promotion bezeichnet würde). A. trat jedoch die Hauslehrerstelle in Wien doch nicht an, sondern übernahm ab 1851 Lehraufträge an der Bauakademie, einer der Vorläuferinnen der heutigen Technischen Universität Berlin, und erhielt ab 1852 durch ein loses Anstellungsverhältnis an der Artillerie- und Ingenieurschule in Berlin (bis 1854).

Damit konnte er sich 1852 an der Bauakademie habilitieren und verblieb etliche Jahre im Status des Privatdozenten. Aufgrund eines Zeugnisses seines Königsberger Lehrers Richelot wurde ihm 1859 die Integralrechnung als ordentliches Unterrichtsfach an der Bauakademie übertragen. Feste Anstellungen erhielt er erst 1860 an der Bauakademie und kurz darauf an der Gewerbeakademie, der anderen Vorläuferin der Technischen Universität. Damit konnte er auch eine Familie gründen. An der Gewerbeakademie übernahm er einen Teil des ordentlichen Unterrichts im Fach Mathematik, 1862 infolge der Erkrankung von Karl Weierstraß (1815-1897) den gesamten ordentlichen Unterricht. In Anerkennung dieser Lehrtätigkeit wurde A. 1863 zum Professor ernannt. Im Frühjahr 1864 erhielt er als Nachfolger von Weierstraß den Lehrstuhl für Reine Mathematik an der Gewerbeakademie.

Obwohl nun als Wissenschaftler anerkannt, war er doch – wieviele seine Kollegen mit dem gleichen Status – nicht im Besitz der vollen akademischen Rechte, da die Gewerbeakademie kein Promotionsrecht hat. So kann er zum Beispiel seine Schüler Samuel Martin Schoenflies (1840-1879) und Arthur Moritz Schoenflies (1853-1928, Band V) nicht selber promovieren. Für die Arbeiten des ersteren interessierte sich der aus Königsberg und der Königsberger mathematischen Schule stammende Alfred Clebsch (1833-1872, ab 1868 in Göttingen) und die Promotion wird in Göttingen durchgeführt, der jüngere Bruder fand in Ernst Eduard Kummer (1810-1893) an der Friedrich-Wilhelms-Universität einen geeigneten Doktorvater; Arthur Schoenflies besetzte von 1899 bis 1911 den Zweiten Lehrstuhl für Mathematik an der Albertus-Universität in Königsberg.

Im Jahr 1879 wurden die Bauakademie und die Gewerbeakademie zur Technischen Hochschule Berlin vereinigt. Zum ersten Rektor ernannt wurde der aus Thorn stammende Friedrich Karl Hermann Wiebe (1818-1881) aus der Ab-

teilung Maschinen-Ingenieurwesen, der 1877 erste gewählte Direktor der Bauakademie. Erster Prorektor werden sollte der auch durch mathematische Arbeiten bekannt gewordene Franz Reuleaux (1829-1905), bis dahin Direktor der Gewerbeakademie; der aber beurlaubt wurde, um bei den Weltausstellungen in Sydney und Melbourne als Reichskommissar zu fungieren. An seiner Stelle wurde A. zum Prorektor ernannt; er übte dieses Amt nur bis zum 1. Juli 1880 aus, weil er wegen einer schweren Erkrankung, von der er sich nicht wieder ganz erholte, auch beurlaubt werden musste.

A.s wesentliche wissenschaftliche Leistungen betreffen die Invariantentheorie. Auf diesem Gebiet arbeiteten gleichzeitig in England Arthur Cayley (1821-1895) und James Joseph Sylvester (1814-1897), aber A. erfand eine spezielle Methode, die sich als extrem fruchtbar erwies. Die anfängliche Entwicklung von A.s Gedankengängen ist fünf Briefen A.s aus den Jahren 1849 bis 1851 an Hesse, der damals noch in Königsberg wirkte und 1856 an die Universität Heidelberg, 1868 an die neugegründete Polytechnische Schule in München (heute: Technische Universität München) berufen wurde, und Richelot zu entnehmen; sie zeigen, dass er von den geometrischen Ideen von Hesse, August Ferdinand Möbius (1790-1868) und Julius Plücker (1801-1868) ausging, aber dann unter dem Einfluss von Arbeiten von Ferdinand Gotthold Max Eisenstein (1823-1852) und Cayley rasch zu den fundamentalen Differentialgleichungen der Invariantentheorie gelangte, die heute allgemein als A.sche Differentialgleichungen bezeichnet werden. Eine Zusammenfassung seiner Ergebnisse veröffentlichte er unter dem Titel „Über eine fundamentale Begründung der Invariantentheorie“ 1863 im *Journal für die reine und angewandte Mathematik* (Band 62, Seiten 281-345). Zu diesem Bereich gehören auch die Begriffe, die sich in modernen Lehrbüchern befinden: Aronhold-Prozess – die Begriffsbildung geht auf Paul Albert Gordan (1837–1912) zurück – und Clebsch-Aronhold-Symbolik. Als Einzelergebnis wird heute auch noch „A.s Satz über ebene Kurven 4. Ordnung“ zitiert, den er 1864 in den Monatsberichten der Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin veröffentlichte; die Arbeit „Über den gegenseitigen Zusammenhang der 28 Doppeltangenten einer allgemeinen Curve vierten Grades“ wurde ins Französische übersetzt und erschien in den *Nouvelles Annales des Mathématiques* (2), Band 11 (1872), Seiten 438-442. Diese Arbeit ist lange gereift; einem Brief an Hesse ist zu entnehmen, dass A. zu seinen diesbezüglichen Überlegungen durch Diskussionen mit Jacob Steiner (1796-1863) im Jahr 1849 angeregt wurde.

Die mathematischen Forschungsergebnisse A.s sind der Reinen Mathematik zuzurechnen, während er sich in der Lehre mehr mit Fragen der Angewandten Mathematik befassen musste. Als diesbezügliche Veröffentlichung sind seine „Grundzüge der kinematischen Geometrie“ zu nennen, die 1872 als Band 52 der Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preußen erschienen. Aus diesem Werk stammt ein berühmter Satz, der von Sir Alexander Blackie William Kennedy (1847-1928), Professor *of Engineering and Mechanical Technology* am University College in London, erweitert wurde und sich heute als „Theorem von Aronhold und Kennedy“ in den Lehrbüchern der Getriebetechnik findet. Als Lehrbuch veröffentlichte A. seine von seinem Hörer Wilhelm Schleyer (1853-1936, von 1894 bis 1921 o. Professor für Architektur, insbesondere Baukonstruktion, sowie Bade- und Heizungswesen an der Technischen Hochschule Hannover) ausgearbeiteten Vorlesungen zur Differential- und Integral-Rechnung (Berlin 1876).

Anerkennung seiner Leistungen als Forscher und Lehrer wurde A. zuteil durch die Bestellung zum Mitherausgeber der angesehenen *Annali di Matematica* 1867, durch die Berufung zum korrespondierenden Mitglied der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen 1869, durch Rufe an die Universität Gießen und das Polytechnikum in Zürich (heute Eidgenössische Technische Hochschule) 1868, an das Polytechnikum in Dresden (heute Universität Dresden) und die Universität Heidelberg 1874. Für das Verbleiben des geschätzten Lehrers an der Gewerbeakademie hat ihm der Ausschuss der Studierenden im Jahr 1874 in bewegender Form gedankt. Schon 1868 hatte die Studentenverbindung „Hütte“ der Gewerbeakademie A. zum Ehrenmitglied ernannt.

Roter Adlerorden 4. Klasse 1869, 3. Klasse mit Schleife zur Emeritierung 1883.

Quellen: S. Gundelfinger: Drei Briefe Aronholds an Hesse, *Journal für die reine und angewandte Mathematik* 124 (1902), 59-79 – Briefentwurf von Hesse an Aronhold, ebd., 80-82 – Ueber die muthmassliche Entstehung der Sätze Aronholds über die Invariante  $\mathcal{S}$  und eine damit zusammenhängende neue Begründung der Theorie der binären kubischen Formen, ebd., 83-86 – F. Klein: Vorlesungen über die Entwicklung der Mathematik im 19. Jahrhundert, Darmstadt 1986 – E. Lampe: Die Reine Mathematik in den Jahren 1884 – 1899 nebst Actenstücken zum Leben von Siegfried Aronhold, Berlin: 1899 (P) – Auszüge aus zwei Briefen an F. Richelot von S. Aronhold, *Archiv der Mathematik und Physik* (3) 1 (1901), 38-43 – K. Luck, K.-H. Modler: *Getriebetechnik*, Berlin u.a.: <sup>2</sup>1995 – W. Fr. Meyer: Bericht über den gegenwärtigen Stand der Invariantentheorie, Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung 1 (1892), 79-292 – R. Weitzenböck: *Invariantentheorie*, Groningen: 1923.

Kurzbiographien in: *Allgemeine Deutsche Biographie*, Band 46 (M. Cantor) – *Dictionary of Scientific Biography* (H. Oettel) – *Lexikon bedeutender Mathematiker*, herausgegeben von S. Gottwald, H.-J. Ilgands, K.-H. Schlote 1990 (K.-H. Schlote) – J. Naas, H. Schmid: *Mathematisches Wörterbuch mit Einbeziehung der Theoretischen Physik*, A – K, Berlin-Stuttgart: 1972 – Poggendorff I, III, IV –

<http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Aronhold.html> (P)

<http://mathworld.wolfram.com/AronholdProcess.html>

<http://mathworld.wolfram.com/Clebsch-AronholdNotation.html>