

## NDB-Artikel

**Kirchhoff, Gustav Robert** Physiker, \* 12.3.1824 Königsberg (Preußen), † 17.10.1887 Berlin. (evangelisch)

### Genealogie

V Carl Friedrich, Justizrat, Landrichter in K.;

M Joh. Henriette Wittke; B Carl († 1893), Reichsgerichtsrat;

- ♂ 1) Königsberg 1857 Clara (1834–69), T d. →Frdr. Jul. Richelot (1808–75), Prof. d. Math. in K. (s. ADB 28) u. d. Adelheid Köhn v. Jasky, 2) Heidelberg 1872 Luise Brömmel aus Goslar;

2 S, 2 T aus 1);

N Gustav (1854- n. 1925), Ob.bgm. v. Insterburg.

### Leben

K. studierte 1842-47 in Königsberg Mathematik bei →Friedrich Julius Richelot und Physik bei →Franz Neumann, dessen bester Schüler er wurde. Im Rahmen der von Neumann eingeführten Übungen zu den Vorlesungen entwickelte K. die „K.schen Gesetze“ der Stromverzweigung. Sie enthalten die – meistens als Wheatstonesche Brückenmethode bezeichnete – Messung des elektrischen Widerstandes in der allgemeinsten Form, während Wheatstone, ein englischer Telegrapheningenieur, einen Spezialfall zur Messung von Leitungswiderständen benutzte. 1847 wurde K. in Königsberg zum Dr. phil. promoviert, 1848 habilitierte er sich in Berlin und kam schon 1850 als Extraordinarius nach Breslau. Hier befreundete er sich mit R. Bunsen, welchen besonders die K.sche Experimentierfähigkeit beeindruckte, und der sich, weil er schon bald nach Heidelberg übersiedelte, für K.s Berufung (1854) dorthin einsetzte. In Heidelberg begann bald ihre engere Zusammenarbeit; die etwa 1857-63 dauernden, teils von K., teils von Bunsen oder von beiden veröffentlichten Untersuchungen über Wärmestrahlung und Spektralanalyse bilden eine geschlossene Gruppe in K.s Schaffen. K. lehrte in Heidelberg sowohl die Experimentalphysik als auch die als mathematische Physik bezeichnete Theorie. – 1868 erzwangen die Folgen eines Sturzes das Ende des Experimentierens und der Experimentalvorlesung. Im Rollstuhl las er nun Theorie und setzte, umsorgt von seiner 2. Frau, seine theoretischen Arbeiten bis zum Jahr vor seinem Tode fort. 1875 folgte er, nach zweimaliger Ablehnung, dem Ruf an die Universität Berlin als Professor für theoretische Physik. K. ist mit Neumann Begründer der klassischen „mathematischen“ Physik in Deutschland und gewissermaßen der Gegenspieler von Magnus, welcher die Mathematik aus der Physik entfernt sehen wollte. Er beeinflusste in Heidelberg Helmholtz und war Lehrer von L. Boltzmann, H. Hertz und →Max Planck. Es gibt wohl kein Gebiet der klassischen Physik, zu dem er nicht originelle, fruchtbare Beiträge lieferte.

K.s. Erstlingsarbeit, die „K.schen Verzweigungssätze“ (Knoten- und Maschengesetz) als Gesetz der Ausbreitung eines elektrischen Stromes in Platten und in zusammengesetzten Leitungssystemen, wurden für Wechselstrom erweitert bis zur K.-Thomsonischen Schwingungsgleichung, alles feste Grundlagen für jede Verwendung elektrischer Ströme. K. behandelte Probleme der Elastizität, der Kristallphysik und Kristalloptik, der Hydromechanik („K.scher Strömungssatz“), der Wirbelringe, der Akustik (und allgemein der mechanischen Schwingungen auch in Flüssigkeiten), des Dampfdruckes von Wasser und von Lösungen, der elektrischen Leitung, des Magnetismus, der mathematischen Optik (K.sche Formulierung des Huygenschen Prinzips). Die zum Teil als Pionierleistungen zu wertenden Arbeiten K.s wurden 1891 von Boltzmann gesammelt herausgegeben. Von seinen 4 Bänden Vorlesungen über „Mathematische (noch nicht: theoretische) Physik“ gab K. selbst nur das „Lehrbuch der Mechanik“ zum Druck (1874), die anderen wurden nach seinem Tod von Otto Krigar-Menzel, von Max Planck und von Wilhelm Wien herausgegeben. Die „Mechanik“ enthält die noch immer viel diskutierten Sätze, welche zu einem Zentralproblem der folgenden Physikergeneration wurden: Das Endziel der Physik sei die Zurückführung ihrer Probleme auf die Prinzipien der Mechanik, aus ihr seien alle „metaphysischen“ Begriffe (wie zum Beispiel „Kraft“) fernzuhalten. Die 1. Auflage der „Mechanik“ erschien 10 Jahre nach Abschluß der noch problematischen Maxwell'schen Theorie des Elektromagnetismus, deren Gleichungen Boltzmann 1891 im K.schen Sinn aus den Prinzipien der Mechanik ableitete; 20 Jahre später folgte Paul Drudes „Physik des Aethers“ mit der Frage, ob die Gleichungen der Physik des Aethers auf die der Materie, oder ob die Physik der Materie auf die des Aethers zurückzuführen seien. Das Problem der „Kraft als Ursache der Bewegung“, von K. noch vielfach mit der Newton'schen Definition „Kraft = Masse x Beschleunigung“ beantwortet (welche aber bei Newton nicht zu finden ist), tritt wieder auf in dem postumen Werk von H. Hertz über die Mechanik, bei Ernst Mach, in Schriften von →Gustav Mie, und ist wohl noch zu den heutigen Problemen der „Philosophie der Physik“ zu zählen; A. Sommerfeld versuchte diese Frage mit der Bemerkung abzuschließen, daß die Verwendung von Kraft für die Physik zweckmäßig sei.

Faßt man K.s. Untersuchungen über die vielfältigen Probleme der mathematischen Physik als erste, die in den Vorlesungen gipfelnde akademische Lehre als zweite, mit der ersten sachlich und zeitlich parallel laufende Gruppe (enthalten in den von K. 1882 herausgegebenen Gesammelten Abhandlungen) seines Wirkens zusammen, so ist die dritte Gruppe ganz anderer Art: Beschränkt auf die Jahre 1858–63, beruht sie auf engster Zusammenarbeit mit Bunsen und erfaßt nur ein Problem, die Emission und Absorption der Strahlung von dichter Materie und Atomen. Ihre Ergebnisse sind als K.sche Strahlungsgesetze, als Bunsen-K.sche Spektralanalyse und als K.sche Analyse der Sonnen- und Sternmaterie weltweit bekannt geworden. Sie vollenden die von Fraunhofer 1816 eingeleitete Erforschung der hellen – nach heutiger Nomenklatur kontinuierlichen – Spektra, der Linien- und Bandenspektra, der dunklen „Fraunhoferschen Linien“ im Sonnenspektrum und der Planeten- und Fixsternspektren.

Diese Untersuchungen waren in der Zwischenzeit, ohne zu eindeutigen Ergebnissen geführt zu haben, vielfach wiederholt und fortentwickelt worden, besonders von englischen und französischen Physikern (unter anderem Wollaston, Brewster, Talbot, Foucault). Auch Bunsen hatte in den 40er Jahren unter Verwendung seiner erstmals stärkere elektrische Ströme liefernden „Bunsenelemente“ lichtstarke Bogenspektren von Metallen erhalten, hielt aber bei der kleinen Dispersion seines Spektrometers die dunklen Zwischenräume zwischen den hellen Spektrallinien noch für die das Metallspektrum charakterisierenden „Fraunhofer-Linien“. Beim Verdampfen von Metallsalzen mit einer Platinschlinge in der heißen Zone seines 1857 erfundenen „Bunsenbrenners“ gab jedes Salz nur eine oder wenige helle Spektrallinien in verschiedenen Farben. Da er für seine Photochemie aber einfarbiges Licht suchte, holte er sich K.s Hilfe zur Konstruktion eines besseren Spektrometers. Hierbei entstand das 3-Rohr-Spektrometer mit Spalt-, Fern- und Skalenrohr. Mit letzterem wurde ein feingeteilter Maßstab über die Austrittsfläche des Prismas in das Fernrohr gespiegelt, um die Lage heller und dunkler Linien im Spektrum festzulegen; an eine Wellenlängenmessung war damals noch nicht zu denken (für das gestellte Problem aber auch unnötig). Man benutzte ein Flüssigkeitsprisma, aber seine zwar große Dispersion hing stark von der Temperatur ab und war wegen thermischer Schlieren nicht homogen. Die späteren Erfolge der K.schen und der Bunsen-K.schen Arbeiten wurden erst mit einem aus München erhaltenen großen Fraunhoferschen Flintglasprisma möglich.

K. berichtete in einer ersten, kurzen Veröffentlichung „Über die Fraunhoferschen Linien“ (in Monatsberichte der Preußischen Akademie der Wissenschaften, 1859) und erwähnt einleitend, daß er bei einer mit Bunsen ausgeführten Untersuchung über die Spektren farbiger Flammen „einige Beobachtungen gemacht“ habe. Nun hatte bereits Fraunhofer das Zusammenfallen von 2 hellen gelben Linien im Kerzenlichtspektrum mit 2 dunklen Linien im Sonnenspektrum besonders betont. Nachdem diese hellen Linien im Bunsenbrennerspektrum als Emission von Natriumsalzen erkannt worden waren, ließ K. das Sonnenlicht durch die gleiche Flamme in das Spektrometer fallen. Die 2 dunklen Fraunhoferlinien erschienen dabei in noch „viel größerer Deutlichkeit“: Kochsalzdampf absorbiert dieselben von ihm emittierten Spektrallinien, die beiden Fraunhoferlinien zeigen sein Vorhandensein auch in der „heißen Sonnenatmosphäre“ auf. Diese Spektralbeobachtungen mit Salzen führten somit zur Bunsen-K.schen Spektralanalyse und zu K.s chemischer Analyse des Sonnenspektrums, der „Zusammenhang von Emission und Absorption von Licht und Wärme“ schließlich zu den – schon im Dezember 1859 in den Monatsberichten der Preußischen Akademie im Prinzip dargelegten – K.schen Strahlungsgesetzen, zum Begriff der „Schwarzen Strahlung“ und des K.schen „Schwarzen Körpers“: Erhitzte Materie gleich welcher Art sendet zu der sie umgebenden Materie tieferer Temperatur eine kontinuierliche Strahlung aus, je nach der Temperatur unsichtbar oder sichtbar, die „Temperatur- oder Wärmestrahlung“. Die Temperatur- oder Wärmestraher unterscheiden sich nur durch ihr in bestimmter Weise definiertes Emissions- und Absorptionsvermögen (beide mit den Grenzwerten Null und Eins) für die verschiedenen Wellenlängen und Temperaturen zwischen beliebig kleinen und großen Grenzwerten.

Bei allen Körpern hat für jedes Paar von beliebig variabler Temperatur und Wellenlänge das Verhältnis von Emissions- zu Absorptionsvermögen den gleichen Wert. Das Emissionsvermögen jedes Temperaturstrahlers ist also durch das Produkt aus dieser Verhältniszahl und seinem Absorptionsvermögen bestimmt: Es hat seinen größtmöglichen Wert für Körper, welche bei allen Temperaturen alle auf sie auffallende Strahlung aller Wellenlängen absorbieren („Absorptionsvermögen 1“). Einen solchen Körper nennt K. „Schwarzer Körper“. Er ist realisierbar mit einem beliebigen Hohlraum, dessen Wand bei konstanter Temperatur nur eine sehr kleine Öffnung hat, da die in sie von außen eintretende Strahlung in seinem Inneren absorbiert wird. Aus dieser tritt die „Schwarze Strahlung“ aus, die seiner Wandtemperatur entspricht. Grenzen innerhalb des Strahlungsraumes Medien mit verschiedenen Brechungsexponenten aneinander, so gilt für das Verhältnis der Intensitäten der K.-Clausiusche Satz. Die Abhängigkeit der Energie der „Schwarzen Strahlung“ von dem Temperatur- und Wellenlängenpaar und nur von diesem, also bei konstanter Temperatur für alle Wellenlängen („Isothermen“), bei konstanter Wellenlänge für alle Temperaturen („Isochromaten“), heißt die Kitchhoffsche Funktion“. Ihre Auflösung hat Max Planck 1900 in seinem Strahlungsgesetz gegeben, der ersten Grundlage der Quantentheorie; ihre technische Bedeutung ist die unbestreitbare Konsequenz, daß mit keinen Mitteln eine höhere Temperaturstrahlung erzeugt werden kann als die des „Schwarzen Körpers“; eine weitere Folge ist die Messung der Temperatur strahlender Körper aus der Verteilung der Strahlungsenergie über die verschiedenen Wellenlängen des Spektrums, zum Beispiel der Temperaturen von Sonne, Fixsternen und anderen Himmelskörpern und auch der Strahlungstemperatur des „materiefreien Weltraums“, aber auch von technischen Prozessen. Trotz der sofort erkannten universellen Bedeutung der K.schen Gesetze begann erst 25 Jahre später ihre experimentelle Erforschung, da es an Methoden zur Messung höherer Temperaturen und kleinerer Strahlungsenergien für alle Wellenbereiche fehlte. Die abschließende Messung erfolgte durch Heinrich Rubens erst 1922. Mit dem Zusammenhang von Emission und Absorption gleicher Wellenlänge war der schon durch den Anfangsversuch von Bunsen und K. vorgezeichnete Weg zur Aufklärung der Fraunhoferlinien im Sonnenspektrum gegeben. Hier setzen die neuen Versuche von Bunsen und K. an. Sie stellen sicher, daß beide auf der Anwesenheit des Elements Natrium beruhen, weil sie von der Salzart völlig unabhängig sind. Warum sich aber nur das Natrium und nicht auch die salzbildenden Bestandteile Chlor oder Brom oder Schwefelsäure und so weiter bemerkbar machen, wie überhaupt es zur Bildung des Elements Natrium aus dem Salz in der Bunsenflamme kommt, blieb unklar; man übergang diese Schwierigkeit, hatte nur die Vermutung, daß bei der hohen Temperatur der Bunsenflamme die Salzmoleküle aufgebrochen werden. Atome waren noch umstritten, und besonders für Bunsen galt noch Faradays These, es sei leicht, über Atome zu reden, aber schwer zu sagen, was sie sind. In umfangreichen Versuchen mit dem Fraunhofer-Prisma wird gesichert nachgewiesen, daß viele chemische Elemente – in der Bunsenflamme zur Emission gebracht – ganz bestimmte Spektrallinien in sehr verschiedenen Bereichen des Spektrums aussenden, so daß diese chemischen Elemente nicht nur eindeutig einfach („Chemische Spektralanalyse“), sondern auch mit einer chemisch bis dahin undenkbbaren Empfindlichkeit (bei Alkalien in milliardstel Gramm; „Spurenanalyse“)

nachweisbar sind. So wurden in einem Mineralwasser sofort zwei neue Alkalien, die Elemente Rubidium und Caesium, entdeckt. Die Bunsen-K.sche Spektralanalyse wurde nach 1913 zur Grundlage der Atom- und Molekül-Theorie. - Auf der Übereinstimmung der Wellenlängen der Fraunhoferlinien mit Emissionslinien bekannter chemischer Elemente beruht die K.sche Analyse der Sonnenmaterie: Sie besteht aus den gleichen Elementen wie unsere Erde. Von jetzt an tritt das Spektrometer als wesentliches Instrument zu dem Fernrohr für alle weitere astrophysikalische Forschung.

Weil zwischen (und sogar schon vor) Fraunhofer und Bunsen-K. viele Einzeluntersuchungen zum Problem der Spektralanalyse und der Fraunhoferlinien vorlagen, konnten Prioritätsansprüche nicht ausbleiben. In der Tat waren über die Herkunft der Linienspektren und der Absorptionslinien schon richtige, aber vom gleichen Verfasser auch zum Teil ganz irrtümliche Erklärungen gegeben worden, so zum Beispiel über die gelben Natriumlinien. Diese treten nämlich - wie man seit Bunsen und K. weiß - wegen der weiten Verbreitung von Natrium als „Spurenelement“ fast in allen Spektren auf und wurden deshalb dem Wasser als der in unserer Welt am weitesten verbreiteten Substanz zugeschrieben, sogar mit dem „experimentellen Beweis“, daß im Spektrum eines extrem gereinigten und getrockneten Kaliumsalzes diese Linien fehlten. - K. hat als Abschluß dieser Arbeiten in einer Abhandlung „Zur Geschichte der Spektralanalyse und der Analyse der Sonnenatmosphäre“ (in: Poggendorfs Annalen 118, 1863, S. 94-111) sämtliche unberechtigten Ansprüche sachlich und fest zurückgewiesen. Solches tat, wie Boltzmann sich erinnerte, K. nur, wenn er auf Grund eigener Arbeit von etwas endgültig überzeugt war, während er sonst seinen Urteilen stets ein „vielleicht“ oder „wahrscheinlich“ hinzufügte. Die Antwort auf die von K. und von Bunsen wohl niemals aufgeworfene Frage nach der Priorität des einen oder des anderen ist in Boltzmanns Nachruf auf K. enthalten: „Die Ursache, warum K. die Spektralanalyse entdeckte, war, glaube ich, doch K.s Genius, und wenn diesen noch ein glücklicher Zufall unterstützte, so war es allein die Anregung und die tatkräftige Unterstützung durch Bunsen.“

### **Werke**

Über d. Durchgang e. Stromes durch e. Ebene, insbes. durch e. kreisförmige, in: Pogg. Ann. 64, 1845, 67, 1846;  
Formeln f. d. Intensität d. galvan. Ströme in Systemen, die teilweise aus nichtlinearen Leitern bestehen, ebd. 75, 1848;  
Bestimmung d. Konstanten, v. welchen d. Intensität induzierter elektr. Ströme abhängt, ebd. 76, 1849;  
Ableitung d. Ohmschen Gesetze, die sich an d. Theorie d. Elektrostatik anschließt, ebd. 78, 1849;  
|Über d. Fraunhoferschen Linien, in: Monatsber. d. Preuß. Ak. d. Wiss. zu Berlin f. 1859, 1860, S. 662-65 (*wieder* in: Pogg. Ann. 109, 1860, S. 148-50);  
Über d. Zusammenhang zw. Emission u. Absorption v. Licht u. Wärme, ebd., S. 783-87;  
Über d. Verhältnis zw. d. Emissionsvermögen u. Absorptionsvermögen d. Körper f. Wärme u. Licht, in: Pogg. Ann. 109, 1860, S. 275-301;

Chem. Analyse durch Spektralbeobachtungen, ebd. 110, 1860, S. 161-89, 113, 1861, S. 337-81 (mit R. Bunsen);  
Unterss. üb. d. Sonnenspektrum u. d. Spektrum d. chem. Elemente, in: Physikal. Abhh. d. Preuß. Ak. d. Wiss. zu Berlin, 1862, S. 63-95 (*3 Spektraltafeln*), 1863, S. 227-40 (*2 Tafeln*);  
Zur Gesch. d. Spektralanalyse u. d. Analyse d. Sonnenatmosphäre, in: Pogg. Ann. 118, 1863, S. 94-111;  
(*Vorstehendes wieder* in: Ges. Abhh., 1882 (*P, Faks.*));  
*Erg. dazu in mehreren Abhh. v. R. Bunsen üb. spezielle Fragen d. chem. Spektralanalyse 1860-62*;  
*Zusammenfassung d. Arbb. v. K. u. R. Bunsen, 1862*;  
Chem. Analyse durch Spektralbeobachtungen v. G. K. u. R. Bunsen, hrsg. v. W. Ostwald, 1895;  
Abhh. üb. Emission u. Absorption v. G. K., hrsg. v. M. Planck, 1898;  
Vorlesungen üb. mathemat. Physik, I: Mechanik, 1874, <sup>4</sup>1897 (hersg. v. W. Wien;  
russ. 1962), II: Mathemat. Optik, 1891 (hrsrg. v. O. Krigar-Menzel), III: Elektrizität u. Magnetismus, 1894 (hrsrg. v. W. Wien), IV: Theorie d. Wärme, 1894 (hrsrg. v. M. Planck);  
CSP, Bd. 3, 8, 10, 16 (*mit Biogr.*).

## Literatur

ADB 51;  
A. G. Stoletow, in: Priroda 2, 1873, S. 174-99 (russ.);  
L. Boltzmann, Festrede z. Feier d. 301. Gründungstages d. Univ. Graz, 1887;  
ders., Populäre Schr., <sup>3</sup>1925, S. 51-75;  
Leopoldina 23, 1887, S. 216;  
A. W. Hofmann, in: Berr. d. dt. chem. Ges. 20, 1887, S. 2771-77 (*P*), *wieder* in: ders., Zur Erinnerung an vorausgegangene Freunde III, 1888, S. 147-56 (*P*);  
F. Rosenberger, Gesch. d. Physik, 3. T., 1887/90;  
R. v. Helmholtz, in: Dt. Rdsch. 54, 1888, S. 232-45;  
ders., in: Annual Report Smithsonian Inst. (Wash.) 1889, 1890, S. 527-40;  
C. v. Voit, in: SB d. Bayer. Ak. d. Wiss., math.-phys. Kl. 18, 1888, S. 181-86;  
A. Harnack, Gesch. d. Preuß. Ak. d. Wiss. I, 1900 (*W-Verz.*);  
A. Kußmaul, Ein Dreigestirn gr. Naturforscher an d. Heidelberger Univ. im 19. Jh. (Bunsen, K., Helmholtz), in: Dt. Revue 27, 1902, S. 35-45, 175-87;  
F. Pockels, in: Heidelberger Professoren aus d. 19. Jh., 1903, II, S. 245-63;  
W. Ostwald, Gr. Männer I, 1910;  
Sir Henry Roscoe, Ein Leben d. Arbeit, 1919, S. 57 f. (*P*);  
E. Warburg, in: Naturwiss. 13, 1925, H. 11, S. 205-12 (*P*);  
E. Goldstein, Aus vergangenen Tagen d. Berliner physikal. Ges., ebd., S. 39-45 (*P, Faks.*);  
Ph. Lenard, Gr. Naturforscher, <sup>4</sup>1941, S. 290-302 (*P*);  
M. A. Bloch, in: Biogr. spravotschnik I, 1929, S. 356-59 (russ.);  
W. Gerlach, E. Riedl u. W. Rollwagen, Die chem. Spektralanalyse 1860 u. 1935, in: Metallwirtsch. 14, 1935, S. 125-32;  
M. Planck, Persönl. Erinnerungen, in: Verhh. d. Dt. Physikal. Ges. 16, 1935, S. 11-16;

H. Schimank, R. W. Bunsen u. G. R. K., in: Die Gr. Deutschen V, 1937, S. 248-64 (P);  
C. Schaefer, Die Entwicklung d. Strahlungsgesetze seit K., in: Angew. Chemie 61, 1949, S. 119-23;  
T. H. Pearson n. A. J. Ihde, Chemistry and the Spectrum before Bunsen and K., in: Journal of Chem. Education 28, 1951, S. 267-71 (P);  
K. Leutner, Deutsche, auf die wir stolz sind, <sup>2</sup>1960, S. 292-95 (P);  
H. Hönl u. W. Westphal, Fortentwicklung d. K.schen Beugungstheorie zu e. strengen Theorie, in: Max-Planck-Festschr., 1958, S. 35-64 (10 Abb.);  
W. Gerlach, in: Geist u. Gestalt, Biogr. Btrr. z. Gesch. d. Bayer. Ak. d. Wiss. II, 1959, S. 98 f.;  
K.-R. Biermann, Die Begründung d. spektralanalyt. Methode im Urteil d. Berliner Ak., in: Monatsberr. d. Dt. Ak. d. Wiss. 2, 1960, S. 315-18;  
B. M. Kedrov, Spektralanalyse, Zur wiss.-hist. Bedeutung e. gr. Entdeckung, in: Unser Weltbild 25, 1961 (P);  
F. Fraunberger, 125 J. Wheatstone-K.sche Brücke, in: Physikal. Bl. 25, 1969, S. 296-98;  
Pogg. I, III, IV, VI, VIIa.

### **Portraits**

Marmorbüste v. K. Begas, 1888, Abb. in: Die Gr. Deutschen im Bild, 1936;  
Lith. u. Phot. (Heidelberg, Bildarchiv z. Univ.gesch.).

### **Autor**

Walther Gerlach

### **Empfohlene Zitierweise**

Gerlach, Walther, „Kirchhoff, Gustav“, in: Neue Deutsche Biographie 11 (1977), S. 649-653 [Onlinefassung]; URL: <https://www.deutsche-biographie.de/pnd118723146.html>

## ADB-Artikel

**Kirchhoff:** *Gustav Robert K.*, geboren am 12. März 1824 zu Königsberg in Ostpreußen. Sein Vater war Justizrath daselbst. Er besuchte mit zwei älteren Brüdern das Kneiphöf'sche Gymnasium seiner Vaterstadt, bestand mit 18 Jahren das Abiturientenexamen und bezog zunächst die Heimathsuniversität, wo er u. a. die Vorlesungen des Physikers Franz Neumann und des Mathematikers Richelot hörte. Des letzteren Tochter Clara wurde 1857 seine erste Frau. In Neumann's mathematischem Seminar fertigte K. mit 21 Jahren seine erste Arbeit über den Durchgang der Elektrizität durch Platten. Mit 23 Jahren promovirte er und erhielt ein damals selten gewährtes Stipendium zu einer wissenschaftlichen Reise nach Paris, die er jedoch der politischen Unruhen wegen nicht ausführen konnte. 1848 habilitirte er sich in Berlin; von dort wurde er 1850 als außerordentlicher Professor nach Breslau berufen. 1851 kam Bunsen von Marburg nach Breslau und beide Männer verband bald eine innige fürs Leben währende Freundschaft; 1852 verließ Bunsen zwar Breslau wieder, um nach Heidelberg überzusiedeln; 1854 aber folgte ihm K. dorthin an Jolly's Stelle. Später traten diesem Kreise noch Helmholtz und Königsberger bei. 1869 starb Kirchhoff's erste Frau; der Ehe waren zwei Söhne und zwei Töchter entsprossen. Im J. 1868 hatte er sich ein Bein übertreten, welches scheinbar kleiner Unfall ihm ein hartnäckiges Fußleiden zuzog und ihn lange Zeit an die Krücke, ja in den Rollstuhl zwang. Weihnachten 1872 verheirathete sich K. zum zweiten Male mit Frl. Luise Brömmel aus Goslar, welche zur Zeit die Oberaufsicht in der Augenklinik Professor Becker's in Heidelberg führte. In Heidelberg war K. Lehrer der theoretischen und Experimentalphysik. Zunehmende Kränklichkeit verleidete ihm indeß die letztere Thätigkeit mehr und mehr, sodaß er schließlich im J. 1875, nachdem er zwei andere Berufungen ausgeschlagen hatte, als Professor der theoretischen Physik nach Berlin übersiedelte. Die Wahl zum Rector mußte er 1884 wegen Kränklichkeit ablehnen; nachdem er eine kurze Zeit auf Anrathen der Aerzte auch seine Vorlesungen unterbrochen hatte, nahm er diese im Wintersemester 1885/86 unter Aufbietung aller seiner Kräfte noch einmal auf — es war zum letzten Male. Den Sommer darauf brachte er in Baden, den nächsten in Wernigerode zu. Nach Berlin zurückgekehrt wurde er bald zu wiederholten Malen von Fieberanfällen gepeinigt. Seine Frau, welche mehrere Nächte an seinem Bette wachend zugebracht hatte, ruhte am 17. October 1887 Morgens kurze Zeit aus; als sie erwachte, war K. sanft und friedlich entschlafen. Nach dem Ausspruche der Aerzte hatte ein schweres, glücklicher Weise schmerzloses Gehirnleiden seinem Leben ein Ende gemacht.

Höchste wissenschaftliche Begabung und Bethätigung ist nicht nothwendig mit Lust am Lehren verbunden. Bei K. war dem aber so. Er übte eine große Anziehungskraft auf seine Schüler aus durch seinen ruhigen, klaren, sorgsam durchdachten Vortrag, in dem kein Wort zu viel, keins zu wenig war; er bot daher in kurzer Zeit ungewöhnlich Vieles und Reichhaltiges. Er lebte äußerst zurückgezogen, ohne indeß heitere, ungezwungene Geselligkeit zu mißachten. Gerühmt wird an ihm auch seine Aufopferungsfähigkeit für Freunde, sowie seine große Bescheidenheit nicht zum mindesten in wissenschaftlichen Dingen.



Kirchhoff's erste Arbeiten weisen fast ausschließlich eine mathematische Behandlung physikalischer Fragen auf. Sie umfassen alle Theile der Physik, die Mechanik, Elasticität, Wärmelehre, Elektrizität, Optik; auf dem Gebiete der Elektrizität ist da besonders hervorzuheben das nach ihm benannte Gesetz über die Stromverzweigung. Alles aber übertrifft seine 1859 erschienene Abhandlung über die Fraunhoferschen Linien und sein 1860 ausgesprochenes Fundamentalgesetz über die Emission und Absorption: „Das Verhältniß zwischen dem Emissionsvermögen und dem Absorptionsvermögen einer und derselben Strahlengattung ist für alle Körper bei derselben Temperatur dasselbe“. Dieses Gesetz lehrte die Beziehung zwischen den dunklen Linien im Sonnenspectrum und den glänzenden Farbenlinien im Flammenspectrum der tellurischen Elemente und damit die chemische Zusammensetzung der Gestirne unzweifelhaft erkennen, und eben diese letztere praktische Ausbeute ist es, die Kirchhoff's Namen so populär gemacht hat, wie zu unserer Zeit etwa den Röntgen's aus einem ähnlichen Grunde. Mit Hülfe der Spectralanalyse wurden aber auch eine Menge neuer Metalle entdeckt; durch sie ist auch der Chemie ein Forschungsmittel an die Hand gegeben, von dessen Empfindlichkeit die Bemerkung eine Vorstellung geben mag, daß nach Roscoe noch der dreimillionste Theil eines Milligramms Kochsalz mit Sicherheit spectral nachgewiesen werden kann. Endlich zog nicht nur die Wissenschaft, sondern auch die Praxis und Technik ihre Vortheile aus der Entdeckung. Die spectroscopische Methode lehrt die Gegenwart von Kohlenoxydgas im Blute erkennen; damit der moderne Gußstahlproceß gelinge, darf der Luftstrom nicht über das Entkohlungsstadium hinaus in dem flüssigen Metalle aufsteigen; ein Blick durch das Spectroscop in den Flammenkegel des Convertors lehrt den richtigen Zeitpunkt mit zweifelloser Sicherheit feststellen.

Seine „Vorlesungen über mathematische Physik“ hat er selbst nicht mehr herausgeben können. Nur der erste Theil „Die Mechanik“ ist noch von ihm selbst in drei Auflagen besorgt; nach seinem Tode sind alle Theile von Anderen bearbeitet erschienen. Das Verzeichniß seiner zahlreichen Abhandlungen findet sich in Poggendorff's Biographisch-litterarischem Handwörterbuch.

### **Literatur**

Gustav Robert Kirchhoff. Festrede z. Feier des 301. Gründungstages der Karl-Franzens-Universität zu Graz gehalten am 15. November 1887 von Dr. Ludwig Boltzmann, z. Z. Rector. Leipzig 1888. — Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 20. Jahrg. 1887. Nekrolog vom Präsidenten A. W. Hofmann in der Sitzung vom 24. October 1887. —

Vgl. auch Chronik der Kgl. Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin für das Rechnungsjahr 1887/88. (Hier steht als Todestag der 16. October!) — Poggendorff, Biogr.-litterar. Handwörterbuch. — Konversationslexikon von Meyer und Brockhaus.

### **Autor**

*R. Knott.*

**Empfohlene Zitierweise**

Knott, Robert, „Kirchhoff, Gustav“, in: Allgemeine Deutsche Biographie (1906), S. [Onlinefassung]; URL: <https://www.deutsche-biographie.de/pnd118723146.html>

---

1. Dezember 2020

© Historische Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften

---