



Runge, Carl David Tolmé, Mathematiker, * 30. 8. 1856 Bremen, † 3. 1. 1927 Göttingen. (ev.)

V Julius (1813 ?- 1864), Kaufmann in Havanna; M Fanny (1826 - 1910), T d. Charles David Tolmé, englischer Kaufmann in Havanna; ⚭ 1887 Aimée (1862 - 1941), T d. Emil du Bois-Reymond (1818 - 1896), Physiologe in Berlin (siehe NDB IV); 2 S Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Tolmé (1895-1987), Hochfrequenz- und Nachrichtentechniker, Bernhard (1897-1914, gefallen bei Langemarck); 4 T Ella (* 1889), Dr. med., Kinderärztin, 1920 in München, Iris (s. 2), Nerina (* 1891 ⚭ 1919 Richard Courant, 1888-1972, Professor der Mathematik in Göttingen und New York, siehe Pogg. VI-VIIa), Geigerin; Vt Erich Trefftz (1888-1937), Professor der Mathematik und Mechanik in Aachen und Dresden (siehe Pogg. VI-VIIa).

Als einziger von vier erwachsenen Brüdern entschied sich Runge nicht für den Beruf des Vaters. Er legte im Herbst 1875 am Bremer Gymnasium das Abitur ab und schrieb sich zum Sommersemester 1876 an der Ludwig-Maximilians-Universität München für Philologie ein; bald wechselte er jedoch zum Studium der Mathematik und Naturwissenschaften. Im Akademischen Gesangverein in München traf er Max Planck (1858 – 1947), dem er Zeit seines Lebens in Freundschaft verbunden war. Zum Studienjahr 1877/78 wechselten die Freunde nach Berlin, wo sich die Wege etwas trennten. Während Planck der Physik treu blieb, fühlte sich Runge mehr von der reinen Mathematik angezogen, insbesondere von Karl Weierstraß (1815-1897). Wesentlich für Runges spätere Lebensphilosophie wurden daneben die Vorlesungen von und die Bekanntschaft mit dem nur zehn Jahre älteren Philosophen Friedrich Paulsen (1846-1908); es war wohl Paulsens Einfluss, der Runges Interesse an den Anwendungen der Mathematik wach hielt. Es zeugt für Runges unabhängigen Geist, dass er für die Dissertation ein eigenes, der Beschäftigung mit dem Werk des großen Karl Friedrich Gauß (1777-1855) entstammendes Thema wählte, das nicht zum engeren Interessenkreis von Weierstraß gehörte „Über die Krümmung, Torsion und geodätische Krümmung der auf einer Fläche gezogenen Kurven“. Er promovierte 1880 und legte ein Jahr später das Staatsexamen für das höhere Lehramt ab. Das vorhandene Vermögen erlaubte es jedoch, dass Runge nicht in den Schuldienst eintrat, sondern sich weiter der Mathematik an der Universität Berlin widmen konnte, wo er sich dann Leopold Kronecker (1823-1891) zuwandte. Aus dieser Beziehung erwuchs seine 1883 vorgelegte Habilitationsschrift, in der er die Lösungen einer algebraischen Gleichung mit Hilfe von unendlichen Reihen darstellte, eigentlich ein Problem der angewandten Mathematik, das er von der reinen Mathematik ausgehend behandelte. Die wesentlichen Teile dieser Arbeit erschienen unter dem Titel „Entwicklung der Wurzeln einer algebraischen Gleichung in Summen von rationalen Funktionen der Coeffizienten“ 1885 in den von dem schwedischen Mathematiker und Wissenschaftsorganisator Gösta Mittag-Leffler (1846-1927) herausgegebenen *Acta mathematica*. Über einen russischen Studienfreund hatte Runge Sofia Kowalewskaja (1850-1891), die erste Mathematikprofessorin Europas, kennengelernt – „Ich hatte sie mir vorher spitznasig, altjungfernhaft und bebrillt vorgestellt und war überrascht, zu finden, dass eine gelehrte Bildung sich mit vollkommener Weiblichkeit vereinigen lässt“ schrieb er an seine Mutter. Durch sie kam er in Kontakt mit Mittag-Leffler, der Runge veranlasste seine schon vielfältigen mathematischen Ergebnisse endlich zu publizieren; einige weitere Arbeiten erschienen in den *Acta*. 1886 erhielt er einen Ruf an die Technische Hochschule Hannover und damit eine erste feste Anstellung, die ihm schließlich auch die Gründung einer eigenen Familie erlaubte. Kurz vorher war der Physiker und Spektroskopiker Heinrich Kayser (1853-1940) von Berlin nach Hannover berufen worden, mit dem Runge auf Anraten seines Schwiegervaters Kontakt aufnahm. Damit begann eine langjährige fruchtbare Zusammenar-

beit, durch die sich Runge vom reinen zum angewandten Mathematiker verwandelte. Aufgrund von Kaysers Wellenlängenmessungen und Darstellung der Spektren stellte Runge die zugehörigen Serienformeln auf, wobei er die ersten Glieder einer Reihenentwicklung benutzte; eine geschlossene Form für die Serienformeln fand gleichzeitig der in Lund (Schweden) tätige Johannes Robert Rydberg (1854-1919). Als die Kooperation von Runge und Kayser sich inhaltlich einem Ende näherte, wurde Kayser 1894 nach Bonn berufen. Er hinterließ in Hannover seinen Assistenten Friedrich Paschen (1865-1947), der nun Runges experimenteller Partner wurde. Die wohl bedeutendsten gemeinsamen Arbeiten befassten sich mit dem sogenannten Zeeman-Effekt, benannt nach dem holländischen Physiker Pieter Zeeman (1865-1943); der Spektralliniensatz des Zeeman-Effektes wird heute als Rungesche Regel bezeichnet. Diese Arbeiten begründeten Runges Ruhm bei englischen und amerikanischen Spektroskopikern und Astrophysikern, während sie in Deutschland kaum interessierten; sie endeten mit der Berufung Paschens nach Tübingen im Jahr 1901. In Hannover fand Runge noch einmal einen Experimentator für seine Untersuchungen im Bereich der mathematischen Physik, Julius Precht (1871-1942).

Aber die Spektroskopie war zwar das bestimmende Element der Hannoveraner Tätigkeit Runges, aber nicht das einzige; immer geht es ihm immer auch um die numerischen Behandlung anderer mathematischer Probleme. 1895 erscheint in den seine Arbeit „Über die numerische Auflösung von Differentialgleichungen“ (*Mathematischen Annalen*, Band 46), die 1901 von Wilhelm Kutta (1867-1944) erweitert wurde und deren Inhalt heute als *Runge-Kutta-Verfahren* zum Standardstoff der mathematischen Hochschulausbildung gehört und sich auch noch im Computerzeitalter bewährt. Ferner spielt Runge eine wichtige Rolle in der Vorgeschichte des berühmten Planckschen Strahlungsgesetzes, wie sich aus einem 1898 verfassten Brief von Planck an Runge ergibt. Darin diskutiert Planck die von Runge definierte Strahlungsintensität und dankt für den Hinweis, wie ein bestimmtes elektrisches Moment mit Hilfe von Integralen zu berechnen ist.

In dieser Zeit übernahm Runge auch andere Aufgaben. 1898 wurde er zum Eichungsinspektor der Provinz Hannover ernannt. Sein Berliner Studienfreund Rudolf Mehmke (1857-1944) holte Runge 1900 als Nachfolger des Mathematikhistorikers Moritz Cantor (1829-1920) in die Redaktion der von Oskar Schlömilch (1823-1901) gegründeten *Zeitschrift für Mathematik und Physik*. Unter Runges Einfluss, der die redaktionelle Tätigkeit zusammen mit Mehmke bis zur kriegsbedingten Einstellung 1917 ausübte, gewann die Zeitschrift ein besonderes Profil als Organ der angewandten Mathematik.

Eine Technische Hochschule, damals noch weit unter dem Status einer Universität, konnte nicht Runges Ziel sein. Aber mit seiner wissenschaftlichen Arbeit, obwohl von hervorragender Qualität, saß er zwischen den Stühlen der Mathematik und Physik. Nur der Mathematiker und Wissenschaftsmanager Felix Klein (1849-1925) hatte die Zeichen der Zeit erkannt. 1899 hatte er erreicht, dass Arthur Schoenflies (1853-1928) auf eine vornehmlich der angewandten Mathematik gewidmete ordentliche Professur an der Albertus-Universität Königsberg berufen wurde, 1904 wurde auf sein Betreiben ein ordentlicher Lehrstuhl für Angewandte Mathematik an der Georg-August-Universität Göttingen eingerichtet und mit Runge besetzt.

In Göttingen befasste sich Runge weniger mit physikalischen Problemen. Trotz seiner zahlreichen spektroskopischen Arbeiten hatte er sich selbst immer als Mathematiker gesehen und behandelte nun Theorie und Praxis von numerischen und graphischen Berechnung, auf deren Vermittlung in der akademischen Lehre er auch großen Wert legte. Die Anwendungen außerhalb der Mathematik behielt er aber trotzdem im Auge. So kam es unter anderem zu einer intensiven Beschäftigung mit der Aerodynamik, angeregt durch das zweibändige Lehrbuch des englischen Automobilfabrikanten Frederick William Lanchester (1868-1946), das Runge zusammen mit seiner Frau ins Deutsche übersetzte. Daneben folgte er seinem Vorbild Klein im

Bemühen um den Mathematikunterricht an den allgemeinbildenden Schulen. Der Physiker Max Born (1882-1970) promovierte 1907 bei Runge.

1917 unterbreitete Runge künftiger Schwiegersohn Richard Courant dem Verleger Ferdinand Springer (1881-1965) die Idee eines großangelegten Projektes „Grundlehren der Mathematischen Wissenschaften in Einzeldarstellungen mit besonderer Berücksichtigung der Anwendungsgebiete“. Als Herausgeber wurden neben Courant David Hilbert (1862-1943), Wilhelm Blaschke (1885-1962) und Runge gewonnen. Die überaus erfolgreiche Buchserie – bis heute sind weit über 300 Bände der *gelben Reihe* erschienen – startete 1921 mit Blaschkes „Vorlesungen über Differentialgeometrie und geometrische Grundlagen von Einsteins Relativitätstheorie.“ Aus Runge's Feder, verfasst zusammen mit seinem Schüler Hermann König (1892-1978), erschien 1924 Band 11 der Reihe „Vorlesungen über Numerisches Rechnen“. Die Bedeutung dieses Buches ergibt sich daraus, dass Wilhelm Süß (1895-1958) in seiner Eigenschaft als Leiter des Arbeitskreises Mathematik der Deutschen Forschungsgemeinschaft im Herbst 1944 das Planungsamt des Reichsforschungsrates darauf hinwies, dass ein „Neudruck im Interesse der Forschung unbedingt zu fordern ist.“

Der Mathematiker Runge genoss großes Ansehen unter den Göttinger Physikern. Als Peter Debye (1884-1966) von Göttingen an die Eidgenössische Technische Hochschule in Zürich wechselte, drängte er darauf, dass Runge bis zur Wiederbesetzung des Lehrstuhls die Leitung des Physikalischen Instituts der Universität Göttingen übernahm. Darüber hinaus bestellte die Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen 1920 gegen den Protest auswärtiger Physiker Runge für die erste Amtszeit von 1921 bis 1922 zum Vorsitzenden des Fachausschusses Physik der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft, der nach dem Ersten Weltkrieg gegründeten Vorläuferorganisation der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

Die von Ernst Schering mit Schwung in Gang gebrachte Herausgabe der Werke des *Princeps mathematicorum* Carl Friedrich Gauß (1777-1855) durch die Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften, später von Felix Klein (1849-1925) betreut, war kriegs- und inflationsbedingt in Stocken geraten. 1923 fand Runge als Vorsitzende Sekretär der Gesellschaft einen neuen Betreuer, den Physiker Max Born (1882-1970), der das Projekt bis 1933 abschloss.

1914 Mitglied der Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften (ab 1917 deren Vorsitzender Sekretär)

1912 Geheimrat

1914/15 Prorektor

Runge's älterer Sohn Wilhelm Tolmé Runge machte sich als Hochfrequenz- und Nachrichtentechniker bei Telefunken einen Namen, wobei er – wie der Vater – „praktische Aufgabe systematisch mit den Mitteln der Mathematik“ anpackte (I. Runge).

W Praxis der Gleichungen, 1900, ²1921; Theorie und Praxis der Reihen, 1904; Graphical Methods, 1912; Graphische Methoden 1914, ²1919, ³1928; Vorlesungen über Numerisches Rechnen, 1924 (mit H. König 1892-1978); dazu Übersetzung von F. W. Lancaster, Aerodynamik, Band 1, 1909, Band 2, 1911 (mit Aimée Runge); Beiträge für die Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften (herausgegeben von Wilhelm Franz Meyer): Separation und Approximation der Wurzeln, in Band I, 1899 – Numerische und graphische Quadratur und Integration gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen, in Band II 1915 (mit F. Willers 1883-1959) – Maß und Messen, 1903 – Die Seriengesetze in den Spektren der Elemente, in Band V, 1925; Beiträge für das Heinrich Kayser herausgegebene Handbuch der Spektroskopie: Gittertheorie – Zeeman-Effekt, 1903; Kapitel 7: Spektroskopie in: Gunther Eberhard, Handbuch der Astrophysik 1933; dazu über 130 Zeitschriftenaufsätze, zum Teil mit

Koautoren. *Übers.* Frederick William Lanchaster, Aerodynamik, 2 Bände 1909, 1911 (mit Aimée Runge).

L. R. Courant, Carl Runge als Mathematiker, in: *Naturwissenschaften* 15, 1927, S. 229-231; P. Forman, Alfred Landé and the Anomalous Zeeman Effect, 1919-1921, in: *Historical Studies in the Physical Sciences* 2, 1970, S. 153-262; K. Hentschel, R. Tobies: Brieftagebuch zwischen Max Planck, Carl Runge, Bernhard Karsten und Adolf Leopold, eingeleitet, annotiert und mit den Promotions- und Habilitationsakten Max Plancks und Carl Runges im Anhang (Berliner Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik, Band 24), 1999, ²2003; H. Kangro, Vorgeschichte des Planckschen Wirkungsquantums, 1970; H. Kayser, Erinnerungen aus meinem Leben, 1996; H. Kienle, Carl Runge, in: *Vierteljahrszeitschrift der Astronomischen Gesellschaft* (Leipzig), 62, 1927, S. 173-177; W. Lietzmann, in: *Zeitschrift für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht* 58, 1927, S. 482-483; O. Lodge, Prof. Carl Runge, in: *Nature* 119, 1927, S. 565; H. L., Prof. Carl Runge, in: *Nature* 119, 1927, S. 533-534; W. McGucken, *Nineteenth-Century Spectroscopy*, 1969; F. Paschen, Carl Runge als Spektroskopiker, in: *Naturwissenschaften* 15, 1927, S. 231-233, und Carl Runge, in: *Astrophysical Journal* 69, 1929, S. 317-321; L. Prandtl, Carl Runge, in: *Jahrbuch der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen* 1926-27, S. 58-62 und in: *Naturwissenschaften* 15, 1927, S. 227-229; G. Richenhagen, *Carl Runge (1856-1927): Von der reinen Mathematik zur Numerik*, 1985; S. Richter, *Forschungsförderung in Deutschland 1920-36*, Dissertation Stuttgart 1971; I. Runge, *Carl Runge und sein wissenschaftliches Werk*, 1949 (mit Werkverzeichnis, *P*); H. Sarkowski, *Der Springer Verlag – Stationen seiner Geschichte*, Teil I, 1992; J. B. Spencer, *An Historical Investigation of the Zeeman Effect (1886-1913)*, 1964; E. Trefftz, Carl Runge, in: *Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik* 6, 1926; H. Meschkowski, *Mathematiker-Lexikon*, ²1973; *Lexikon bedeutender Mathematiker*, herausgegeben von S. Gottwald, H.-J. Ilgands, K.-H. Schlote, 1990 (A. Vogt); K. Arndt et al. (Herausgeber), *Göttinger Gelehrte, Die Akademie der Wissenschaften zu Göttingen in Bildnissen und Würdigungen*, Band I, 2001, S. 334 (*P*); *Pogg. IV-VI, DSB 11* (P. Forman, mit einer Ergänzung des von I. Runge vorgelegten Schriftenverzeichnisses).

<http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/~history/Mathematicians/Runge.html>