



Universitätsbibliothek
Heidelberg

Gustav Robert Kirchhoff.

Festrede zur Feier des 301. Gründungstages der Karl-Franzens-Universität zu Graz, gehalten
am 15. November 1887 von

Ludwig Boltzmann

Nach der Ausgabe der *Populären Schriften*, 1905 neu herausgegeben und mit einem
Personenregister versehen von Gabriele Dörflinger, Universitätsbibliothek Heidelberg, 2009.

Heidelberger Texte zur Mathematikgeschichte

Inhaltsverzeichnis

Gustav Robert Kirchhoff	3
Vorwort	3
Festrede	6
Personenregister	18
Quellen: Lexika und Biographiesammlungen	41

Gustav Robert Kirchhoff
geb. 1824 in Königsberg
gest. 1887 in Berlin

Ludwig Boltzmann
geb. 1844 in Wien
gest. 1906 in Duino



Der Stahlstich mit dem Bildnis Kirchhoffs ist Kirchhoffs *Gesammelten Abhandlungen* entnommen.

Vorwort.

Als ich mich entschlossen hatte, der Aufforderung einiger akademischer Freunde entsprechend, bei dem im Titel erwähnten Anlasse über zu sprechen, wandte ich mich sogleich an mehrere Kollegen mit der Bitte um Daten aus dessen Leben. Für die große Freundlichkeit, mit welcher diese Bitte erfüllt wurde, sage ich hier allen meinen wärmsten Dank, besonders den Hrn. Proff. *Königsberger* und *Quincke* in Heidelberg und *Krause* in Rostock; außerdem noch dem Hrn. Premierleutnant, dem Sohne des Verewigten. Einiges entnehme ich auch einem Artikel Hrn. *Otto Neumann Hofers* in der Grazer Tagespost. — Der schöne Nekrolog Hrn. Prof. *Hofmanns* in den Berichten der chemischen Gesellschaft zu Berlin kam mir erst zur Hand, als das vorliegende bereits geschrieben war.

Bei Ausarbeitung meines Vertrags wuchs leider der über *Kirchhoffs* Arbeiten handelnde Teil so sehr an, daß ich aus Rücksicht auf die disponible Zeit alles Biographische weglassen mußte. Vielleicht ist es jedoch den Lesern meines Vertrags nicht ganz unwillkommen, wenn ich an dieser Stelle einiges vom gesammelten Materiale mitteile, vielfach wörtlich nach den erhaltenen Briefen. Selbstredend wollte ich lediglich das Gedächtnis *Kirchhoffs* feiern und hatte nie die Absicht einen Nekrolog oder eine Biographie *Kirchhoffs* zu schreiben; ich wäre sonst, da ich nur einmal vor etwa 17 Jahren ganz flüchtig und vorübergehend mit *Kirchhoff* verkehrte, in der mißlichen Lage eines Malers, der ein Porträt ganz aus dem Gedächtnisse entwerfen soll; doch mag das folgende immerhin als Vorarbeit nicht ganz ohne Nutzen sein, wenn später von berufener Feder eine Biographie geliefert wird.

Nichts Außergewöhnliches in *Kirchhoffs* Leben entspricht der Außergewöhnlichkeit seines Genius; seine Laufbahn war vielmehr die gewöhnliche des deutschen Universitätsprofessors. Die großen Ereignisse vollzogen sich bei ihm lediglich im Gehege seines Kopfes. *Kirchhoff* war zu Königsberg, das sich gerne die Stadt der reinen Vernunft nennen läßt, am 12. März 1824 geboren. Sein Vater, Justizrat daselbst, war ein stiller ernster Mann, seine Mutter, deren er, wie so viele große Geister Deutschlands, stets mit besonderer Pietät gedachte, eine lebhaftere, geistig rege Frau. Einer der Brüder *Kirchhoffs* starb zu Berlin als praktischer Arzt, der andere war daselbst Obertribunalrat und ist jetzt Reichsgerichtsrat in Leipzig. Mit diesen beiden älteren Brüdern besuchte *Kirchhoff* das Kneiphöfische Gymnasium in Königsberg., Mit 18 Jahren maturierte er und kam an die Universität seiner Vaterstadt, wo er *Franz Neumann*, der jetzt der Vater und Nestor der neuen theoretischen Physik genannt werden kann, und den Mathematiker *Richelot* hörte. Des ersteren Einfluß auf *Kirchhoffs* Vorlesungen und Forschungen blieb bis in die späteste Zeit bemerkbar, des letzteren Tochter *Clara* wurde 1857 *Kirchhoffs* erste Frau. In *Neumanns* mathematischem Seminare brachte *Kirchhoff* — 21 Jahre alt — seine erste Arbeit, über den Durchgang der Elektrizität durch Platten. Mit 23 Jahren wurde er promoviert und erhielt ein damals selten gewährtes Stipendium zu einer wissenschaftlichen Reise nach Paris, an deren Ausführung ihn jedoch die politischen Unruhen verhinderten. 1848 habilitierte er sich in Berlin; von dort wurde er 1850 als außerordentlicher Professor nach Breslau berufen, wo Frankenheim Ordinarius für Physik war. Ein günstiges Geschick, welches für *Kirchhoffs* Leben entscheidend wurde, führte 1851 *Bunsen* von Marburg nach Breslau, und wenn auch *Bunsen* schon ein Jahr darauf einem Rufe nach Heidelberg an *Gmelins* Stelle folgte, so hatte diese Zeit doch ausgereicht, um beide Männer fürs Leben wissenschaftlich und persönlich miteinander zu verbinden, so daß *Bunsen*, als *Jolly* 1854 nach München ging, keinen besseren vorzuschlagen wußte als *Kirchhoff* — und wie sehr hat ihm die Zeit Recht gegeben! Vier Jahre später trat *Helmholtz*, damals als Professor der Physiologie, und später auch der Mathematiker *Königsberger* in diesen Kreis. Die ungetrübteste Freundschaft verband diese Männer auch mit *Zeller*, *Kopp*, *Häußer*, von *Vangerow* u.a.

Kirchhoffs damalige theoretische und experimentelle Vorlesungen zogen Schüler aus allen Ländern herbei, denen er nicht bloß ein verehrter Lehrer und mächtig anregender Berater, sondern auch ein warmer Freund war. Sein Vortrag war ruhig, klar, sorgsam durchdacht, kein Wort zu viel, keines zu wenig, weshalb er in kurzer Zeit ungewöhnlich Vieles und Reichhaltiges bot. Er liebte es, dabei den einen oder andern Zuhörer anzusehen und ihm gewissermaßen an den Augen abzulesen, ob er das Vorgebrachte verstände. Seine experimentellen Demonstrationen waren stets präzise und elegant durchgeführt, oft durch selbsterfundene Apparate z. B. sein Elektrometer gestützt. *Kirchhoffs* Zeit war strenge eingeteilt; er arbeitete lieber beim Scheine des Tagesgestirns, dessen Kenntnis er so sehr gefördert, selten nach 8 Uhr abends. Sein Leben war äußerst zurückgezogen, doch liebte er heitere ungezwungene Geselligkeit. Im Umgange war er ungemein gefällig und liebenswürdig gegen jedermann, aufopfernd gegen seine Freunde, jedoch stets von einer vornehmen, gegen Fremde etwas zurückhaltenden Bescheidenheit. Es bedurfte einer gewissen Initiative, bis er warm wurde, was am raschesten im wissenschaftlichen Gespräche geschah. Dann aber war er hinreißend; dann sagte er rückhaltlos seine Meinung und ließ es auch an scharfen Urteilen nicht fehlen über das, was ihm widerstrebt. Doch geriet er dabei nie in Zorn, nicht einmal in heftige Erregung; es konnte gewissermaßen nichts seine innere Harmonie stören. Er war so wahrheitsliebend, daß er jeder Behauptung, deren er nicht absolut sicher war, ein „vielleicht“ oder „wahrscheinlich“ beizufügen pflegte; dafür galt er aber in dem, was er sicher behauptete, allen als Autorität.

1869 starb *Kirchhoffs* erste Frau und hinterließ ihm zwei Söhne und ebensoviele Töchter. *Kirchhoffs* ältester Sohn ist jetzt Premierleutnant in Saarlouis, der jüngere Assistent des Chirurgen *v. Bergmann* in Berlin, die ältere Tochter ist an den Professor der Geologie *Branco* in Königsberg verheiratet. Schon 1868 hatte sich *Kirchhoff* durch Übertreten eines Beines ein hartnäckiges Fußleiden zugezogen, welches ihn lange an die Krücke oder in den Rollstuhl zwang, später zwar wieder nachließ, aber nie ganz wich.

Um Weihnachten 1872 verheiratete sich *Kirchhoff* zum zweiten Male mit Frl. *Luise Brömmel* aus Goslar, welche zur Zeit die Oberaufsicht in der Augenklinik Prof. *Beckers* in Heidelberg führte. Diese Ehe war zwar kinderlos aber wieder so glücklich, daß er einmal äußerte, ihm habe des Lebens Mai zweimal geblüht.

Der Zauber der schönen Neckarstadt, der altehrwürdigen Ruperta Carolina und nicht am wenigsten der schönen im Freundeskreise daselbst verlebten Stunden war so mächtig, daß *Kirchhoff* einen glänzenden Ruf an *Magnus* Stelle, sowie einen zweiten an die leitende Stelle der inzwischen in Potsdam errichteten Sonnenwarte ausschlug. Erst als ihm zunehmende Kränklichkeit die experimentelle Tätigkeit mehr und mehr verleidete und unter dem Einflüsse gewisser bedauerlicher Vorgänge an der Heidelberger Hochschule, gelang es der Universität der Hauptstadt des neuen deutschen Reiches, *Kirchhoff* bei der dritten Berufung im Jahre 1875 zu gewinnen, wo sich ihm als Professor der theoretischen Physik eine neue glänzende Laufbahn eröffnete, und wo er fernab vom Experimente sein Leben beschloß. 1884 daselbst zum Rektor gewählt, schlug er wegen Kränklichkeit dieses Ehrenamt aus und mußte bald auf dringendes Anraten seiner Ärzte hin seine Vorlesungen unterbrechen; im Wintersemester 1885/86 nahm er diese unter Aufbietung aller seiner Kräfte noch einmal auf — zum letzten Male. Den Sommer darauf brachte er in Baden und den nächsten in dem schon seit der Heidelbergerzeit von ihm so sehr geliebten Harze in Wernigerode zu, wo er, der stets ein warmer Naturfreund gewesen, im Kreise seiner Familie noch einmal Ausflüge im Rollstuhle machte. Körperlich gebrochen aber noch immer geistig frisch und heiter kehrte er nach Berlin zurück, seine letzten Leiden, wie alle früheren mit der erhabensten Geduld und Sanftmut tragend. Bald erregten, wiederholte Fieberanfälle die Besorgnis seiner Umgehung. Seine Frau, welche die letzten Nächte wachend an seinem Bette zubrachte, ruhte am 17. Oktober d. J. morgens kurze Zeit aus — als sie

erwachte, war ein großer und edler Mensch nicht mehr, sanft und friedlich war er entschlafen. Ein schweres, aber schmerzloses Gehirnleiden hatte nach dem Ausspruche der ärzte seinem Leben ein Ende gemacht.

So übergebe ich denn die folgende Rede (mit mehreren Zusätzen und wesentlichen Abänderungen) dem Publikum, zufrieden, wenn sie nur einen kleinen Teil jener Erhebung mitzuteilen vermag, welche mir ihre Abfassung bot.

Graz, im November 1887.

Ludwig Boltzmann.

Hochansehnliche Versammlung!

Die Feier, welche voriges Jahr in diesen Räumen unsere Herzen höher schlagen machte, sie ist verrauscht; war sie auch nicht mit dem Prunkgewande äußeren Pompes angetan, das geistige Prunkgewand edler Erhebung, es hat ihr nicht gefehlt. Wie Kinder zu ihrer geliebten Mutter, so blickten wir Söhne unserer Alma Mater mit warmer Begeisterung und treuer Liebe zu ihr auf an ihrem Ehrentage, und wir wußten warum.

Mir fällt nun heute die Aufgabe zu, wieder einzulenken in das Einerlei des Alltagslebens, das, gleichwie beim Baue durch Menschenhand Stein auf Stein zusammengefügt wird; Jahr an Jahr reiht — ich bin dessen sicher —, zu neuem Ruhme unsrer Alma Mater, bis in fernen Zeiten ein später Nachfolger wieder einen gleichen Festtag verkündet.

Und doch ist auch der Eintritt ins dreihundert erste Jahr des Daseins nicht ohne Anlaß zu ernstesten Betrachtungen.

Fordert der dreihundertjährige Jubeltag auf zum Rückblicke in die Vergangenheit, zur Freude an dem, was unsere Universität gewesen und geworden, so ladet der heutige Tag ein zum Blicke in die Zukunft, in den heute sich auftuenden, noch undurchmessenen Raum des vierten Jahrhunderts. Da betrachte ich es als einen glücklichen Zufall, daß die Aufgabe diesen Blick zu tun, gerade einem Vertreter der Naturwissenschaft zufiel, einem Vertreter der Physik, der Mutter aller übrigen Naturwissenschaften, welche den mathematischen Disziplinen die Nahrung, den speziellen Naturwissenschaften die Gesetze gibt.

Sinn und Herz des akademischen Lehrers mangelt mir nicht so sehr, daß ich nicht das schöne Wort *universitas* verstünde, daß ich nicht das Wesen unserer Hochschule in der Zusammenfassung aller Zweige menschlichen Wissens erblickte; aber nur dadurch wird das Ganze gefördert, daß jeder seine eigene Fahne hochhält, und daher werden Sie es mir nicht verargen, wenn ich mich vermesse unter der der Naturwissenschaft unsere Alma Mater ins anbrechende Jahrhundert einzuführen.

Wie Faust dem Weltgeiste, so steht der Sterbliche zitternd der abstrakten Wissenschaft gegenüber; ihre unergründliche Tiefe erschreckt ihn; was er auch errungen, ein Blick in den Sternenraum, ein Gedanke an die Urgesetze des Geschehens und des Lebens, und es verschwindet. So gerne ruht da das Auge, geblendet vom Glänze der Unendlichkeit, aus auf einem Helden der Wissenschaft, der uns in ihrer Bewältigung ein Vorbild ist, und doch Mensch wie wir; und wer könnte uns da ein besseres Vorbild sein, als der große Fürst im Reiche des Gedankens, der erst vor wenigen Wochen der Welt entrissen wurde, *Gustav Robert Kirchhoff*? Mein Verzeichnis der Berufsgenossen, denen ich meine Schriften zusende, wie viele schwarze Striche weist es bereits auf! Aber noch nie machte ich einen neuen mit so schwerem Herzen als im verflossenen Oktober. — Möge es meiner schwachen Kraft gelingen in dieser flüchtigen Stunde sein erhabenes Bild in unsere Mitte zu bannen und an seinem Geiste unseren Geist zu beleben.—

Nicht der Flitter äußeren Glanzes ist es, den ich Ihnen da vorzuführen habe, äußerer Prunk war *Kirchhoff's* Sache nicht, in desto reinerem Sinne aber war er mit jenem geistigen Prunkgewande angetan, von denn ich eingangs sprach; in seiner edlen Bescheidenheit und herzwinnenden Güte war er so recht das Urbild des deutschen Gelehrten. Seine hochgewölbte Denkerstirne, seine vornehm ruhigen Züge, sein mildes blaues Auge, das so feurig, so bezaubernd blicken konnte, ruhen nun im Grabe, — hätte ich den Pinsel Raphaels, die Zunge Homers, ich könnte sie nicht vor Sie hinzaubern; Nur sein geistiges Bild, das Bild seiner Werke will ich zagend zu entwerfen suchen.

Wenn auch das Kämpfen und Ringen auf dem Arbeitsfelde der Wissenschaft stets nur

das Vorrecht weniger sein wird, das Errungene selbst ist heute längst das Gemeingut aller geworden. Daher gibt es wohl kaum einen Gebildeten, vor dessen Seele bei Nennung des Namens *Kirchhoff* nicht das Bild des noch so jungen, aber bereits so mächtigen, an der Grenze der Physik, der Chemie und der Astronomie emporgewachsenen Wissenschaftszweiges träte — der Spektralanalyse. Soll ich da nicht längst Bekanntes wiederholen, so muß ich mich kurz fassen, und doch verbietet zu große Kürze die Schwierigkeit des Gegenstandes. Möge ich das richtige treffen.

Die Einheit der Naturkräfte überall aufzudecken, ist ein Hauptziel der Naturwissenschaft. Da gelang es schon längst die nahe Verwandtschaft von Schall und Licht nachzuweisen; beide sind schwingende zitternde Bewegungen. Im ersten Falle lehren die einfachsten Experimente, daß das Tempo der Erzitterungen, die sogenannte Schwingungsdauer, die Tonhöhe bestimmt; im letzten Falle wird durch die Schwingungsdauer die Farbe definiert, wie schon *Huyghens* ahnte und *Fresnel* nachwies. Die Farbe ist also in der Optik genau das, was in der Akustik die Tonhöhe ist; nur ein quantitativer Unterschied besteht, die Lichtschwingungen geschehen billionenmal schneller. Dies bewirkt, daß der Schall um die Ecke geht, daß ihm die Haupteigenschaft des Lichtes, das Bestreben die ursprüngliche Richtung beizubehalten, fehlt. Dementsprechend ist auch unser Ohr zur Auffassung der Richtung, aus welcher der Schall kommt, nur sehr unvollkommen befähigt; dagegen in geradezu staunenerregendem Maße zur Auffassung der Schwingungsdauer, also der Tonhöhe. Von 30 bis 30000 Schwingungen in der Sekunde, vielleicht noch etwas weiter geht die sichere musikalische Tonempfindung; sie umfaßt also gut 10 Oktaven, deren jede 12 halbe Töne hat. Da ein geübtes Ohr den zehnten Teil eines halben Tones bemerkt, so vermögen wir sicher 1200 verschiedene Tonhöhen zu unterscheiden. Dazu kommt noch, daß wir in einem Zusammenklänge jeden einzelnen Ton heraushören können; der geübte Kapellmeister vermag mitten im Brausen des Orchesters jeden falschen Ton zu erkennen. Dies befähigt auch mit Hilfe der Obertöne zur Perzeption der sogenannten, Klangfarbe; wengleich die Obertöne meist nicht einzeln zum Bewußtsein kommen, so bemerkt das Ohr doch selbst unbedeutende Veränderungen jedes einzelnen derselben.

Wie überhaupt in der Natur kein Wesen dem andern, so gleicht auch das Gesetz der Schwingungen für keinen schwingenden Körper ganz dem des anderen, und vermöge seines bewunderungswürdigen Perzeptionsvermögens vermag das Ohr jeden Ton von jedem ändern zu unterscheiden. Hunderte von Menschen erkennen wir jeden an seiner Stimme, und welche tausendfältigen Modulationen vermag wieder jeder derselben in einen Laut, einen Seufzer zu legen, und das Ohr vermag alle diese Modulationen zu unterscheiden. Im grellen Gegensatze hierzu zielt beim Auge alles auf Erfassung der Richtung ab, aus welcher der Lichtstrahl kommt. Tausende von Nervenendigungen dienen jede einer anderen Richtung, und dadurch, daß wir unterscheiden, aus welcher Richtung des Raumes jeder Lichtstrahl unser Auge trifft, können wir uns ein Bild der umgebenden Objekte machen. Dafür ist die Unterscheidung der verschiedenen Schwingungsdauern oder, was auf dasselbe hinauskommt, der verschiedenen Farben eine äußerst dürftige. — Während beim Ohre tausende, so, dienen hier wahrscheinlich nur drei verschiedene Elemente der Auffassung des ganzen Farbenumfanges; daher die geringe Ausdrucksfähigkeit eines Farbenspieles, etwa eines bunten Feuerwerkes, gegenüber der eines Musikstückes, daher namentlich die geringe Fähigkeit, Mischfarben als verschieden zu erkennen, aus einem Farngemische die Bestandteile herauszusehen. Aus drei verschiedenen Farben, rot, grün und violett, vermag man durch passende Mischung alle Farben herzustellen, welche selbst der geübteste Maler unterscheidet, — die Farbenmannigfaltigkeit gleicht einem musikalischen Instrumente, das nur dreier verschiedener Töne fähig ist, die im allgemeinen mit verschiedener Intensität gleichzeitig erklingen. Das Auge ist eben zu sehr durch die Raumwahrnehmung in Anspruch genommen, und da bleibt nur wenig Raum übrig für die

Wahrnehmung der Schwingungsdauer; oder hat der Schöpfer absichtlich nicht einem Sinne alle Vollkommenheiten gewährt und schenkte uns dafür einen *Kirchhoff*, der, wie wir sehen werden, durch seinen Scharfsinn diese Lücke ausfüllte.

Da das Auge Raumsinn ist, so müssen die Farben, wenn sie gesondert zur Wahrnehmung gelangen sollen, räumlich getrennt werden, und jeder hierzu dienende Apparat heißt im weitesten Sinne Spektralapparat.

Den einfachsten Spektralapparat bietet uns die Natur im farbenglänzenden Tautropfen; manche andere Farbenscheinung gehört ebenfalls im weitesten Sinne zu den Spektralerscheinungen, z. B. das schon im Altertume beobachtete Phänomen, daß ein in tiefem, sehr klarem Wasser fallender Kiesel einem umgekehrten Flämmchen ähnelt, indem er oben blau, unten rot gefärbt scheint. Tausende von Regentropfen im Scheine der Abendsonne erzeugen ein Spektrum von bemerkenswerter Reinheit — den Regenbogen, welcher bereits in gewissem Sinne analysiert, indem er um die Zeit des Mittags reich an blauen und violetten Strahlen ist, bei Sonnenuntergang aber fast nur rote enthält. — *Newton* ahmte den Regenbogen künstlich durch das Prisma nach, aber *Newtons* Prisma trennte die Farben nicht scharf, das heißt an jeder Stelle war noch Licht von ziemlich verschiedener Schwingungsdauer gemischt. Es glich einem Violspiel, bei welchem die Töne nicht rein, sondern nur beiläufig angegeben werden. Eine scharfe Trennung gelang *Wollaston*, der zuerst schwarze Linien im Sonnenspektrum wahrnahm; eingehender untersuchte sie dann der berühmte Optiker *Fraunhofer*, dessen Namen sie noch heute tragen. — Es konnte nicht fehlen, daß man außer der Sonne auch noch andere Lichtquellen durchs Prisma betrachtete, und da sah man merkwürdige helle Linien, von denen einige in der Lage auffallende Ähnlichkeit mit den dunklen Linien des Sonnenspektrums hatten, namentlich eine helle gelbe Linie, meist die Anwesenheit von Natrium begleitend, schien vollkommen mit der von *Fraunhofer* mit D bezeichneten dunklen Linie zusammenzufallen. *Kirchhoff* interessierte sich von Anfang an hierfür sehr, doch gute, zur Darstellung der *Fraunhoferschen* Linien taugliche Flintglas-Prismen gab es damals noch selten. Erst 1857 erhielt *Kirchhoff* das erste, von *Fraunhofer* selbst geschliffene Flint-Prisma. Sofort machte er sich mit *Bunsen* an die Prüfung der Beziehung des gelben Streifens zur D-Linie; er erzeugte ein Sonnenspektrum und betrachtete darin die D-Linie, dann brachte er zugleich eine kochsalzhaltige Flamme ins Gesichtsfeld und erwartete die früher schwarze Linie nun hell zu sehen. Bei schwachem Wolkenlichte geschah dies auch, aber bei hellem Sonnenlichte wurde die dunkle Linie noch breiter und schwärzer. Mit den Worten: „das scheint mir eine fundamentale Geschichte“ — verließ er das Zimmer und am nächsten Tage hatte er die Ursache gefunden; die dunklen und hellen Linien sind nicht wesentlich verschieden; jeder Körper absorbiert genau dasselbe Licht, welches er aussendet, — ist er hell auf dunklem Grunde, so erscheinen auch seine Linien hell auf dunklem Hintergrunde, — ist er dagegen selbst schwach leuchtend und sieht man durch ihn hindurch eine hellere Fläche, so erscheinen dieselben Linien dunkel im hellen Felde. — *Kirchhoff* hatte seinen Satz von der Beziehung zwischen Absorptions- und Emissionsvermögen, den Satz von der Umkehrung der Spektrallinien, gefunden.

Nachdem die einheitliche Natur aller dieser Linien festgestellt war, kam die Frage nach ihrer Unveränderlichkeit.

Ist jeder Mensch durch den Klang seiner Stimme, jedes musikalische Instrument — ja jede Fensterscheibe, jedes Trinkglas durch seinen eigentümlichen Ton charakterisiert, warum sollte nicht auch jede Substanz durch die Schwingungsdauer des von ihr ausgesandten oder absorbierten Lichtes charakterisiert sein? — Hier kamen die Forschungen *Bunsens* sehr zugute. Es war schon lange bekannt, daß die meisten Substanzen der Lötrohrflamme, sobald sie durch deren Hitze verflüchtigt und lebhaft glühend werden, eine charakteristische Farbe erteilen, Natrium eine gelbe, Lithium eine rote, Kupfer eine grüne, und man hatte diesen Umstand

schon längst zur qualitativen Analyse benützt. Ein Körper, der das charakteristische Gelb zeigte, war sicher Natrium. Brachte man aber ein Gemisch verschiedener Substanzen in die Flamme, so scheiterte diese Methode an der Unfähigkeit des Auges, in einem Farbgemische die Bestandteile zu erkennen. *Bunsen* und sein Schüler *Cartmell* versuchten dies durch farbige Gläser zu erleichtern; ein rotes Glas blendete die Farben der übrigen Bestandteile ab, und man konnte das Rot des Lithiums besser unterscheiden. *Kirchhoff* erkannte sofort, wie dieser Zweck viel vollkommener erreicht würde, wenn man alle Strahlen von verschiedener Schwingungsdauer in ein reines Spektrum räumlich auseinander legte. Die Farbe jedes Bestandteiles des Gemisches mußte dann an einer anderen Stelle des Spektrums zum Vorschein kommen und jeder Bestandteil sofort an seiner Farbe zu erkennen sein.

Kirchhoff konstruierte nun einen ausgezeichneten Spektralapparat mit vier *Fraunhofer*schen Flintglas-Prismen und vielen feinen Meßvorrichtungen. Es zeigte sich, daß im glühenden und flüchtigen Zustande, wo die Moleküle unbeirrt von ihren Nachbarn schwingen, jeder Körper nur ganz bestimmtes, ihn charakterisierendes Licht aussendet. Die wenigsten Körper jedoch senden nur Licht von einer einzigen Schwingungsdauer aus; die meisten vielmehr gleichzeitig verschiedene Strahlen von verschiedenen Schwingungsdauern; das heißt, sie geben viele Spektrallinien.

Bringt man ein Gemisch von Körpern in die Flamme, so treten die Spektrallinien jedes Bestandteiles räumlich getrennt nebeneinander auf, so daß man jeden unzweideutig mit voller Sicherheit erkennen kann. Die Spektrallinien der wichtigsten chemischen Elemente wurden im Vereine mit *Bunsen* genau gezeichnet und auch das Sonnenspektrum sorgfältig untersucht. In letzterem fanden sich die Linien von Natrium, Eisen, Nickel, Mangan und vielen anderen Stoffen, — aber natürlich dunkel auf hellem Grunde. Alle diese Untersuchungen, welche die Grundlage der Spektralanalyse für alle Zeiten bilden, wurden im Jahre 1859 und den folgenden Jahren veröffentlicht.

Wir sahen, daß das Ohr etwa 1200 verschiedene Tonhöhen, das heißt ebensoviele verschiedene Schwingungsdauern zu unterscheiden vermag.

*Kirchhoff*s Skala teilt den sichtbaren Teil des Spektrums in 3000 Teile; ein Zehntel eines solchen Skalenteiles vermag das Auge noch zu erkennen, so daß man also im leicht sichtbaren Teile des Spektrums Strahlen von etwa 30000 verschiedenen Schwingungsdauern, gewissermaßen 30000 einfache Farben zu unterscheiden vermag, — wie sehr ist also das mit *Kirchhoff*s Spektralapparate bewaffnete Auge auch in bezug auf Unterscheidung der Schwingungsdauern dem Ohre überlegen, wobei natürlich auch jeder Bestandteil eines Farbgemisches noch viel vollkommener als durch das Ohr einzeln wahrgenommen werden kann. Diese Überlegenheit erstreckt sich auch auf die Unterscheidung verschiedener Schwingungsformen, die ja immer durch übereinanderlagerung von Strahlen verschiedener Schwingungsdauer mit Sinuscharakter entstanden gedacht werden können. Sie wurde noch gesteigert, da später namentlich *Angström* und *Rowland* die Spektralbeobachtung noch verfeinerten und *Langley* mittelst des Bolometers die Grenze des beobachtbaren Spektrums nach unten um etwa 6 Oktaven, *Soret* durch das fluoreszierende Okular nach oben um eine gute Oktave erweiterte. Das Auge wurde dadurch gewissermaßen ein ganz neuer Sinn. Nur durch die sinnliche Wahrnehmung aber ziehen die Vorstellungen in unseren Geist ein. Wer daher erstere erweitert und verfeinert, der durchbricht eine Schranke für unseren Geist, und wie sehr hat dies in unserem Falle der Erfolg bestätigt.

Schon wenige Tage nach der Erfindung der Spektralanalyse entdeckte *Bunsen* durch sie zwei neue Metalle; die Entdeckung zahlreicher anderer folgte und zwar fast ausschließlich mit Hilfe der Spektralanalyse, von deren Empfindlichkeit man eine Vorstellung gewinnt, wenn man bedenkt, daß nach *Roscoe* noch der dreimillionte Teil eines Milligramms Kochsalz mit Sicherheit spektral nachgewiesen werden kann. In der Physik hat das Spektrum zu den weit-

tragendsten Forschungen auf dem Gebiete der Doppelbrechung, der Drehung der Polarisatonebene, aber auch auf nicht optischen Gebieten, wie dem der Flüssigkeitsdiffusion geführt; in der Physiologie zur Auffindung des Gesetzes der Farbenmischung, der Farbenwahrnehmung, der Farbenblindheit etc.

Die Astronomen entdeckten nicht nur die meisten irdischen Stoffe in der Sonne und den übrigen Weltkörpern und bewiesen somit die Gleichartigkeit aller Materie im Weltraume, sondern es gelang auch drei Typen der physikalischen Beschaffenheit der Fixsterne zu finden. Der erste Typus enthält Sterne, deren Beschaffenheit wesentlich der der Sonne gleicht; der zweite zeichnet sich durch dunkle Banden im Spektrum aus. Da solche immer durch Körper von verhältnismäßig tiefer Temperatur entstehen, so sind dies abgekühlte Sterne, welche relativ gegen unsere Sonne im Greisenalter stehen. Die Sterne des dritten Typus haben Spektre mit hellen Linien, unter denen namentlich die des Wasserstoffs vorherrschen, sich aber auch einige befinden, die keinem irdischen Stoffe entsprechen; dieselben sind also entweder reine Gasbälle ohne festen Kern oder es ist bei ihnen doch die Gasatmosphäre so vorherrschend, daß unser Blick nicht bis zum festen Kerne zu dringen vermag. Es sind dies die jugendlichen Sterne, die wahrscheinlich erst nach Aeonen sich bis zur Konsistenz der Sonne verdichten werden. Die Spektralbeobachtung der Nebelflecken, des Nordlichts und der Kometen ergab höchst merkwürdige Resultate, deren Deutung größtenteils Aufgabe der Zukunft sein wird. Bekannt ist, daß auf letzteren Himmelskörpern Kohlenwasserstoffe, wie sie bei uns die Grundlage der organisierten Materie sind, und Alkoholdämpfe gefunden wurden, so daß dort die Vorbedingung erfüllt ist, die *Lessing* in einem seiner Trinklieder als die wichtigste für die Bewohnbarkeit erklärt.

Im Spektrum der Sonne erscheinen die Linien dunkel, weil sich nach *Kirchhoff* die erzeugenden Stoffe in der Atmosphäre der Sonne befinden, die sich auf den noch weit helleren Sonnenkörper projiziert. Unmittelbar neben dem Rande des Sonnenkörpers sieht man dagegen offenbar nur die ihn überragende Sonnenatmosphäre projiziert auf den dunklen Weltraum. Dort müßte man also dieselben Linien hell erblicken, wenn *Kirchhoffs* Ansichten richtig sind. Dies zu prüfen, namentlich am Sonnenrande die hellen Natriumlinien zu erblicken, war längere Zeit *Norman Lockyer* bemüht, jedoch ohne Erfolg. Er konnte das alles überstrahlende Licht des Sonnenkörpers nicht scharf genug von dem der darüber lagernden Sonnenatmosphäre trennen. Da kam eine totale Sonnenfinsternis zu Hilfe. *Janssen*, der behufs ihrer Beobachtung von der Pariser Akademie nach Indien geschickt worden war, sah 1869 die ersten hellen Linien im Sonnenlichte. Die Trennung des Lichtes der Sonnenscheibe von dem der darüber hinausragenden Atmosphäre besorgte hier der Mond, indem er erstere bedeckte. Man sah zugleich den bisher gemachten Fehler. Weil die Umkehrung zuerst bei der Natriumlinie geglückt war, so hatte man in der Sonnenatmosphäre immer die helle Natriumlinie gesucht und sich dadurch die Trennung sehr erschwert, da der Natriumdampf vermöge seines großen Gewichtes sich nur wenig über den Sonnenkörper erhebt. Dagegen erhebt sich das leichteste der Gase, das Wasserstoffgas sehr hoch und seine hellen Linien waren es in der Tat, die *Janssen* erblickte. Nachdem er wußte, was und wo zu suchen war, gelang es *Janssen* schon am nächsten Tage auch ohne Sonnenfinsternis das Licht der Sonnenatmosphäre von dem des Sonnenkörpers genügend zu trennen und die hellen Wasserstofflinien zu sehen. Da das Spektroskop das Sonnenlicht beliebig zerstreut, die Wasserstofflinien aber nicht, so konnte er mittelst desselben auch die eigentümlichen Wellen, Wolken und vulkanischen Ausbrüche, Protuberanzen genannt, bei hellem Sonnenscheine sichtbar machen, welche sich in dieser Wasserstoffatmosphäre der Sonne vorfinden, und welche man schon früher bei totalen Sonnenfinsternissen sah, aber niemals hatte deuten können. „Wir haben jetzt alle Tage totale Sonnenfinsternis,“ telegraphierte er nach Paris in der ersten Freude diese schönen Gebilde nun täglich beobachten zu können. Nun

wußte auch *Lockyer*, wohin seinen Apparat richten und sah in wenigen Tagen ebenfalls die hellen Wasserstofflinien. Ich muß der Versuchung, noch weiter über Astrophysik zu sprechen widerstehen, nur eins kann ich nicht unerwähnt lassen. Schon *Römer* und *Doppler* hatten darauf aufmerksam gemacht, daß gleichwie die Tonhöhe durch Entfernung der Schallquelle vom Beobachter vertieft, durch Annäherung an diesen erhöht wird, auch die Farbe eines Sternes dem rot oder violett genähert werden muß, wenn sich dieser von uns weg oder gegen uns bewegt, — sie glaubten dadurch die Erscheinung der farbigen Sterne erklären zu können; sie bedachten nicht, daß bei der Farbenunempfindlichkeit des freien Auges selbst die enormste Geschwindigkeit keine wahrnehmbare Farbenänderung erzeugen könnte, — liegt die durch die kosmischen Geschwindigkeiten erzeugte Farbenänderung doch selbst an der Grenze des spektral wahrnehmbaren; doch gelang es namentlich *Zöllner* und *Vogel* durch sehr feine Apparate eine ganz kleine Verschiebung in gewissen Sternen nachzuweisen. Diese nähern sich uns also oder fliehen uns, je nach dem Sinne der Verschiebung. In den Wirbelstürmen der Sonnenatmosphäre bewegt sich der Rand des Sturmgebietes wenig, und in der Mitte desselben wechselt die Richtung der Bewegung, daher der Sinn der Verschiebung der Spektrallinien. Diese zeigen also an solchen Stellen eine S-förmige Krümmung, welche man durch künstliche Verjüngung der Spektrallinien tatsächlich beobachten kann, wie man an einem Stabe kleine Krümmungen leicht erkennt, wenn man in seiner Richtung blickt. Bei anderen Sonnenorkanen bewegen sich unregelmäßig gewisse Partien schneller, andere langsamer, bald dahin, bald dorthin, daher werden auch die verschiedenen Punkte der Spektrallinien bald stärker, bald schwächer, dahin und dorthin verschoben, täuschend als ob die feinen Linien im Spektralapparate durch die Stürme, die auf der Sonne blasen, zerzaust würden.

Den kosmischen Geschwindigkeiten vergleichbar ist die Geschwindigkeit der Wärmebewegung der Moleküle bei hohen Temperaturen. Sie ist daher ähnlich im Spektralapparate beobachtbar, wie zuerst *Lippich* zeigte. Nur die Lösung der nächstliegenden Aufgabe, aus der Beschaffenheit der Spektren selbst Aufschlüsse über die Natur der schwingenden Moleküle zu erhalten, wollte nicht recht glücken; doch ist auch hier der Anfang bereits durch die Entdeckung höchst wunderbarer Periodizitäts-Gesetze der Spektrallinien gemacht, und Weiteres wird sicher der Geschichtsschreiber der Zukunft zu erzählen wissen. Des dem Telespektroskope gegenüberstehenden Mikrospektroskopes, der Anwendung des Spektralapparates in der Zuckerindustrie, beim Bessemerprozeß, zur Erkennung der Weinverfälschung, zur Auffindung photographischer Sensibilatoren und zur Unterscheidung der Farbstoffe; in der Medizin zur Analyse des Blutes bei Leukämie und Kohlenoxydvergiftung gedenke ich nur im Vorübergehen.

Fast niemals im Verlaufe der Geschichte, am wenigsten heutzutage, wo so Viele wissenschaftlich forschen, ereignete es sich, daß derselbe Kopf, welcher eine Idee zum ersten Male faßte, sie auch zur Vollendung brachte. Fast alle Ideen sind schon vorher geahnt, vorbereitet, und da und dort dunkel angedeutet worden, bis der Mann kam, der dem zerstreuten Materiale Form und Gestalt gab. Diesen werden wir immer als den Erfinder bezeichnen, ohne natürlich hierdurch das Verdienst seiner Vorgänger schmälern zu wollen; — so werden wir *Gutenberg* den Erfinder der Buchdruckerkunst, *Watt* den der Dampfmaschine, *Mayer* den Entdecker des Arbeits-Äquivalents der Wärme, *Darwin* den der Transmutationstheorie nennen, *Graham Bell* werden wir die Erfindung des Telephons und *Edison* die der Glühlichtlampe nicht streitig machen können, ohne zu leugnen, daß jeder dieser Männer seine Vor- und Mitarbeiter hatte. — Je größer die Erfindung, desto leichter führt dann dieser Umstand zu Prioritätsstreitigkeiten, und an solchen hat es auch in der Geschichte der Spektralanalyse nicht gefehlt.

Schon um jeden Schein von Parteilichkeit zu vermeiden, muß ich mich daher noch etwas ausführlicher über deren Entdeckungsgeschichte verbreiten. Wir sahen, daß das Spektrum schon seit Newtons Zeit die Aufmerksamkeit der Physiker auf sich zog, und diese wuchs seit der Darstellung seiner dunklen Linien. So hatte *Brewster* bemerkt, daß bei tiefem Sonnenstande zu diesen Linien noch neue, durch die atmosphärische Luft erzeugte hinzukommen. *Brewster* hat auch schon Flammenspektren beobachtet und *Miller* 1845 sogar solche gezeichnet; da er aber eine Alkoholflamme verwendete, welche selbst ziemlich stark leuchtete, dagegen die darin enthaltenen Salze nur schwach erhitzte, so gelangen die Zeichnungen so wenig, daß die charakteristischen Linien der Salze darin gar nicht erkennbar sind, — *Swan* hatte besonders die Kohlenstofflinien eingehend beobachtet und dabei auch der gelben Natriumlinie Aufmerksamkeit geschenkt, deren Entstehung durch Natrium er vermutete. Diese war auch anderweitig vielfach beobachtet und ihr Zusammenhang mit der D-Linie bemerkt worden. *Brewster* bemerkte auch den Zusammenhang einiger anderer heller Linien mit *Fraunhoferschen* Linien.

Wheatstone, *Masson*, *Angström*, *Van der Willigen*, *Deprez* und *Plücker* untersuchten das Spektrum elektrischer Entladungen und fanden es von der Natur sowohl der Elektroden, als auch der umgebenden Gase abhängig.

Foucault machte sogar schon zehn Jahre vor *Kirchhoff* einen Umkehrungsversuch, indem er das Licht der elektrisch glühenden Kohlen durch den Flammenbogen zurückreflektierte, wobei an Stelle der hellen Natriumlinie eine dunkle zum Vorschein kam, aber niemand erklärte — ja niemand beachtete dies weiter. *Herschel* und *Talbot* sprachen schon die Idee aus, daß das Spektrum zu einem Schlusse über die Natur der in einer Flamme enthaltenen Substanzen verwendet werden könnte, aber wie weit waren sie von einer konsequenten Durchführung dieser hingeworfenen Idee entfernt, da sie sogar die Natriumlinie manchmal brennendem Schwefel, ja sogar dem verdampfenden Kristallwasser zuschrieben und glaubten, Chlorkalzium könne ohne Gewichtsabnahme Spektrallinien geben. — Von einer anderen Seite kam *Balfour Stewart* der Entdeckung *Kirchhoffs* nahe, indem er den Satz, daß ein Körper immer dieselben Strahlen absorbiert, die er aussendet, durch viele Experimente mit strahlender Wärme und Licht bestätigte. Allein er machte wieder keine direkte Anwendung desselben auf die Spektralanalyse. Dieser Satz wurde auch von *Angström*, wengleich unbestimmt und hypothetisch, behauptet, und soll schon lange von *Stokes* und *Thomson* in ihren Vorlesungen gelehrt und auch daraus der Schluß auf die Anwesenheit von Natrium in der Sonne gezogen worden sein, offenbar ohne Kenntnis der universellen Bedeutung hiervon, jedenfalls ohne irgend eine weitere Anwendung.

Sicher werden wir die großen Verdienste aller dieser Vorläufer *Kirchhoffs* nicht in Abrede stellen (habe ich ja doch einen guten Teil der bedeutendsten Physiker von vier Nationen genannt), aber ebenso sicher wird dadurch unsere Bewunderung *Kirchhoffs* nicht geschmälert werden, ja sie wird noch gesteigert, wenn wir sehen, wie so viele der größten Denker unseres Jahrhunderts sich jahrelang mit dem Spektrum beschäftigten, der Entdeckung *Kirchhoffs* schon so nahe waren und sie nicht machten. Wie beim „Blinde-Kuhspiele“ hatte bald dieser, bald jener schon einen Zipfel davon erfaßt und ließ sie immer wieder ent schlüpfen, bis endlich der kam, dem die Augen nicht verbunden waren, und der in wenigen Monaten alle diese Gedankensplitter zum einheitlichen Ganzen ordnete, den Umkehrungssatz theoretisch und experimentell unwiderleglich begründete, durch Nachweis der Konstanz und Superposition der Spektren der Analyse durch das Spektrum eine feste Basis schuf, zahllose charakteristische Spektren von Elementen fixierte, die Koinzidenz zahlloser *Fraunhoferscher* Linien nachwies und Darstellung und Messung der Spektren zu solcher Meisterschaft brachte, daß sofort die Entdeckungen der Physik, Chemie und Astronomie folgten. In nahezu drolliger Weise macht *Tait* in seinem Buche über die neuesten Fortschritte der Physik seinem ärger Luft,

daß die Entdeckung keinem der Engländer gelang, die ihr so nahe waren. Er zieht seine Landsleute der Indolenz; darin, daß diese infolge mangelhafter Kenntnis der Literatur, welche *Kirchhoff* geläufiger war, die Sache für schon allgemein bekannt gehalten hätten, erblickt er die Wurzel des Übels und schlägt vor, demselben durch regelmäßige Literaturberichte für die Zukunft abzuwehren. Solche regelmäßige Literaturübersichten, zu deren eifrigen Lesern ich gehöre, werden seither in der Tat von der britischen Gesellschaft geliefert, ich weiß nicht, ob infolge der erwähnten Bemerkung *Tait's*; wäre dies aber der Fall, so glaube ich, daß da eine treffliche Einrichtung einem großen Irrtume entsprungen ist. Die Ursache, warum *Kirchhoff* die Spektralanalyse entdeckte — Herr *Tait* möge mir meinen Widerspruch verzeihen — die war, glaube ich, doch *Kirchhoff's* Genius, und wenn diesen noch ein glücklicher Zufall unterstützte, so war es allein die Anregung und tatkräftige Unterstützung durch *Bunsen*.

Ist die Spektralanalyse auch die glänzendste Entdeckung *Kirchhoff's*, so würde man doch sehr irren, wenn man sie für dessen einzige Geistesleistung hielte. *Kirchhoff* wäre durch seine anderen Arbeiten ebenso einer der größten Gelehrten aller Zeiten, selbst wenn er nie ein Prisma zur Hand genommen hätte. Schon seine ersten Arbeiten über die Strömung der Elektrizität in Platten, über die Stromverzweigung und den elektrostatischen Beweis des Ohmschen Gesetzes waren epochemachend. Dieses Gesetz, das man damals erst zu beachten anfangte, wurde dadurch bedeutend verallgemeinert und erweitert. Die bezüglichen *Kirchhoff'schen* Sätze sind noch heute in ununterbrochener Anwendung in Wissenschaft und Technik. Diese Arbeiten waren theoretisch und experimentell zugleich, ein Vorbild des gesamten wissenschaftlichen Charakters *Kirchhoff's*; dann lieferte er eine große theoretische und experimentelle Untersuchung der Elastizitätsverhältnisse von Stahl und Messing, durch welche der lange Streit zwischen *Cagniard Latour* und *Wertheim* seine endgültige Entscheidung fand; hierauf nahmen die Spektral- und Sonnenbeobachtungen alles in Anspruch. Doch kein sterbliches Auge verträgt zu lange deren Glanz, Wie der Sonnenfleckenbeobachter *Galilei* und der Astrophysiker *Janssen*, fühlte auch *Kirchhoff* bald die Schwächung seiner Sehkraft; dieser Umstand und ein hartnäckiges Fußleiden, welches ihn zwang, durch lange Zeit seinen Hörsaal auf Krücken oder gar im Rollstuhle zu besuchen, verleiteten ihm die experimentelle Tätigkeit. Desto unermüdlicher arbeitete er auf mathematisch-physikalischem Gebiete. Sind diese seine Arbeiten auch dem Publikum weniger verständlich —, gewiß, sie sind nicht minder groß. Gestatten Sie mir bei ihrer Beschreibung nochmals etwas weiter auszuholen.

Sucht die Experimentalphysik neue Erscheinungen zu finden, so geht das Bestreben der theoretischen dahin, die gegebenen Erscheinungen qualitativ und quantitativ in ihrem ganzen Verlaufe zu erfassen. Die einfachsten können durch gewöhnliche Zahlen gemessen werden; größere Allgemeinheit erzielt die Algebra, aber ein wahres Erfassen des kontinuierlichen Verlaufes von Naturerscheinungen wird erst durch die Mathematik des Kontinuums, die Infinitesimalrechnung möglich. — Da gelang es nun nicht etwa zuerst von dem Unbedeutendsten, wie von den Geheimnissen des Wachstums eines Grashalmes oder der Gestaltveränderungen einer im Wasser aufsteigenden Luftblase den Schleier zu lüften, nein! Zuerst gelang die Auffassung der Bewegung der Himmelskörper im Weltenraume so genau, daß wir sie durch mathematische Formeln treu wiederspiegeln und für alle Zukunft vorausberechnen können. Mühsam stieg dann die theoretische Physik vom Himmel auf die Erde herab; Die Dimensionen der Himmelskörper, wenn auch noch so kolossal, sind doch verschwindend im Vergleich mit ihren gegenseitigen Distanzen, man kann sie daher als einzelne Massenpunkte betrachten, die sich im unendlichen Räume bewegen; die komplizierten irdischen Erscheinungen suchte man nun

in zweifacher Weise mathematisch zu erfassen; erstens, man sah die irdischen Körper auch als Aggregate von Massenpunkten, den Molekülen, an, auf die man mit gewissen Modifikationen die Bewegungsgesetze der Himmelskörper übertrug, nur, daß man da in einem Wassertropfen schon ungezählte Millionen annehmen mußte; zweitens, man suchte neue mathematische Begriffe zu bilden, welche die Körper, wie sie sich dem Auge darbieten, als kontinuierlich mit Masse erfüllt darstellen. — Die erstere Anschauung dringt tiefer in das Wesen der Dinge ein, die zweite ist freier von unbeweisbaren Hypothesen. — Beide Anschauungen ringen noch heute miteinander; die erste wurde hauptsächlich von den französischen Geometern *Navier*, *Poisson*, *Laplace*, *Cauchy*, *Fourier* inauguriert und fand durch *Weber* ihre Vollendung, die letztere hatte ihren ersten Vorkämpfer in *Euler*. Die Blüte der französischen Mathematik um die Zeit der großen Revolution verschaffte anfangs der ersten Methode allgemeines Übergewicht; sie verlor aber wieder an Kredit durch das Fiasko, welches ein von *Poisson* durch Rechnung gewonnener Satz der Elastizitätslehre machte. — Schon *Wertheim* bekämpfte diesen Satz und mit ihm die *Poissonsche* Theorie erfolgreich, — seine definitive Widerlegung fand er freilich erst später durch *Kirchhoff*. Selbst Franzosen wie *Lamé* wandten sich wieder der zweiten Methode zu, und diese wurde in Deutschland hauptsächlich durch *Neumann* und dessen Schüler *Kirchhoff* ausgebildet. — Nicht kühne Hypothesen über das Wesen der Materie zu bilden und aus der Bewegung der Moleküle die Bewegung der Körper zu erraten, ist das Ziel, sondern Gleichungen zu bilden, welche frei von Hypothesen möglichst getreu und quantitativ richtig der Erscheinungswelt entsprechen, unbekümmert um das Wesen der Dinge und Kräfte. — Ja, in seinem Buche über Mechanik will *Kirchhoff* sogar alle metaphysischen Begriffe, wie den der Kraft, als Ursache einer Bewegung, verbannen, er sucht bloß die Gleichungen, welche den beobachteten Bewegungen möglichst genau entsprechen. Das Staunen über diese neue Behandlungsweise der Mechanik war anfangs allgemein, doch wich es bald der zwingenden Kraft seiner Logik. Auch die Theorie der Magnetisierung war früher auf Hypothesen über die Beschaffenheit der magnetischen Moleküle gebaut worden. *Kirchhoff* sucht ohne Hypothese über das Wesen des Magnetismus bloß aus den einfachsten Voraussetzungen über dessen Wirksamkeit jene Gleichungen zu gewinnen, welche alle magnetischen Erscheinungen voraus zu berechnen erlauben, und ähnliches gilt von seinen Arbeiten über Elektrizität, Wärmelehre usw.

Wie viele, die ihr Auge am Spiele der Wellen eines Bächleins ergötzen, denken an die Schwierigkeit, die es bietet, Gleichungen aufzustellen, aus denen jede Form jedes Wellenkammes, genau berechnet werden kann. Da ist es also zunächst notwendig die einfachsten Formen der Naturerscheinungen, aus denen wir am meisten lernen können, in Gleichungen zu fassen, und aus ihnen dann die komplizierteren zusammensetzen. Mit unglaublichem Scharfblick gelang *Kirchhoff* die Auffindung einer Fülle von Fällen, in denen die Berechnung gelingt, und die sich zudem besonders als Bausteine zu weiterer Arbeit eignen. Seine Berechnung der elektrischen Schwingungen in Drähten, seine Verallgemeinerung der *Wheatstoneschen* Drahtkombination dienen zahlreichen Experimentaluntersuchungen als Grundlage, — schon lange, ehe *Pacinotti* und *Gramme* ihren lichterzeugenden Eisenring schmiedeten, berechnete er die Magnetisierung eines unendlich langen Eisenzylinders. — Dieses Problem ist der unmittelbare Vorläufer der Berechnung der Magnetisierung eines Ringes, da für den Mathematiker die beiden Enden eines unendlich langen Zylinders sich berühren. — „Ultima se tangunt“. Ja, nach den Untersuchungen *Karl Neumanns* über Ring-Potentiale ist die Ableitung des letzteren Problems aus dem ersteren nur mehr eine Frage der Zeit, oder vielmehr ist es nur die Frage, wann ein Mathematiker sich dazu einmal die Zeit nimmt. Spezielle Fälle dieses Problems hat schon *Kirchhoff* berechnet, welche vielen seiner Schüler zur Bestimmung von Magnetisierungskonstanten dienten. — Statische Elektrizität kann nur gut durch Ladung zweier paralleler Platten, eines sogenannten Kondensators beobachtet werden; — die Theorie eines solchen wurde zuerst

von *Clausius* gegeben, doch setzte dieser die Platten als unendlich dünn voraus, so daß deren Anwendung auf einen gewöhnlichen Kondensator nur zu beiläufigen Resultaten führen konnte. *Kirchhoff* lehrte, wie deren Dicke zu berücksichtigen ist, und machte damit den Kondensator zu einem der wichtigsten Meßapparate statischer Elektrizität. *Kirchhoffs* Arbeiten über die Elektrostriktion, Verteilung der Elektrizität auf Kugeln, über Wirbelringe, über Dampfspannungen und Wärmeleitung in parallelepipedischen Körpern, über Schallfortpflanzung in engen Röhren, über das *Huyghenssche* Prinzip, über Reflexion und Brechung des Lichtes kann ich nur mehr dem Namen nach erwähnen.

Traf in allen diesen Fällen die Analyse *Kirchhoffs* gerade die brennendsten Fragen der Physik, so sind andere Arbeiten *Kirchhoffs*, wie man zu sagen pflegt, wieder bloß von mathematischem Interesse, das heißt, ihre Wichtigkeit liegt nicht in dem Resultate, sondern in der Vervollkommnung der mathematischen Methode. — Derjenige, dem solche Leistungen unwichtig erscheinen, gleicht jenem griechischen Philosophen, der die Untersuchungen *Archimedes* über die Eigenschaften der Ellipse als Spielereien erklärte, da diese außer ihrer gefälligen Form doch gar keine Wichtigkeit habe.

Wie kurzsichtig ist diese Beschränkung auf das momentan nützliche, und wie richtig hatte *Archimedes* das universell Bedeutende erfaßt! Seine Forschung wurde die Grundlage aller späteren astronomischen Entdeckungen, welche heutzutage Tausende von Schiffen im Meere vor sicherem Untergange bewahren. Wer die Schwierigkeiten kennt, die mathematischen Formeln zu finden, welche die Naturerscheinungen genau zu beschreiben und voraus zu berechnen erlauben, der begreift, daß dieses Ziel nur durch schrittweises Vordringen erreicht werden kann, und schätzt den Vorteil jeder Vervollkommnung der mathematischen Methode, wenn er auch zugibt, daß *Dirichlet* die Größe einer Entdeckung zu ausschließlich nach dem dabei angewandten mathematischen Scharfsinne taxierte, welcher die Berechnung der Klassenzahl aller quadratischen Formen als die größte Entdeckung unseres Jahrhunderts gepriesen haben soll.

Gerade unter den zuletzt erwähnten Abhandlungen *Kirchhoffs* sind einige von ungewöhnlicher Schönheit. Schönheit, höre ich Sie da fragen; entfliehen nicht die Grazien, wo Integrale ihre Hälse recken, kann etwas schön sein, wo dem Autor auch zur kleinsten äußeren Ausschmückung die Zeit fehlt? — Doch —; gerade durch diese Einfachheit, durch diese Unentbehrlichkeit jedes Wortes, jedes Buchstaben, jedes Strichelchens kommt der Mathematiker unter allen Künstlern dem Weltenschöpfer am nächsten; sie begründet eine Erhabenheit, die in keiner Kunst ein Gleiches, — Ähnliches höchstens in der symphonischen Musik hat. Erkannten doch schon die Pythagoräer die Ähnlichkeit der subjektivsten und der objektivsten der Künste. — Ultima se tangunt. Und wie ausdrucksfähig, wie fein charakterisierend ist dabei die Mathematik. Wie der Musiker bei den ersten Takten *Mozart*, *Beethoven*, *Schubert* erkennt, so würde der Mathematiker nach wenigen Seiten, seinen *Cauchy*, *Gauß*, *Jacobi*, *Helmholtz* unterscheiden. Höchste äußere Eleganz, mitunter etwas schwaches Knochengerüste der Schlüsse charakterisiert die Franzosen, die größte dramatische Wucht die Engländer, vor allen *Maxwell*. Wer kennt nicht seine dynamische Gastheorie? — Zuerst entwickeln sich majestätisch die Variationen der Geschwindigkeiten, dann setzen von der einen Seite die Zustandsgleichungen, von der anderen die Gleichungen der Zentralbewegung ein, immer höher wogt das Chaos der Formeln; plötzlich ertönen die vier Worte: „Put $n = 5$ “. Der böse Dämon V verschwindet, wie in der Musik eine wilde, bisher alles unterwühlende Figur der Bässe plötzlich verstummt; wie mit einem Zauberschlage ordnet sich, was früher unbezwingbar schien. Da ist keine Zeit, zu sagen, warum diese oder jene Substitution gemacht wird; wer das nicht fühlt, lege das Buch weg; *Maxwell* ist kein Programmusiker, der über die Noten deren Erklärung setzen muß. Gefügig speien nun die Formeln Resultat auf Resultat aus, bis überraschend als Schlußeffekt noch das Wärmegleichgewicht eines schweren Gases gewonnen wird und der Vorhang sinkt.

Ich erinnere mich noch, wie *Kirchhoff* mir im Gespräche über diese Abhandlung die Bemerkung machte: so muß man über Gasttheorie schreiben.— *Kirchhoff* selbst schrieb nie über Gasttheorie; [Anm.: Dagegen findet sich in seinen später erschienenen gedruckten Vorlesungen ein meisterhafter Abschnitt über Gasttheorie.] seine ganze Richtung war eine andere, und ebenso auch deren treues Abbild, die Form seiner Darstellung, welche wir neben der *Eulers*, *Gauß*’, *Neumanns* usw. wohl als Prototyp der deutschen Behandlungsweise mathematisch-physikalischer Probleme hinstellen berechtigt sind. Ihn charakterisiert die schärfste Präzisierung der Hypothesen, feine Durchfeilung, ruhige, mehr epische Fortentwicklung mit eiserner Konsequenz ohne Verschweigung irgend einer Schwierigkeit, unter Aufhellung des leisesten Schattens. Um nochmals zu meiner Allegorie zurückzugreifen, er glied dem Denker in Tönen: *Beethoven*. — Wer in Zweifel zieht, daß mathematische Werke künstlerisch schön sein können, der lese seine Abhandlung über Absorption und Emission oder den der Hydrodynamik gewidmeten Abschnitt seiner Mechanik.

Verzeihen Sie, wenn ich besonders im letzten Teile unverständlich oder unanschaulich wurde, gewiß, ich möchte lieber an der Hörsaaltafel den Ideengang einer *Kirchhoffschen* Abhandlung entwickeln, anstatt über sie zu schwatzen, wie ein Kapellmeister lieber eine Symphonie *Beethovens* aufführt, als alle neun in Worten schildert.

Nun habe Dank, geliebter Schatten, für deine Führung. — Wie leicht wandelt es sich an deiner sanften Hand auf den steilen Pfaden der Wissenschaft. Kehre zurück, wo du mit so vielen großen Geistern weilst, der größten einer. — Fürwahr, die späteste Nachwelt wird den großen Männern, die unser Jahrhundert zeugte, die Bewunderung nicht versagen. Wenn etwas ihr gleichen könnte, so wäre es höchstens die Verwunderung, daß dasselbe Jahrhundert so viel lächerliches Zopftum, so viel überkommenen Unsinn und törichten Aberglauben nicht los werden konnte. — Erlauben Sie mir, daß ich Sie da an ein Sonett erinnere, das von einem Dichter stammt, der auch Naturforscher war, und dessen altmodische Derbheit in unserer Zeit der Glacéhandschuhe freilich etwas wunderlich klingt. Es lautet:

Die Wahrheit, sie besteht in Ewigkeit,
Wenn erst die blöde Welt ihr Licht erkannt,
Der Lehrsatz nach Pythagoras benannt
Gilt heute, wie er galt zu seiner Zeit.

Ein Opfer hat Pythagoras geweiht
Den Göttern, die den Lichtstrahl ihm gesandt;
Es taten kund, geschlachtet und verbrannt,
Einhundert Ochsen seine Dankbarkeit.

Die Ochsen seit dem Tage, wenn sie wittern,
Daß eine neue Wahrheit sich enthülle,
Erheben ein unmenschliches Gebrülle.

Pythagoras erfüllt sie mit Entsetzen,
Und machtlos, sich dem Licht zu widersetzen
Verschließen sie die Augen und erzittern.

[*Adalbert von Chamisso*]

Fast scheint es, als ob dieses Gedichtchen gerade so ewig wahr bleiben sollte, wie der pythagoräische Lehrsatz, den es besingt.

Tönt es nicht heute lauter denn je, das Gebrülle aller Dunkelmänner, aller Feinde der freien Meinungsäußerung und Forschung wider den neuen pythagoräischen Lehrsatz, die Lehre Darwins?

Aber wohl uns; es ist der Sturm, der das Nahen des Frühlings verkündet. — Doch bis dahin kommt der leichtfertige Spott zu früh, bis dahin rüstet den bitteren blutigen Kampf, der zwar nicht mit Pulver und Blei ausgefochten wird, aber doch Tausende dahinraffte, Tausende der Edelsten. — Wer zählt die Gräber, auf die alle die Grabschrift gesetzt werden könnte, die *Schiller* für *Rousseaus* Grab dichtete? Wann wird doch die alte Wunde narben ?

In diesem Kampfe der Geister nicht die letzte zu sein, das sei deine Aufgabe Alma Mater Graecensis im vierten Jahrhunderte deines Lebens, und sollte dieses den Mauern unserer Stadt wieder einen *Kepler* bringen, so sei nicht seine Gegnerin, sondern er sei dein!

Personenregister

Das Personenregister enthält alle in Boltzmanns Kirchhoff-Schrift genannten Personen. Die charakterisierenden Kurztexpte sind nach Möglichkeit aus dem Brockhaus entnommen; bei nur beiläufig erwähnten, berühmten Personen beschränken sich die Angaben auf die Lebensdaten und den Beruf.

Neben Lexika und Biographiesammlungen werden auch einige, voraussichtlich beständige Internetseiten angegeben. Die Internetverweise erfolgen in *kursiver* Schrift.

Ångström, Anders (Jonas), schwed. Astronom und Physiker, * Lögdö (Västernorrland) 13.8.1814, + Uppsala 21.6.1874; seit 1858 Prof. in Uppsala, Mitbegründer der Astrospektroskopie; erforschte bes. das Sonnenspektrum, in dem er 1862 Spektrallinien des Wasserstoffs entdeckte. Nach ihm ist die Einheit Ångström benannt.

Quellen:

Brockhaus 1, 609

DSB 1, S. 166-167

Archimedes, griechischer Mathematiker und Mechaniker, * Syrakus um 285 v.Chr., 212 v.Chr. bei der Eroberung von Syrakus von einem röm. Soldaten getötet. Nach dem Studium in Alexandria (um 245) behielt er, nach Syrakus zurückgekehrt, Verbindung mit den dortigen Mathematikern. Seine Arbeiten zur Statik (eigtl. zur Mechanik) sind verloren gegangen, lassen sich aber z.T. in großen Zügen aus den Schriften *Herons von Alexandria* und *Pappos'* rekonstruieren. Die Ableitung des Hebelgesetzes und die Behandlung der Gewichtsverluste schwimmender Körper (archimedisches Prinzip, Auftrieb) finden sich in den rein mathemat. Schriften. A.' großer Ruhm in der Antike beruhte hauptsächlich auf seinen Arbeiten zur reinen Mathematik.

...

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 2, 85

DSB 1, S. 213-231

www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Archimedes.html

Becker, Otto, Augenarzt, * 3.5.1825 Domhof bei Ratzeburg, + 10.2.1890 Heidelberg; B. studierte in Berlin und Wien Medizin und widmete sich bald der Augenheilkunde, 1859 wurde er promoviert, 1868 o. Prof. der Ophthalmologie in Heidelberg. . . .

(aus DBE)

Quellen:

DBE 1, S. 380

HGL S. 15

ADB Bd. 46 S. 326-327

Pagel Sp. 114-115

Pogg. IV. S. 85

Beethoven, Ludwig van, Komponist, getauft Bonn 17.12.1770, + Wien 26.3.1827

Quellen:

Brockhaus 3, S. 15-17

ADB Bd. 2, S. 251-268

NDB 1, S. 738-743

Bell, Alexander Graham, britisch-amerikanischer Erfinder, * Edinburgh 3.3.1847, + bei Baddeck (Provinz Nova Scotia, Kanada) 2.8.1922; begann als Taubstummenlehrer, wanderte 1870 nach

Kanada aus und wurde 1873 Prof. für Stimmphysiologie an der Univ. Boston. B. beschäftigte sich bes. mit der Umwandlung von Schallschwingungen in elektr. Strom- oder Spannungsschwankungen, die über elektr. Leitungen übertragen und anschließend wieder in Schallschwingungen rückverwandelt werden konnten. Der dazu entwickelte Apparat stellte das erste brauchbare, von *T. A. Edison* durch Verwendung des Kohlemikrofons verbesserte und im Prinzip noch heute verwendete Telefon dar (1876 patentiert). ...

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 3, 74

DSB 1, S. 582-583

Bergmann, Ernst (Gustav Benjamin) von, Chirurg, * Riga 16.12.1836, + Wiesbaden 25.3.1907; war Prof. in Dorpat, Würzburg, seit 1882 in Berlin; errang wesentl. Verdienste durch die Einführung der Asepsis bei der Wundbehandlung und in der Kriegs- und Hirnchirurgie.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 3, S.130

NDB 2, S. 88f

Boltzmann, Ludwig, österr. Physiker, * Wien 20.2.1844, + (Selbstmord) Duino 5.9.1906; ab 1869 Prof. an versch. österr. und dt. Univ., zuletzt (1902) in Wien. B. bestätigte 1872 die damals noch umstrittene maxwellsche Elektrodynamik, indem er den von *J. C. Maxwell* geforderten Zusammenhang zw. opt. Brechzahl und Dielektrizitätskonstante experimentell bei Schwefel nachwies. Sein Hauptarbeitsgebiet war aber die theoret. Physik. Er ist einer der Begründer der kinetischen Gastheorie, deren Entwicklung er als überzeugter Anhänger der Atomistik wesentlich förderte, indem er die Boltzmann-Gleichung aufstellte und unabhängig von MAXWELL die Verteilungsfunktionen für Energie und Geschwindigkeit von Gasmolekülen (Maxwell-B.-Verteilung) herleitete. Mit seinem Boltzmann-Postulat gelang ihm die Begründung der Thermodynamik durch die Statist. Mechanik, wobei ihm allerdings eine Erklärung für die Irreversibilität thermodynam. Prozesse versagt blieb. B. entwickelte außerdem die Boltzmann-Statistik und begründete 1884 das von seinem Lehrer *J. Stefan* empirisch gefundene Gesetz über die Gesamtstrahlung des schwarzen Körpers (Stefan-Boltzmann-Gesetz).

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 3, S. 536-537

DBE 2, S. 12-13

DSB 2, S. 260-268

NDB Bd. 2, S. 436 f.

Pogg. III. S. 155-156, IV. S. 153

www.ub.uni-heidelberg.de/helios/fachinfo/www/math/homo-heid/boltzmann.htm

www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Boltzmann.html

de.wikipedia.org/wiki/Ludwig_Boltzmann

Branca, Wilhelm von, bis 1907 **W. von Branco**, Geologe und Paläontologe, * Potsdam 9.9.1844, + München 12.3.1928; seit 1882 Landesgeologe in Berlin, 1887 Prof. in Königsberg, 1890 in Tübingen, 1895 in Hohenheim und 1899-1917 in Berlin. B. befasste sich v.a. mit der Entwicklungsgeschichte von Ammoniten, fossilen Wirbeltieren und Menschen sowie mit dem Vulkanismus, v.a. Südwestdeutschlands.

(aus Brockhaus)

Quelle: Brockhaus 3, 635

Brewster, Sir (seit 1831) David, britischer Physiker, * Jedburgh (Borders Region) 11.12.1781, + Allerly (Borders Region) 10.2.1868; Privatgelehrter; ab 1815 Mitgl. der Royal Society. B.

begann bereits 1799 mit experimentellen Untersuchungen zur physikal. und physiolog. Optik, die bes. die Reflexion, Absorption, Polarisation und Interferenz des Lichtes sowie die Fluoreszenz betrafen; er entdeckte das Brewstersche Gesetz und bei Versuchen zur Doppelbrechung von Kristallen die chromat. Polarisation und den Pleochroismus. B. erfand außerdem das Kaleidoskop (1816) und das Spiegelsteroskop.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 3, S. 715

DSB 2, S. 451-454

Bunsen, Robert (Wilhelm), Chemiker, * Göttingen 30.3.1811, + Heidelberg 16.8.1899; Prof. in Marburg (1839-50), Breslau und Heidelberg (1852-89). B. war einer der bedeutendsten Naturforscher des 19. Jh. und Lehrer einer Generation von Chemikern. . . .

(aus Brockhaus)

Das Grabmal am Heidelberger Bergfriedhof ist noch erhalten.

Quellen:

Brockhaus 4, S. 164

DBE 2, S. 224-225

DSB 2, S. 586-590

HGL S. 35

ADB Bd. 47 S. 369-376

NDB Bd. 3, S. 18-20

Pogg. I. Sp. 340-341, III. S. 214-215, IV. S. 205

www.uni-heidelberg.de/uni/aktu/bunsennet.htm

www.uni-heidelberg.de/institute/fak12/texte/bunsen.html

www.pas-berlin.de/chemie/ch-1/2_Atomistik/214_bunsen.html

www.uwcsea.edu.sg/chem/IBfolder/RobertWilhelmBunsen.html

Cagniard de la Tour, Cagniard de Latour, Charles Baron (seit 1819), frz. Ingenieur und Physiker, * Paris 31.5.1777, + ebenda 5.7.1859; vielseitiger Forscher und Erfinder; 1819 konstruierte er das von ihm >Sirene< genannte Lochrad mit Zählvorrichtung, mit dem er erstmals die Schwingungszahl von Tönen bestimmte. Ab 1820 untersuchte er die Erwärmung von Flüssigkeiten wie Äther, Alkohol und Wasser bei gleichzeitiger Einwirkung von Druck und stellte fest, dass sie in geschlossenen Gefäßen bei hinreichend hoher Temperatur in den gasförmigen Zustand übergehen, dass aber andererseits Gase bei erhöhtem Druck flüssig werden. Studien zur alkohol. Gärung (1835-38) führten ihn etwa gleichzeitig mit *T. Schwann* zu der Erkenntnis, dass an diesem Prozess Mikroorganismen beteiligt sind.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 4, 260

DSB 3, S. 8-10

Cartmell, Rowlandson, Chemiker, † 1888; studierte 1847-48 am Royal College of Chemistry. 1858 untersuchte er mit Bunsen in Heidelberg Flammenfärbungen mit Farbfiltren. Später wurde Cartmell Chemiker einer Brauerei in Burton on Trent.

Quellen:

//www.althofen.at/AvW-Museum/Materialien/Autoren%20der%20Bunsenbibliothek%20Version%202009.pdf, S. 77-78

Cauchy, Augustin Louis Baron, frz. Mathematiker, * Paris 21.8.1789, + Sceaux (bei Paris) 23.5.1857; zuerst Ingenieur; wurde 1816 Mitgl. der Académie des sciences und Prof. an der École polytechnique in Paris; nach der Julirevolution von 1830 verweigerte C. als Monarchist

den Eid auf die neue Regierung und verließ Frankreich; vorübergehend Prof. in Turin, 1833-38 Erzieher des Sohnes *Karls X.* in Prag; 1838 Rückkehr nach Paris, 1848 Prof. für Astronomie an der Sorbonne. - C. war einer der vielseitigsten Mathematiker (mehr als 800 Abhandlungen).

...

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 4, 354

DSB 3, S. 131-148

www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Cauchy.html

Clausius, Rudolf (Julius Emanuel), Physiker, * Köslin 2.1.1822, + Bonn 24.8.1888; Prof. an der ETH Zürich (1855-67) und in Würzburg, seit 1869 in Bonn. C. war einer der Begründer der mechan. Wärmetheorie. Er wandte 1850 das Prinzip von der Erhaltung der Energie auf den Carnot-Prozess an und erkannte, dass die Umsetzung von Wärme in mechan. Arbeit nicht von dem einen Kreisprozess durchlaufenden Stoff abhängt, sondern in universeller Beziehung zu den umgesetzten Wärmemengen und den Temperaturen steht, bei denen diese aufgenommen und abgegeben werden. ...

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 4, S. 595

DBE 2, S. 335-336

DSB 3, S. 303-311

ADB Bd. 55 S. 720-729

NDB Bd. 3, S. 276-278

Pogg. I. Sp. 454-455, III. S. 281-282, IV. S. 258

www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Clausius.html

Darwin, Charles (Robert), brit. Naturforscher, * The Mount (bei Shrewsbury) 12. 2. 1809 , + Down House (heute zu London-Bromley) 19.4. 1882; Begründer der modernen Evolutionstheorie. ... D.s Arbeiten betreffen die Geologie, wo er der von C. LYELL vertretenen Theorie des Aktualismus gegenüber der bis dahin akzeptierten Katastrophentheorie zum Durchbruch verhalf, ferner die Botanik und Insektenkunde, die ihm die Beschreibung einer Fülle bis dahin unbekannter Arten verdanken. Diese an sich schon bedeutenden Arbeiten werden durch die Begründung und Entwicklung der modernen Evolutionstheorie in den Schatten gestellt. ...

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 5, S. 118-119

DSB 3, S. 565-577

Deprez, Marcel, frz. Elektrotechniker, * Aillant-sur-Milleron (bei Montargis) 19. 12. 1843, + Vincennes 16. 10. 1918; seit 1886 Mitgl. der Académie des sciences, seit 1890 Prof. am Conservatoire des Arts et Métiers in Paris. D. entwickelte u. a. das Compoundprinzip bei elektr. Maschinen und konstruierte mehrere elektr. Messinstrumente, u. a. ein Drehspulinstrument für Gleichstrommessungen. Bedeutsam waren seine Versuche zur Übertragung hochgespannten Gleichstroms: 1882 einen 1400-Volt-Strom über 57 km (Miesbach-München) mit Telegrafendraht (Leistung 1,1 kW), 1888 einen 5 000-Volt-Strom über 112 km (Creil-Paris-Creil, Leistung 45 kW).

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 5, 238

DSB 4, S. 39-40

Dirichlet, Johann Peter Gustav, eigtl. **J. P. G. Lejeune-D.**, Mathematiker, * Düren 13.2.1805, + Göttingen 5.5.1859; Prof. in Berlin (1831-34) sowie in Göttingen als Nachfolger von *C.F. Gauss*, an dessen zahlentheoret. Arbeiten er anknüpfte. D. entwickelte die allgemeine Theorie der algebraischen Zahlen, untersuchte u.a. die Primzahlverteilung in arithmet. Folgen und führte analyt. Methoden in die Zahlentheorie ein. Weitere grundlegende Arbeiten betrafen Randwertprobleme, die Variationsrechnung und Potenzialtheorie, die geometr. Funktionentheorie, die Theorie der unendl. Reihen und der Fourier-Reihen sowie die bestimmten Integrale. Der moderne Funktionsbegriff geht ebenfalls auf D. zurück.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 5, S. 547

DBE 2, S. 555

Meschkowski S. 69-70

DSB 4, S. 123-127

ADB Bd. 5 S. 251-252

NDB Bd. 3, S. 739 f.

Pogg. I. Sp. 576-577, III. S. 364

www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Dirichlet.html

Doppler, Christian (Johann), österr. Physiker und Mathematiker, * Salzburg 29.11. 1803, + Venedig 17.3. 1853; war 1835-46 Mathematiklehrer und Dozent in Prag, danach Prof. der Physik in Chemnitz (1847-50) und Wien; dort auch Direktor des neu gegründeten Physikal. Instituts. D. veröffentlichte Arbeiten u.a. zur analyt. Geometrie, zur Akustik, Optik, Elektrizitätslehre und Astronomie (u. a. über die Farben von Doppelsternen sowie über die Bestimmung von Sterndurchmessern und -entfernungen). 1842 formulierte er den nach ihm benannten und 1845 von C. H. BUYS-BALLOT an Eisenbahnzügen akustisch nachgewiesenen Doppler-Effekt und stellte die Formel für die Abhängigkeit der Schallfrequenz von der Geschwindigkeit einer Schallquelle relativ zum Beobachter auf. 1846 erweiterte er dieses Prinzip, auf dessen Gültigkeit sowohl in der Akustik als auch in der Optik er hinwies, auf die gleichzeitige Bewegung von Schallquelle und Beobachter.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 5, 635

ADB Bd. 5, S. 345-346

NDB 4, S. 76 f

DSB 4, S. 167-168

www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Doppler.html

Edison, Thomas Alva, amerikan. Erfinder, * Milan (Oh.) 11.2. 1847, + West Orange (N.J.) 18.10. 1931. E. leistete als Autodidakt auf den verschiedensten Gebieten der Technik Pionierarbeit und meldete mehr als 1000 Patente an. Zuerst als Telegrafist tätig, begann er 1868 mit Erfindungen auf dem Gebiet der Telegrafie. Nach fünf Wanderjahren richtete er sich in Menlo Park (N. J.) ein Laboratorium ein und entwickelte 1877/78 das Kohlekörnermikrofon, wodurch das 1876 patentierte Telefon von A. G. BELL auch für große Entfernungen brauchbar wurde. Versuche, den Telegrafen zu verbessern, führten ihn zur Erfindung des Phonographen, eines Vorläufers des Grammophons (1878 patentiert). 1879 entwickelte er die Kohlefadenglühlampe (die erste brauchbare Glühlampe), richtete anschließend in New York das erste öffentl. Elektrizitätswerk (ein Gleichstromerzeuger) ein und verlegte ein unterird. Leitungsnetz. Zu seinen weiteren Erfindungen und Entwicklungen gehören ein magnet. Verfahren zur Scheidung von Eisenerzen, der (auch nach ihm benannte) Nickel-Eisen-Akkumulator, die Verbundmaschine (Dampfmaschine mit elektr. Generator), das Kinetoskop, ein mit perforiertem, 35 mm breitem Film (dessen Maße seitdem als internat. Norm gelten) arbeitendes Filmaufnahmegerät (1892),

sowie ein Betongießverfahren, das die Herstellung von Zementhäusern im Fertigbau ermöglicht
Seine Entdeckung der Glühemission (**E.-Effekt**) war die Voraussetzung für die Entwicklung
der Elektronenröhre.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 6, 100

DSB 4, S. 283-284

Euler, Leonhard, schweizerischer Mathematiker, * Basel 15.4.1707, + Sankt Petersburg 18.9.1783;
Schüler von *Johann Bernoulli*; wurde bereits 1727 an die Petersburger Akademie berufen, wo
er 1730 eine Physikprofessur übernahm und 1733 als Nachfolger von *D. Bernoulli* Prof. für
Mathematik wurde. 1741 folgte er einem Ruf von *Friedrich II.* nach Berlin und war dort 1744-
65 Direktor der mathemat. Klasse der Akademie der Wissenschaften; 1776 Rückkehr an die
Petersburger Akademie. Auch als E. 1767 völlig erblindete, ließ seine Schaffenskraft nicht nach;
er hinterließ fast 900 Arbeiten, die sowohl die reine und angewandte Mathematik als auch die
Astronomie und Physik betrafen. ...

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 6, S. 648-649

Meschkowski, S. 80-83

DSB 4, S. 467-484

DBE Bd. 3, S. 192-194

ADB Bd. 6 S. 422-431

NDB Bd. 4, S. 688 f.

Pogg. I. Sp. 689-703

www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Euler.html

Foucault, (Jean Bernard) Léon, frz. Physiker, * Paris 18. 9. 1819, + ebd. 11. 2. 1868; wirkte am
Observatorium in Paris und war seit 1862 Mitgl. des Bureau des Longitudes, seit 1865 auch
der Académie des sciences. Nach Arbeiten zur Optik (mit A. H. L. FIZÉAU) bestimmte er
1850 mit seinem Drehspiegelverfahren die Lichtgeschwindigkeit (ihren Wert gab er 1862 mit
298 000 km/s an) und stellte fest, dass sie im Wasser geringer als in der Luft ist. 1850/51
demonstrierte er die Erdrotation (foucaultscher Pendelversuch). 1852 erfand F. das Gyroskop.
Außerdem leistete er wichtige Forschungsbeiträge zur Elektrizitätslehre (u. a. über die von D.
F. ARAGO entdeckten Wirbelströme in Metallen), zum Magnetismus und zur Wärmelehre.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 7, 516

DSB 5, S. 84-87

www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Foucault.html

Fourier, (Jean-Baptiste) Joseph, Baron de (seit 1808), , frz. Mathematiker und Physiker, *Au-
xerre 21. 3. 1768, +Paris 16. 5. 1830; bereits 1789 Prof. für Mathematik an der Kriegsschule
in Auxerre, 1796-98 an der École polytechnique in Paris. Der sich in den Revolutionsjahren
auch politisch betätigende Fourier gehörte 1798-1801 dem wiss. Stab der ägypt. Expedition
Napoleons an und war 1802-15 Präfekt des Dép. Isère in Grenoble. 1817 wurde er Mitgl. und
1822 ständiger Sekr. der Académie des sciences.- F.s wiss. Ruhm als einer der bedeutenden Ma-
thematiker des 19.Jh. beruht auf seiner Theorie der Wärmeausbreitung und -leitung (»Théorie
analytique de la chaleur«, 1822; deutsch »Analytische Theorie der Wärme«), die er in Teil-
en bereits 1807 und 1812 der Académie vorgelegt hatte. Die hier eingeführte Methode der
Entwicklung von Funktionen in \rightarrow Fourier-Reihen und der Darstellung durch Fourier-Integrale
hat sich nicht nur für die Mathematik, sondern auch für die theoret. Physik als außerordent-

lich fruchtbar erwiesen, sodass F. als einer ihrer Begründer gelten kann. F.s Arbeiten machten deutlich, dass auch unstetige Funktionen analytisch darstellbar sind, und erzwangen so eine Revision des herkömmlichen (Eulerschen) Funktionsbegriffs.- F. befasste sich außerdem u.a. mit Problemen der Wahrscheinlichkeitstheorie, der Statistik und der Theorie der Gleichungen. Er führte auch den Begriff der physikal. → Dimension ein.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 7, S. 519

DSB 5, S. 93-99

www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Fourier.html

Fraunhofer, Joseph von (seit 1824), Physiker und Glastechniker, * Straubing 6. 3. 1787, + München 7. 6. 1826. Nach einer Lehre als Spiegelmacher und Glasschleifer wurde F. 1806 Mitarbeiter und 1813 Leiter, wenig später auch Teilhaber des von J. VON UTZSCHNEIDER u.a. betriebenen mechanisch-opt. Instituts in München (1809-19 in Benediktbeuern). 1819 wurde er Prof., 1823 Konservator des Physikal. Kabinetts der Bayer. Akademie. — F. entwickelte mit dem Schweizer P. L. GUINAND neue Verfahren des Glasschmelzens sowie neue Schleif-, Berechnungs- und Prüfungsmethoden für opt. Linsen. Seine opt. Geräte (Mikroskope, Refraktoren, Spektrometer u. a.) waren weit verbreitet. — 1814 entdeckte F., unabhängig von W. H. WOLLASTON, die nach ihm benannten Absorptionslinien im Sonnenspektrum, die F. genauer beschrieb. Etwa ab 1817 befasste sich F. mit dem Phänomen der Beugung und verhalf dabei, unabhängig von A. J. FRESNEL, der Wellentheorie des Lichts zum endgültigen Durchbruch. Durch Einritzen von parallelen Furchen in Glas (300 Striche je mm) stellte er das erste Beugungsgitter her, mit dem es ihm gelang, die erste absolute Wellenlängenmessung von Spektrallinien durchzuführen.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 7, 644-645

ADB Bd. 7, S. 323-325

NDB 5, 382-384

DSB 5, S. 142-144

Fresnel, Augustin Jean, frz. Ingenieur und Physiker, * Broglie (bei Bernay) 10. 5. 1788, + Ville-d'Avray (bei Sèvres) 14. 7. 1827; war als Ingenieur für Straßen- und Brückenbau in versch. staatl. Funktionen tätig; seit 1823 Mitgl. der Académie des sciences. Nebenberufflich befasste sich F. mit der physikal. Optik. Er verhalf mit seinen experimentellen und theoret. Arbeiten (ab 1815) der Wellentheorie des Lichtes zum Durchbruch und wies experimentell durch Interferenz die Wellennatur des Lichtes nach (fresnelscher Spiegelversuch). Er verschärfte das Huygenssche Prinzip zum Huygens-Fresnelschen Prinzip und gab auf der Basis der Wellenvorstellung 1822 eine Theorie der Beugung an Gittern, Öffnungen und Schirmen an (fresnelsche Zonenkonstruktion). Ihm gelang die erste Wellenlängenbestimmung des Lichtes. Versuche zur Polarisation des Lichtes (in Zusammenarbeit mit D. F. J. ARAGO) führten ihn 1821 zu der Erkenntnis, dass Licht aus Transversalwellen besteht. Er erklärte die Drehung der Polarisationsebene von linear polarisiertem Licht, die von ihm entdeckte zirkulare und ellipt. Polarisation sowie die Polarisation bei Reflexion. In vielen Arbeiten beschäftigte er sich mit techn. Problemen der Signalgebung von Leuchttürmen (u. a. Konstruktion der Stufen- oder Fresnel-Linse).

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 7, 691

DSB 5, S. 165-171

www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Fresnel.html

Galilei, Galileo, ital. Mathematiker, Physiker und Philosoph, * Pisa 15. 2. 1564, + Arcetri (heute zu Florenz) 8. 1. 1642, Sohn von 3); studierte 1581-85 in Pisa, wurde an der Florentiner Accademia del Disegno mit den Schriften des ARCHIMEDES bekannt und baute daraufhin 1586 eine hydrostat. Waage; 1589 erhielt er die Professur für Mathematik in Pisa. ... G. baute das ein Jahr früher in Holland erfundene Fernrohr nach, benutzte es zu astronom. Beobachtungen und veröffentlichte deren erste Ergebnisse 1610 in seinem »Sidereus nuncius«, der »Sternenbotschaft«. G. entdeckte die bergige Natur des Mondes, den Sternenreichtum der Milchstraße, die Phasen der Venus, die vier größten Jupitermonde (7.1. 1610) und die Saturnringe sowie 1611 nach J. FABRICIUS die Sonnenflecke. Diese Beobachtungen widersprachen z.T. dem damaligen, an der aristotel. Lehre ausgerichteten Weltbild. ...
(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 8, S. 113-114

DSB 5, S. 237-249

www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Galileo.html

Gauß, Carl Friedrich, Mathematiker, Astronom und Physiker, * Braunschweig 30.4.1777, + Göttingen 23.2.1855. Der ab 1807 als Prof. für Astronomie und Direktor der Sternwarte in Göttingen wirkende G., bereits zu Lebzeiten als »Princeps mathematicorum« bezeichnet, gehört zu den bedeutendsten Mathematikern aller Zeiten. In seinem Werk verbinden sich bedeutende Einzelleistungen mit großer Vielseitigkeit und vollkommener Form der Darstellung sowie einer oft bis in letzte Einzelheiten gehenden exakten Durchführung seiner Ideen; dabei zeigte er stets einen prakt. Sinn für die Anwendung und Messung.

...

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 8, S. 196

Meschkowski S. 96-102

ADB Bd. 8 S. 430-445

NDB Bd. 6, S. 101-107

Pogg. I. Sp. 854-857

www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Gauss.html

Gmelin, Leopold, Chemiker, * Göttingen 2.8. 1788, + Heidelberg 13. 4. 1853, Sohn von [Johann Friedrich G.]; seit 1814 Prof. in Heidelberg. G. gehört zu den Mitbegründern der physiolog. Chemie; er arbeitete u.a. über Verdauung, Gallenfarbstoffe und Gallensäuren; 1826 gab er mit F. TIEDEMANN (* 1781, + 1861) die Gmelin-Probe an und entdeckte Cholesterin und Taurin. — G. verfasste das »Hb. der theoret. Chemie ...« (1817-19, 3 Bde.), das er bis zur 5. Auflage (1853) betreute. Das Werk wurde weitergeführt u. d. T. »G.s Hb. der anorgan. Chemie« und seit 1922 von der Dt. Chem. Gesellschaft (heute Gesellschaft Dt. Chemiker) betreut. Seit 1946 wird dieses Hb. vom G.-Institut für anorgan. Chemie und Grenzgebiete in der Max-Planck-Gesellschaft mit Sitz in Frankfurt am Main herausgegeben.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 8, S. 658

ADB Bd. 9, S. 272-273

NDB 6, S. 480f

DSB 5, S. 429-432

Gramme, Zénobe (Théophile), belg. Elektrotechniker, * Jehay-Bodegnée (bei Lüttich) 4.4. 1826, + Bois-Colombes (bei Paris) 20. 1. 1901; wirkte ab 1856 in Paris und war wesentlich an der Entwicklung des Elektromaschinenbaus beteiligt; er konstruierte versch. Wechselstrommaschinen

(u.a. 1878 eine Innenpolmaschine), erfand den Kommutator und baute 1869 einen Gleichstromdynamo mit einem besonderen Ringanker (**Gramme-Ringe**); er erkannte, dass ein solcher Dynamo durch Funktionsumkehr als Antriebsmaschine zu verwenden ist.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 9, S. 47

DSB 5, S. 496

Gutenberg, Johannes, eigtl. **J. Gensfleisch zur Laden gen. G.**, Buchdrucker, * Mainz zw. 1397 und 1400, + ebd. 3. 2. 1468; Erfinder des Buchdrucks mit bewegl. Metallsetzern.

Quelle: Brockhaus 9, S. 306-307

Häusser, Ludwig, Historiker, * Kleeberg (Elsaß) 26.10.1818, + Heidelberg 17.3.1867, H. war ab 1845 Professor der Geschichte in Heidelberg. Er gehörte 1848 dem Vorparlament und der Badischen Kammer an. H. verfocht 1859 die preußisch-kleindeutsche Lösung.

Quellen:

HGL S. 98

ADB Bd. 11 S. 100-112

NDB Bd. 7, S. 456-459

DBE Bd. 4, S. 314

Helmholtz, Hermann (Ludwig Ferdinand) von (seit 1882), Naturforscher, * Potsdam 31.8.1821, + Charlottenburg 8.9.1894 * Potsdam 31.8.1821, + Charlottenburg 8.9.1894, Vater von [Helmholtz, Richard von]; Prof. der Physiologie in Königsberg (Pr.), Bonn und Heidelberg, seit 1871 Prof. der Physik in Berlin; ab 1888 erster Präsident der neu gegründeten Physikalisch-Techn. Reichsanstalt in Charlottenburg. Entdeckte 1842 den Ursprung der Nervenfasern aus den Ganglienzellen und maß 1850 erstmals die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Nervenleitung. Auf dem Gebiet der Musik wurde er mit seinem Werk »Die Lehre von den Tonempfindungen als physiolog. Grundlage für die Theorie der Musik« (1863) Begründer der modernen musikalisch-akust. Forschung. Auf dem Gebiet der Physik formulierte H. unabhängig von J. R. Mayer und J. P. Joule das Prinzip von der Erhaltung der Energie (»Über die Erhaltung der Kraft«, 1847). H. behandelte die Hydrodynamik der Wirbelbewegungen (1858), wurde durch Untersuchungen zur Elektrodynamik seit 1870 zum Vorkämpfer der maxwellschen Theorie und stellte die Bedeutung des Prinzips der kleinsten Wirkung (1884-94) klar heraus. 1881 führte er den Begriff der »freien Energie« ein, ebenso den des Elementarquantums der Elektrizität und veröffentlichte 1882/83 seine Studien »Zur Thermodynamik chem. Vorgänge«. Er untersuchte auch meteorolog. Erscheinungen. Unabhängig von C. Babbage erfand er 1850 den Augenspiegel, das Ophthalmometer und 1857 das Telestereoskop. H. bildete die Dreifarbenlehre des Sehens von T. Young weiter.

...

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 9, S. 681

HGL S. 108-109

ADB Bd. 51 S. 461-472

NDB Bd. 8, S. 498-501

Pagel Sp. 713-715

Pogg. I. Sp. 1059-1060, III. S. 611-612, IV. S. 612-613

www.uni-heidelberg.de/helios/fachinfo/www/math/homo-heid/helmholtz.htm

www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Helmholtz.html

Herschel, Sir (seit 1838) John (Frederick William), brit. Astronom, * Slough 7. 3. 1792, + Colingwood (bei Royal Tunbridge Wells) 11. 5. 1871, Sohn von [Wilhelm Herschel]; wurde schon

1813 Mitgl. der Royal Society, lebte danach meist als Privatgelehrter in Slough (1850-55 war er Direktor der Königl. Münze). H. entdeckte zahlreiche Doppelsterne, deren Bahnen er mit einem von ihm entwickelten Verfahren berechnete. 1834 unternahm er zwecks Beobachtung des Südhimmels eine Expedition ans Kap der Guten Hoffnung. Der große Sternkatalog, den H. 1864 veröffentlichte, blieb die Grundlage für alle nachfolgenden Kataloge dieser Art.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 10, S. 12

DSB 6, S. 323-328

www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Herschel.html

Hofmann, August Wilhelm von (seit 1888), Chemiker, * Gießen 8.4. 1818, + Berlin 5. 5. 1892; Schüler J. VON LIEBIGS, 1845-65 Prof. am Royal College of Chemistry in London, danach in Berlin. Seine Untersuchungen über Anilin führten zu den ersten Synthesen von Anilinfarbstoffen und begründeten die Teerfarbenchemie. Ebenso grundlegend waren seine Arbeiten über organ. Stickstoffverbindungen. 1867 wurde er der erste Präs, der von ihm mitbegründeten Dt. Chem. Gesellschaft.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 10, S. 168

ADB Bd. 50, S. 577-589

NDB 9, S. 446-450

DSB 6, S. 461-464

Huygens, Christiaan, niederländ.Mathematiker, Physiker, Astronom und Uhrenbauer, * Den Haag 14. 4. 1629, + ebd. 8. 7. 1695; studierte Jura und Mathematik. Die in seiner Familie traditionelle Diplomatenlaufbahn schlug er aus und lebte, abgesehen von längeren Reisen (Paris, London), bis 1666 zurückgezogen als Privatgelehrter. ... Die Wellentheorie des Lichtes formulierte H. 1678 in seinem »Traité de la lumière« (mit einem naturphilosoph. Supplement erschienen 1690). Die größten Erfolge, die H. mit dieser Theorie erreichte, waren die Erklärung von Reflexion und Brechung (1676) mithilfe des heute so genannten huygensschen Prinzips. Der neu aufkommenden newtonschen Physik stand H. zurückhaltend gegenüber, auch der Infinitesimalrechnung von LEIBNIZ und I. NEWTON gegenüber war er skeptisch. Es gelang ihm, Probleme, die von den Anhängern der Infinitesimalrechnung als Beweis für deren Effizienz gestellt wurden, auch ohne dieses Hilfsmittel zu lösen (so z. B. das Problem der Kettenlinie, 1693).

1681 kehrte H. aus gesundheitl. Gründen nach Den Haag zurück. Die sich verschärfende Situation in Frankreich sowie der Tod COLBERTs veranlassten ihn, auf eine Rückkehr nach Paris zu verzichten. 1689 unternahm H. eine Reise nach London, wo er mit NEWTON zusammentraf. In seinen letzten Lebensjahren widmete er sich überwiegend der Mathematik und seiner ausgedehnten Korrespondenz.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 10, S. 347

DSB 6, S. 597-613

www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Huygens.html

Jacobi, Carl Gustav (Jacob), Mathematiker, * Potsdam 10.12.1804, + Berlin 18.2.1851; habilitierte sich 1824 in Berlin, war 1826-43 im preuß. Königsberg tätig (ab 1830 als Ordinarius), wo er sich unter dem Einfluss von *F.W. Bessel* für angewandte Mathematik zu interessieren begann. 1834 richtete J. mit *F.E. Neumann* das mathematisch-physikal. Seminar ein, das zu einem Zentrum der Mathematiker Ausbildung wurde und die preuß. Universitätsreform nach-

haltig beeinflusste. 1843 kehrte J. nach Berlin zurück, wo er als Mitgl. der Akademie wirkte.

...

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 11, S. 68

Meschkowski S. 132-133

ADB Bd. 50 S. 598-602

NDB Bd. 10, S. 233 f.

Pogg. I. Sp. 1178-1181, III. S. 681

www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Jacobi.html

Janssen, (Pierre) Jules (César), frz. Astronom, * Paris 22.2. 1824, + Meudon 23.12. 1907; Prof. in Paris und Direktor des astrophysikal. Observatoriums in Meudon. J. gehört zu den Begründern astrophysikal. Untersuchungen auf spektroskop. Basis. Er entwickelte Methoden zur Beobachtung und Fotografie der Sonnenatmosphäre ohne Sonnenfinsternis und entdeckte 1868 im Sonnenspektrum die D3-Linie des Heliums.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 11, S. 109

DSB 7, S. 73-78

Jolly, Philipp (Johannes Gustav) von, Physiker, * Mannheim 26.9. 1809, + München 24.12. 1884, Bruder von [Julius J.]; Prof. in Heidelberg (1839 für Mathematik, 1846 für Physik) und (seit 1854) in München, wo er an der Reorganisation der bayerischen techn. Lehranstalten beteiligt war. J. ist v. a. als Experimentalphysiker (u.a. Messung der Fallbeschleunigung mithilfe von Präzisionswaagen) und als Instrumentenbauer bekannt geworden. Ein weiteres Arbeitsgebiet war die Osmose.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 11, S. 225

www.ub.uni-heidelberg.de/helios/fachinfo/www/math/homo-heid/jolly.htm

Kepler, Johannes, Astronom und Mathematiker, * Weil (heute Weil der Stadt) 27. 12. 1571, + Regensburg 15.11. 1630. K., der aus bescheidenen Verhältnissen stammte, besuchte die Lateinschule in Leonberg. 1583 legte er das »Landexamen« ab, was ihm die Berechtigung verschaffte, ein Theologiestudium als Stipendiat zu absolvieren. Er besuchte die Klosterschulen in Adelberg (1584) und Maulbronn (1586) und kam 1589 an die Univ. Tübingen, um dort ev. Theologie zu studieren. Sein wichtigster Lehrer war der Mathematiker und Astronom MICHAEL MÄSTLIN, der ihn mit dem kopernikanischen Weltbild vertraut machte. 1594 ging K. als »Lehrer der Mathematik und der Moral« an die ev. Stiftsschule nach Graz. Zugleich wurde er Mathematiker der Landes-Reg. und erstellte in dieser Eigenschaft Kalender mit »Prognostica«. Da seine Voraussagen für das Jahr 1594 (kalter Winter, Türkeneinfall) weitgehend zutrafen, wurde K. als Astrologe schnell berühmt. 1596 erschien das »Mysterium cosmographicum« (»Das Weltgeheimnis«), in dem K. in spekulativer Weise das kopernikan. System mit den fünf platon. Körpern verknüpfte.

1600 wurde K. mit seiner Familie im Zuge der Gegenreformation aus Graz vertrieben und siedelte nach Prag über, wo er Assistent von T. BRAHE, nach dessen Tod (1601) sein Nachfolger als kaiserl. Mathematiker Kaiser RUDOLFS II. wurde. ... Seine Entdeckung des ersten und zweiten keplerschen Gesetzes teilte er 1609 in der »Astronomia nova« (»Neue Astronomie«) mit. Das dritte keplersche Gesetz findet sich erst in »Harmonices mundi« (»Weltharmonik«) von 1619. Wichtig für die weitere Entwicklung der Physik war K.s These (1621), eine von der Sonne ausgehende Kraft (lat. »vis«) verursache die Planetenbewegung. . . .

Nachdem 1626 die Gegenreformation in Linz gesiegt hatte, verbrachte K mehrere Jahre auf Reisen, v. a. auf der Suche nach einem Verleger für die » Rudolfin. Tafeln«. Ein vorteilhaftes Angebot des Kaisers, das an die Bedingung geknüpft war, katholisch zu werden, lehnte K. ab. 1628 trat er als Mathematiker in die Dienste von A. VON WALLENSTEIN und ließ sich in Sagan (Schlesien) nieder. K. starb auf einer Reise nach Linz in Regensburg. Sein letztes Werk war die utop. Beschreibung »Somnium seu astronomia lunaris« (»Traum oder Astronomie des Mondes«, 1634), in der er das Leben der Mondbewohner schilderte.

(aus Brockhaus)

Der Druck der „Astronomia nova“ geschah durch Gotthard Vögelin in Heidelberg.

Quellen:

Brockhaus 11, S. 642-643

www.ub.uni-heidelberg.de/helios/fachinfo/www/math/homo-heid/kepler.htm

www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Kepler.html

Kirchhoff, Clara geb. Richelot, 1834-1869, Tochter von Friedrich Julius Richelot; heiratete Kirchhoff im Jahr 1857. Das Paar hatte fünf Kinder (Robert, Ernst, Pauline, Eveline und Friedrich). Clara Kirchhoff verstarb am 31. März 1869 an Tuberkulose.

Kirchhoff, Ernst, geb. zu Heidelberg 22. Aug. 1859, studierte daselbst sowie in Leipzig, Freiburg und Berlin, Dr. med. 1884, war dann bis 1887 Assist. von Bergmann's in Berlin, und veröffentlichte Monographien aus den verschied. Gebieten der Chirurgie.

(aus Pagel)

Ernst Kirchhoff studierte 1879 in Heidelberg. Er wohnte in der Hauptstr. 35 bei Seitz (Adressbuch der Universität Heidelberg, SS 1879 und WS 1879/80).

Quelle: Pagel, Sp. 857

Kirchhoff, Gustav (Robert), Physiker, * Königsberg (heute Kaliningrad) 12.3.1824, + Berlin 17.10.1887. Bereits als Student in Königsberg (1845/46) entdeckte K. die Gesetze der Stromverzweigung. 1850 wurde K. nach Breslau berufen, wo er im folgenden Jahr R. Bunsen kennen lernte, dem er 1854 nach Heidelberg folgte. Zus. mit diesem entwickelte K. die Spektralanalyse (1859/60). In diesen Zeitraum fällt auch die Formulierung des kirchhoffschen Strahlungsgesetzes (1859) und die Definition des schwarzen Strahlers (1862). Mithilfe des von ihm entdeckten Gesetzes gelang es K., die fraunhoferschen Linien zu erklären. Andere Beiträge betrafen die Mechanik, die Akustik (Erklärung der Chladni-Figuren) und die Elektroizitätsleitung, wobei er erkannte, dass diese annähernd mit Lichtgeschwindigkeit erfolgt (1857). 1875-86 war K. Prof. in Berlin.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 12, S. 24

HGL S. 135

ADB Bd. 51 S. 165-167

NDB Bd. 11, S. 649-653

DSB 7, S. 379-383

Pogg. I. Sp. 1260-1261, III. S. 720-721, IV. S. 750-751

www.ub.uni-heidelberg.de/helios/fachinfo/www/math/homo-heid/kirchhoff.htm

www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Kirchhoff.html

Koenigsberger, Leo: Mein Leben. - 1919

Kirchhoff, (Genovefa Karolina Sophie) Luise geb. Brömmel, * Goslar 1838; heiratete Kirchhoff am 6.12.1872. Die Ehe - obwohl kinderlos - wurde denkbar glücklich.

Kirchhoff, Pauline, * Heidelberg 26.8.1860, + München 7.5.1932, älteste Tochter Gustav Robert Kirchhoffs; heiratete am 12.6.1881 den Geologen Wilhelm von Branca.

Kirchhoff, Robert, * Heidelberg 1858; ältester Sohn Gustav Robert Kirchhoffs.

Koenigsberger, Leo, Mathematiker, * Posen 15.10.1837, + Heidelberg 15.12.1921

Quellen:

HGL S. 145

NDB Bd. 12, S. 355 f.

Pogg. III. S. 735-736, IV. S. 780-781

www.ub.uni-heidelberg.de/helios/fachinfo/www/math/homo-heid/koenigsberger.htm

www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Koenigsberger.html

Koenigsberger, Leo: Mein Leben. - 1919

Kopp, Hermann (Franz Moritz), Chemiker, * Hanau 30.10.1817, + Heidelberg 20.2.1892; Prof. in Gießen (1843-63), danach in Heidelberg; arbeitete über den Zusammenhang der physikal. Eigenschaften (bes. Siedepunkt, Dampfdichte, spezif. Wärme) mit der Konstitution organ. Verbindungen und veröffentlichte wesentl. Beiträge zur Chemiegesch. (u.a. >Gesch. der Chemie<, 4 Bde., 1843-47).

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 12, S. 367

HGL S. 145-146

ADB Bd. 55 S. 820-826

NDB Bd. 12, S. 567 f.

Pogg. I. Sp. 1304-1305, III. S. 742, IV. S. 792

Krause, Martin, Mathematiker und Physiker, * Wildknit, Ostpr. 29.6.1851, + Dresden 2.3.1920; prov. 1873 bei Koenigsberger in Heidelberg und habilitierte sich dort 1875 und in Breslau 1876 für Mathematik. Von 1878 bis 1888 Professor in Rostock, dann in Dresden.

Quellen:

NDB Bd. 12, S. 683 f.

Pogg. IV. S. 801

Lamé, Gabriel, frz. Mathematiker und Physiker, * Tours 22. 7. 1795, + Paris 1. 5. 1870; 1821-31 mit A. CLAPEYRON in Russland, danach Prof. für Physik an der École Polytechnique in Paris. Wichtige Arbeitsgebiete waren die mathemat. Physik (insbesondere die Gleichung der Wärmeleitung, zu deren Lösung L. erstmals ein gekrümmtes Koordinatensystem verwendete) und die Differenzialgeometrie.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 13, S. 23

DSB 7, S. 601-602

www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Lame.html

Langley, Samuel (Pierpont), amerikan. Bauingenieur, Astrophysiker, Flugpionier, * Roxbury (Mass.) 22. 8. 1834, + Aiken (S. C.) 27.2. 1906; war 1867-87 Prof. in Pittsburgh (Pa.), danach Sekretär der Smithsonian Institution in Washington (D. C.). L. nahm mit dem von ihm umkonstruierten Bolometer 1886 die Kurve der spektralen Energieverteilung des Sonnenlichtes auf, baute dampfbetriebene Flugmodelle (6. 5. 1896 nach Katapultabschuss unbemannter Flug von 1280 m Länge). Versuche mit einem bemannten Motorflugzeug am 8.10. und 8.12.1903 (neun Tage vor dem Motorflug der Brüder O. und W. WRIGHT) missglückten.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 13, S. 73

DSB 8, S. 19-21

Laplace, Pierre Simon Marquis de (seit 1817), , frz. Mathematiker und Physiker, * Beaumont-en-Auge (Dep. Calvados) 28.3.1749, + Paris 5.3.1827; 1771 Examinator an der Ecole militaire in Paris (u.a. prüfte er 1785 NAPOLEON BONAPARTE), 1785 Aufnahme in die Academie des sciences; seit 1794 Prof. an der neu gegründeten Ecole normale.

Die bedeutendsten Beiträge von L. beziehen sich auf die Gebiete Himmelsmechanik und Kosmologie, Wahrscheinlichkeitstheorie sowie mathemat. Physik. Die 1796 erschienene >Exposition du Système du monde< enthält die These, das Sonnensystem sei durch Erkalten eines Gasnebels entstanden (→Nebularhypothese<, →Kant-Laplace-Theorie). Eine Zusammenfassung aller bis dahin bekannten Tatsachen aus dem Bereich der Himmelsmechanik unter dem leitenden Gesichtspunkt des Gravitationsgesetzes bieten die fünf Bände der >Mécanique céleste< (1799-1825). Besonderes Aufsehen erregte der darin erbrachte Beweis für die Unveränderlichkeit der großen Halbachsen der Planetenbahnen. L.s Werk wurde neben I. NEWTONS >Principia< zum Paradigma analyt. Physik. Mit seiner >Théorie analytique des probabilités< (1812) gelang es L. erstmals systematisch, wahrscheinlichkeitstheoret. Probleme mathematisch zu behandeln (u.a. Grenzwertsatz von Moivre-L., -> zentraler Grenzwertsatz).

In der mathemat. Physik sind als Beiträge die L.-Differenzialgleichung, der L.-Operator, die Einführung der Kugelfunktionen und der Entwicklungssatz für Determinanten zu nennen. L. hat auch experimentelle Untersuchungen (teilweise in Zusammenarbeit mit A. L. LAVOISIER) durchgeführt (Wärmelehre, Kapillarität, Schallgeschwindigkeit).

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 13, S. 88

DSB 15, S. 273-403

www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Laplace.html

Lessing, Gotthold Ephraim, Schriftsteller und Kritiker, * Kamenz 22.1.1729, + Braunschweig 15.2.1781

Quellen:

Brockhaus 13, S. 325f

ADB Bd. 19, S. 756-802

NDB 14, S. 339-346

Lippich, Ferdinand Franz, Mathematiker und Physiker, * Padua 4.10.1838, + 1913; 1874 ordentl. Prof. in Prag, erfindet 1882 das Lippich-Polarimeter.

Lockyer, Sir (seit 1897) (Joseph) Norman, brit. Astrophysiker, * Rugby 17.5.1836, + Salcombe Regis (Cty. Devon) 16.8.1920; ab 1881 Prof. in London. L. leitete zahlr. Expeditionen zur Erforschung von Sonnenfinsternissen und errichtete das später nach ihm benannte Hill Observatory in Sidmouth (Cty. Devon). L. war einer der Pioniere der Astrophysik. Er erfand (gleichzeitig mit J. JANSSEN) 1868 eine Methode zur Beobachtung von Sonnenprotuberanzen und entdeckte im Sonnenspektrum das (von ihm so benannte) Helium.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 13, S. 506

DSB 8, S. 440-443

Magnus, (Heinrich) Gustav, Chemiker und Physiker, * Berlin 2.5.1802, + ebd. 4.4.1870; seit 1834 Prof. in Berlin, wo er erstmals in Dtl. physikal. Kolloquien einführte. Seine physikal. Arbeiten galten u.a. der Wärmeausdehnung von Luft und Wasserdampf sowie den Strömungen von Gasen und Flüssigkeiten (1852 entdeckte er den Magnus-Effekt), seine chem. betrafen v.a. Tellur, Selen und Platin.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 14, S. 43
ADB Bd. 20 S. 77-90
Pogg. II. Sp. 14-15, III. S. 856

Masson, Antoine Philibert, Physiker, * Auxonne 22/23.8.1806, +Paris 1.12.1860; Masson beobachtete unabhängig von Joseph Henry und William Jenkins die Selbstinduktion eines Stromkreises. 1841 konstruierte er eine der ersten Induktionsspulen.

Quelle: DSB 9, S. 166-167

Maxwell, James Clerk, brit. Physiker, * Edinburgh 13. 6. 1831, + Cambridge 5. 11. 1879; Studium in Edinburgh und Cambridge, 1856-60 Prof. für Physik in Aberdeen, dann am King's College in London. 1871 folgte M. dem Ruf nach Cambridge, wo er das »Cavendish Laboratory« gründete. Seine Beiträge zur Physik beziehen sich v. a. auf drei Gebiete: die Theorie des Elektromagnetismus, die kinet. Gastheorie und die physiolog. Farbenlehre. Ausgehend von der durch M. FARADAY eingeführten Idee des elektr. Feldes formulierte M. die vier Grundgleichungen der Elektrodynamik, aus denen sich die Existenz elektromagnet. Wellen, die sich mit Lichtgeschwindigkeit ausbreiten, ergibt. Hieraus schloss M., dass Licht eine elektromagnet. Strahlung darstelle. Diese Ideen regten zahlr. Forscher (u. a. H. HERTZ) zu eigenen Untersuchungen an. In der physiolog. Farbenlehre entwickelte M. die von T. YOUNG stammende Dreifarbenlehre weiter. Die heute übl. Vorstellungen der kinet. Gastheorie, insbesondere die Auffassung, Gase seien Ansammlungen von sich bewegenden Molekülen, wurde entscheidend von M. gefördert. Angeregt durch die Arbeiten von R. CLAUSIUS, begann er ab 1860, statist. Verfahren in die Gastheorie einzuführen. Das bekannteste Ergebnis dieser Bemühungen ist die maxwellsche Geschwindigkeitsverteilung. — M. wird in seiner Bedeutung für die Physik häufig mit I. NEWTON und A. EINSTEIN auf eine Stufe gestellt.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 14, S. 367
DSB 9, S. 198-230
Pogg. III. S. 889-890, IV. S. 977
www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Maxwell.html

Mayer, (Julius) Robert von (seit 1867), Arzt und Physiker, * Heilbronn 25.11.1814, + ebd. 20.3.1878; nach Studium in Tübingen Schiffsarzt, danach Arzt in Heilbronn. M. begründete in seinem 1842 erschienenen Aufsatz >Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur< und ausführlicher in seiner 1845 erschienenen Schrift >Die organ. Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel< das Gesetz von der Erhaltung der Energie. M.s Prioritätsansprüche u.a. gegenüber *J.P. Joule* (1843) und *H. von Helmholtz* (1847) hinsichtlich der Entdeckung des Energieprinzips, wurden erst seit 1862 anerkannt.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 14, S. 373
ADB Bd. 21 S. 126-128
DSB 9, S. 235-240
Pagel Sp. 1110-1112
Pogg. II. S. 94, Pogg. III. S. 890, IV. S. 977

Miller, William Allen, Chemiker, * Ipswich 17.12.1817, + 1880; seit 1845 Prof. d. Chemie am King's College zu London. Publizierte 1845: On some cases of lines in the prismatic spectrum produced by the passage of light through coloured vapours etc.

Quellen:

DSB 9, S. 391-392
Pogg. II, S. 1863

Mozart, Wolfgang Amadeus, eigtl. **Joannes Chrysostomus Wolfgangus Theophilus M.**,
Komponist, * Salzburg 27.1.1756, + Wien 5.12.1791

Quellen:

Brockhaus 15, S. 180-182
ADB Bd. 22 S. 422-436

Navier, Claude Louis Marie Henri, frz. Physiker, *Dijon 15.2.1785, + Paris 23.8.1836; ab 1819
Prof. in Paris, ab 1831 dort an der Ecole Polytechnique, leistete Beiträge zur Mechanik, zur
Baustatik und zur Hydrodynamik.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 15, S. 443
DSB 10, S. 2-5

Neumann, Carl Gottfried, dt. Mathematiker; Sohn von Franz Ernst N.; Professor in Basel (1863-
65), Tübingen und (ab 1868) in Leipzig; bed. Arbeiten zur Theorie der Bessel- und Kugelfunk-
tionen sowie zur mathemat. Physik, insbes. zur analyt. Mechanik und zur Potentialtheorie
(Einführung des logarithm. Potentials; Neumannsches Problem). 1868 begründete er zusam-
men mit A. Clebsch die „Mathemat. Annalen“.

(aus Meyer)

Quellen:

Meyer 17, S. 119
Meschkowski S. 190
DSB 10, S. 25
DMV Bd. 36, S. 174-178
Pogg. II. Sp. 275-276, III. S. 963-96, IV. S. 1066-10671

Neumann, Franz Ernst, Physiker und Mineraloge, * Joachimsthal (Landkreis Barnim) 11.9.1798,
+ Königsberg (heute Kaliningrad) 23.5.1895; Prof. in Königsberg; begründete nach dem Vor-
bild von *J.B. Fourier* die mathemat. Physik in Dtl., arbeitete über Wellenlehre des Lichtes,
Elektrodynamik und Kristallographie (>Zonengesetz<). N. gelang es, die von *C.G.J. Jacobi*
begründete bedeutende Stellung des Königsberger Mathemat. Seminars zu stärken und auszu-
bauen.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 15, S. 538
Meschkowski S. 190
DSB 10, S. 26-29
DMV Bd. 4, S. 54-68
ADB Bd. 52 S. 680-684
Pogg. II. Sp. 275, III. S. 963, IV. S. 1066

Neumann-Hofer, Otto, Theaterdirektor, Redakteur, Schriftsteller, * Lappienen (Ostpr.)
4.2.1857, + Dresden 14.4.1941; wurde 1881 Redakteur des Wochenblattes „Der Reichsfreund“,
1884-86 des „Deutschen Montagsblatts“, arbeitete 1890-96 am „Berliner Tageblatt“. Neumann-
Hofer war 1897-1905 Direktor des Berliner Lessingtheaters und gründete 1912 das Deutsche
Opernhaus in Charlottenburg.

Newton, Sir (seit 1705) Isaac, engl. Mathematiker, Physiker und Astronom, * Woolsthorpe (bei
Grantham) 4.1. 1643, + Kensington (heute zu London) 31. 3. 1727; Sohn eines Landwirts;

studierte ab 1661 an der Univ. Cambridge, wo er bahnbrechende theoret. Ansätze über die Natur des Lichtes, über die Gravitation und die Planetenbewegung sowie über die mathemat. Probleme, die mit Tangenten-, Flächen- und Schwerpunktsberechnungen zusammenhängen, entwickelte. Er wurde 1669 als Nachfolger seines Lehrers I. BARROW Prof. der Mathematik in Cambridge und 1672 Mitgl. der Royal Society. 1689 entsandte ihn die Univ. Cambridge als ihren Vertreter in das engl. Parlament; 1699 wurde er Vorsteher der königl. Münze in London, 1703-27 auch Präs. der Royal Society. ...

Bei der Durchführung opt. Experimente entdeckte N. die Abhängigkeit des Brechungsindex von der Farbe des Lichtes und die Zusammensetzung des weißen Lichtes aus den verschiedenen Spektralfarben. 1675 untersuchte er die Farben dünner Blättchen u. a. Beugungserscheinungen, insbesondere die 1665 von R. HOOKE entdeckten Interferenzringe (newtonsche Ringe; Interferenz). In den erst 1704 erschienenen »Opticks ...« (dt. »Optik ...«) gab er eine genaue Beschreibung seiner Experimente und versuchte, sie mit seiner Korpuskulartheorie des Lichtes zu erklären. Bereits 1668 hatte N. auch, um Farbfehler auszuschalten, ein Spiegelteleskop (N.-Teleskop) konstruiert, das dem von J. GREGORY kurz zuvor beschriebenen überlegen war. — N. betrieb außerdem intensive ehem., alchemist., chronolog. und theolog. Studien. Als Direktor der Münze bekämpfte er das Falschmünzerwesen. ...

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 15, S. 587-588

Meschkowski S. 193-196

DSB 10, S. 42-103

Pogg. II. Sp. 277-279

www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Newton.html

Pacinotti, Antonio, Elektrophysiker, * Pisa 17.6.1841, + Pisa 24.3.1912; Pacinotti war Professor für Physik an verschiedenen italienischen Universitäten. 1806 konstruierte er auf dem Prinzip des Ringankers einen Dynamo. Seit 1883 war er Mitglied der Accademia dei Lincei, ab 1905 Senator und 1911 Präsident der italienischen elektrotechnischen Gesellschaft.

Quelle: DSB 10, S. 268-269

Plücker, Julius, Mathematiker und Physiker, * Elberfeld (heute zu Wuppertal) 16.7.1801, + Bonn 22.5.1908; wurde 1828 Prof. in Bonn, 1832 in Berlin, 1834 in Halle (Saale); wirkte ab 1836 wieder in Bonn, wo er die Mathematik und ab 1847 auch die Physik vertrat.

P.s mathemat. Arbeiten betrafen die Geometrie, wo er mit A. F. MÖBIUS und H. GRASSMANN der analyt. Behandlungsweise zum Durchbruch verhalf. Er führte u.a. die homogenen Koordinaten in die projektive Geometrie ein und entwickelte die Liniengeometrie, die mit den herkömmlichen geometrischen Vorstellungen brach. Weitere wichtige Untersuchungen galten den Singularitäten algebraischer Kurven. - In der Physik beschäftigte sich P. mit elektr. Entladungen in verdünnten Gasen (Zusammenarbeit mit dem Mechaniker H. GEISSLER), weshalb er mit seinem Schüler J. W. HITTORF als Entdecker der Kathodenstrahlung gilt. Durch seine Erkenntnis, dass jedes Gas ein charakterist. Spektrum emittiert, wurde P. zum Wegbereiter der Spektralanalyse.

(aus Brockhaus)

Julius Plücker studierte u.a. in Heidelberg.

Quellen:

Brockhaus 17, S. 245

ADB Bd. 26, S. 321-323

DSB 11, S. 44-47

www.ub.uni-heidelberg.de/helios/fachinfo/www/math/homo-heid/pluecker.htm

www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Plucker.html

Poisson, (Siméon) Denis, frz. Mathematiker und Physiker, * Pithiviers (Dep. Loiret) 21.6. 1781, + Paris 25. 4. 1842; ab 1800 an der École Polytechnique (1806 Prof.). P. stellte eine von der Laplaceschen abweichende Theorie der Kapillarität auf und trug wesentlich zum Ausbau der Potenzialtheorie bei, die er bei der Lösung elektrostatischer und magnetischer Probleme anwandte (Poisson-Gleichung). Er beschäftigte sich auch mit der Wärmeleitung (Beiträge zur Theorie der Fourier-Reihen), mit der Wahrscheinlichkeitstheorie (Poisson-Verteilung) und mit Differentialgleichungen (Variation der Konstanten, P.-Klammern). Sein »Traité de mécanique (2 Bde., 1811) wurde zu einem Standardwerk.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 17, S. 264-265

DSB 11, S. 480-490

www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Poisson.html

Quincke, Georg Hermann, Physiker, * Frankfurt (Oder) 19.11. 1834, + Heidelberg 13.1. 1924, Bruder von [Heinrich Irenäus Quincke]; Prof. in Berlin, Würzburg und Heidelberg. Q. erfand 1866 das nach ihm benannte, vom Instrumentenbauer KARL RUDOLF KÖNIG (* 1832, + 1901) mit einem Posaunenauszug versehene Interferenzrohr und gab 1885/86 ein Verfahren zur Messung der magnetischen Feldstärke aus der Steighöhe paramagnetischer Flüssigkeiten in kommunizierenden Röhren an.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 17, S. 689

DSB 11, S. 241-242

Richelot, Friedrich Julius, Mathematiker, * Königsberg 6.11.1808, + Königsberg 31.3.1875; war Schüler von Carl Gustav Jacob Jacobi in Königsberg und habilitierte sich 1832 und lehrte bis zu seinem Tod 1875 in Königsberg. Als Schwiegervater Gustav R. Kirchhoffs beeinflusste er auch 1869 die Berufung Leo Koenigsbergers nach Heidelberg.

Quellen:

ADB Bd. 28 S. 432-433

Pogg. II. Sp. 631, III. S. 1120

Römer, Ole (= Olaf, Olaus), dän. Astronom, * Århus 25.9. 1644, + Kopenhagen 19.9. 1710; Mitgl. der Pariser Akademie 1672-81, dann Prof. der Mathematik und Leiter der Sternwarte sowie Bürgermeister in Kopenhagen. R. bestimmte 1675 die Lichtgeschwindigkeit aus den Verfinsterungen der Jupitermonde und baute den ersten Meridiankreis.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 18, S. 500

DSB 11, S. 525-527

Roscoe, Sir (seit 1884) Henry (Enfield), brit. Chemiker, * London 7.1.1833, + West Horsley (Cty. Surrey) 18.12.1915; lehrte in Manchester und London; arbeitete v.a. über Photochemie (Bunsen-Roscoe-Gesetz) und Spektralanalyse sowie über die Chemie der Elemente Wolfram und Vanadium.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 18, S. 535

DSB 11, S. 636-639

Pogg. II. Sp. 686, III. S. 1140-1141, IV. S. 1269

Rousseau, Jean-Jacques, französisch-schweizerischer Philosoph und Schriftsteller, * Genf 28.6.1712, + Ermenonville (bei Senlis) 2.7.1778

Quelle: Brockhaus 18, S. 576-577

Rowland, Henry Augustus, amerikan. Ingenieur und Physiker, * Honesdale (Pa.) 27.11.1848, + Baltimore (Maryland) 16.4.1901; ab 1875 Prof. der Physik an der Johns Hopkins University. R. führte im Winter 1875/76 bei H. VON HELMHOLTZ grundlegende >Versuche über die elektromagnet. Wirkung elektr. Konvektion< durch; stellte die ersten reflektierenden Konkavgitter für Gitterspektrographen her und entwarf die erste Präzisionsmaschine zu deren Herstellung, 1899 erfand er einen Vierfachtypendrucker.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 18, S. 601

DSB 11, S. 577-579

Schiller, (Johann Christoph) Friedrich von (seit 1802), Dichter, * Marbach am Neckar 10.11.1759, + Weimar 9.5.1805

Quellen:

Brockhaus 19, S. 313-316

ADB Bd. 31, S. 215-245

NDB Bd. 22, S. 759-763

Schubert, Franz (Peter), österr. Komponist, * Lichtental (heute zu Wien) 31.1.1797, + Wien 19.11.1828

Quellen:

Brockhaus 19, S. 477-479

ADB Bd. 32, S. 614-628

Soret, Jacques-Louis, Physiker, * Genf 30.6.1827, + Genf 13.5.1890; seit 1876 Prof. ord. d. medic. Physik an der Univ. Genf, 1890 Corr. d. Pariser Akademie.

Stewart, Balfour, Physiker, * Edinburgh 1.11.1828, + Ballamagawey (Irland) 20.12.1887; ab 1859 Direktor der Sternwarte in Kew und seit 1870 Prof. am Owen's College in Manchester. Stewart forschte in der Meteorologie, Solarphysik und Magnetismus, besonders aber über Infrarotstrahlung.

Quelle: DSB 13, S. 51-53

Stokes, Sir (seit 1889) George Gabriel, brit. Mathematiker und Physiker, * Skreen (Cty. Sligo) 13. 8. 1819, + Cambridge 1. 2. 1903; ab 1849 Prof. in Cambridge, 1854-85 Sekr. und 1885-90 Präs, der Royal Society. Bedeutende Beiträge zur Analysis (Stokes-Integralsatz) und mathemat. Physik. Wichtig für die weitere Entwicklung der Analysis wurden seine Untersuchungen zur Reihenlehre, in denen er unabhängig von L. P. VON SEIDEL den Begriff der gleichmäßigen Konvergenz erarbeitete. Seine physikal. Forschungen betrafen u.a. die Hydrodynamik (Navier-Stokes-Gleichung, stokesches Reibungsgesetz) und die Optik, wo er v. a. zur Wellentheorie des Lichts und über Fluoreszenz (stokesche Regel) arbeitete.

(aus Brockhaus)

Quellen: Brockhaus 21, S. 176

DSB 13, S. 74-79

www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Stokes.html

Swan, Sir (seit 1904) Joseph Wilson, brit. Erfinder, * Sunderland 31. 10. 1828, + Warlingham (Cty. Surrey) 27. 5. 1914; Pionier auf dem Gebiet der Fotografie und neben T. A. EDISON Wegbereiter der elektr. Glühlampe; erfand mehrere fotograf. Kopierverfahren und 1871 die

Bromsilber-Gelatine-Beschichtung für Glasplatten und Papier. Nachdem er bereits 1860 einfache Kohlefadenlampen gebaut hatte, konnte er diese nach Verbesserung der Vakuumtechnik 1880 als brauchbare Lichtquelle produzieren. Bei der Suche nach besseren Kohlefäden für Glühlampen er fand S. 1883 die Herstellung von Kunstseide durch Pressen von in Essigsäure gelöster Nitrocellulose durch feine Löcher.

(aus Brockhaus)

Quelle: Brockhaus 21, S. 428

Tait, Peter Guthrie, Mathematiker und Physiker, * Dalkeith (bei Edinburgh) 28.4.1831, + Edinburgh 4.7.1901; ab 1860 Professor für *Natural Philosophy* (Theoretische Physik) in Edinburgh verfasste 1867 gemeinsam mit William Thomson ein bekanntes Lehrbuch: *Treatise of Natural Philosophy*. Die Arbeiten Hermann Helmholtz', insbesondere die *Wirbelbewegungen* beeinflussten ihn stark.

Quellen:

DSB 13, S. 236-237

www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Tait.html

Talbot, William Henry Fox, brit. Mathematiker und Photochemiker, * Melbury House (Cty. Dorset) 11. 2. 1800, + Lacock Abbey 17. 9. 1877; erzielte einige grundlegende Ergebnisse zur Theorie ellipt. Integrale sowie zur Summierbarkeit von Integralen und wurde dafür in die Royal Society aufgenommen. Ab 1834 entwickelte er das erste fotograf. Negativ-Positiv-Verfahren, das er 1839 unter der Bez. Calotypie bekannt gab, und 1840 entdeckte er die Möglichkeit, das latente Bild mit Gallussäure zu entwickeln, Sein Verfahren erlaubte erstmals die Vervielfältigung fotograf. Bilder. Neben Sir HENRY RAWLINSON und E. HINCKS (* 1792, + 1866) befasste sich T. auch als einer der Ersten mit der Entzifferung der Keilschrift.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 21, S. 521

DSB 13, S. 236-237

www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Talbot.html

Thomson, Sir (seit 1866) William, Lord **Kelvin of Largs** (seit 1892), brit. Physiker, * Belfast 26. 6. 1824, + Nethergall (bei Largs, Strathclyde Region) 17. 12. 1907; ab 1846 Prof. für theoret. Physik in Glasgow. Seine Hauptforschungsgebiete waren die Elektrophysik und die Thermodynamik; daneben leistete er bedeutsame Beiträge zur Elastizitätslehre, Hydrodynamik, Geophysik und förderte die beginnende Elektrotechnik, v. a. die Unterwassertelegrafie. 1848 gab T., ausgehend vom Carnot-Prozess, eine von der thermometr. Substanz unabhängige Definition der Temperatur und kam neben R. J. E. CLAUSIUS zu eigenen Formulierung der beiden Hauptsätze der Thermodynamik. Die absolute Temperatur wird heute in Kelvin angegeben. Mit J. P. JOULE entdeckte T. 1853 den Joule-Thomson-Effekt und 1856 den thermoelekt. Thomson-Effekt. T. erfand und verbesserte auch zahlr. Messverfahren und Geräte, u.a. die T.-Brücke.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 22, S. 46

DSB 13, S. 374-388

Pogg. III. S. 1341-1343

www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Thomson.html

Vangerow, Karl Adolf von, Jurist und Philologe, * Schiffelbach bei Marburg 15.6.1808, + Heidelberg 11.10.1870; lehrte ab 1840 in Heidelberg Römisches Recht. Sein *Lehrbuch der Pandekten* erschien ab 1863 in sieben Auflagen.

Quelle:

ADB Bd. 39, S. 479-482

Vogel, Hermann Karl, Astrophysiker, * Leipzig 3. 4. 1841, + Potsdam 18. 8. 1907; ab 1874 Observator am Astrophysikal. Observatorium in Potsdam, dessen Leitung ihm 1882 übertragen wurde. V. konstruierte den ersten Sternspektrographen auf fotograf. Basis, ermittelte die Radialgeschwindigkeiten einiger der hellsten Sterne nach dem dopplerschen Prinzip und wies in den Jahren 1888-91 mit JULIUS SCHEINER (* 1858, + 1913) am Stern Algol die Doppeltsternnatur und damit die Existenz von Bedeckungsveränderlichen nach.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 23, S. 367

DSB 14, S. 54-57

Watt, James, brit. Ingenieur und Erfinder, * Greenock 19. 1. 1736, + Heathfield (heute zu Birmingham) 19. 8. 1819; erlernte zunächst das Feinmechanikerhandwerk; unterhielt 1757-66 auf dem Gelände der Univ. Glasgow eine Instrumentenbauwerkstatt und war anschließend in der Landvermessung tätig. Bis 1765 entwickelte W. durch Verbesserung der atmosphär. Dampfmaschine von T. NEWCOMEN die erste direkt wirkende Niederdruckdampfmaschine mit vom Zylinder getrenntem Kondensator und einem Dampfmantel um den Zylinder, wofür er 1769 ein Patent erhielt. 1775 gründete W. mit dem Unternehmer M. BOULTON die Dampfmaschinenfabrik Boulton & Watt in Soho (heute zu Birmingham) und begann 1778 mit der Vervollkommnung seiner Maschine. Er entwickelte die doppelt wirkende Niederdruckdampfmaschine, bei der der Dampf abwechselnd auf beide Seiten des Kolbens wirkt, überführte die translator. Bewegung über einen Hebelmechanismus und eine Art Planetengetriebe auf ein Schwungrad und setzte den Fliehkraftregler mit Drosselklappe ein. Die erste 1782 fertig gestellte universell einsetzbare Maschine trug wesentlich zur industriellen Revolution bei. 1800 schied W. aus der Firma aus. Er hatte u. a. auch Anteil an den Forschungen über die Zusammensetzung des Wassers und führte die Pferdestärke als Maß für die Arbeitsleistung pro Zeiteinheit ein.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 23, S. 625

DSB 14, S. 196-199

Weber, Heinrich, Mathematiker, * Heidelberg 5.3.1842, + Straßburg 17.5.1913; ab 1870 Prof. am Eidgenöss. Polytechnikum Zürich, anschließend in Königsberg, Berlin, Marburg, Göttingen und ab 1895 in Straßburg.

W. arbeitete auf dem Gebiet der mathemat. Physik u.a. über partielle Differenzialgleichungen und leistete bedeutende Beiträge zur Entwicklung der Algebra und der Zahlentheorie, v.a. zur Darstellungstheorie der Gruppen und zur Körpertheorie. Sein 1895/96 veröffentlichtes zweibändiges »Lehrbuch der Algebra« war ein Standardwerk.

Quellen:

Brockhaus 23, S. 632

Meschkowski S. 263

DSB 14, S. 202-203

DMV Bd. 23, S. 431-444

HGL S. 287-288

Pogg. III. S. 1422-1423, IV. S. 1601-1602

www.ub.uni-heidelberg.de/helios/fachinfo/www/math/homo-heid/weber-h.htm

www-history.mcs.st-and.ac.uk/history/Mathematicians/Weber_Heinrich.html

Weber, Wilhelm Eduard, Physiker, * Wittenberg 24. 10. 1804, + Göttingen 23.6. 1891, Bruder von [Ernst Heinrich Weber]; 1831-37 Prof. in Göttingen, 1837 als einer der -> Göttinger Sieben

des Amtes enthoben, ab 1844 als akadem. Lehrer in Leipzig und ab 1849 wieder als Prof. in Göttingen tätig. W. leistete bedeutende Arbeiten zur Wellenlehre und zum Elektromagnetismus. Mit seinem Bruder ERNST HEINRICH veröffentlichte er 1825 die Arbeit »Wellenlehre auf Experimente gegründet«, mit C. F. GAUSS verfeinerte er elektromagnet. Messmethoden und Instrumente für Untersuchungen zum Erdmagnetismus und an der Göttinger Sternwarte, deren Leitung er 1855-68 als Nachfolger von GAUSS innehatte. U.a. konstruierten beide 1833 den ersten elektromagnet. Telegrafen zur Koordinierung der Messungen in der Sternwarte und im physikal. Labor. W. schuf in der Folgezeit ein elektrost. und elektromagnet. Maßsystem, formulierte 1846 sein auf Fernwirkungsvorstellungen beruhendes Grundgesetz der elektr. Wirkung, fand bei der Verifikation dieses Gesetzes Ansatzpunkte für ein Elektronenmodell der elektr. Leitungsmechanismen und bestimmte 1856 mit R. KOHLRAUSCH aus elektr. Messungen die Lichtgeschwindigkeit. - 1935 wurde für die Einheit des magnet. Flusses die Bezeichnung Weber (Wb) festgelegt.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 23, S. 634

Meyer 25, S. 89

DSB 14, S. 203-209

Wertheim, Gustav, Realschulprofessor und Mathematiker, * Imbshausen 9.6.1843, + Frankfurt am Main 31.8.1902; übersetzte Tait's Vorles. der Fortschritte der Physik (1878) und Serret's Handbuch der höheren Algebra (1878).

Quellen:

Eneström, Gustaf: Gustav Wertheim

In: *Bibliotheca mathematica*. - 3. Folge, 3. Band (1902), S. 395-402

Wheatstone, Sir (seit 1868) Charles, brit. Physiker, * Gloucester 6.2.1802, + Paris 19.10.1875; war zunächst Musikinstrumentenbauer, ab 1834 Prof. am King's College in London. W. arbeitete auf den Gebieten der Akustik, Optik und Elektrotechnik, insbesondere der Messtechnik und Telegrafie. Er untersuchte Chladni-Figuren, entwickelte ein Spiegelstereoskop und beschäftigte sich mit Funkenentladungen und deren Spektralanalyse. 1833 erkannte er die Bedeutung der von *Samuel Hunter Christie* (* 1784, + 1865) entwickelten und heute nach ihm benannten Brückenschaltung zur Messung elektr. Widerstände. Zus. mit *W. F. Cooke* entwickelte W. versch. Nadeltelegrafen und einen Zeigertelegrafen, die weite Verbreitung bei den brit. Eisenbahngesellschaften und in den Städten fanden.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 24, 132

DSB 14, S. 289-291

Willigen, Volkert Simon Maarten van der, Physiker, * 5.9.1822, + Harlem 19.2.1878; seit 1864 Direktor des Musée Tylor in Harlem, seit 1857 Mitglied der Akademie zu Amsterdam.

Wollaston, William Hyde, brit. Naturforscher, * Dereham (heute East Dereham, Cty. Norfolk) 6. 8. 1766, + London 22. 12. 1828; ab 1793 Mitgl. der Royal Society und 1804-16 deren Sekr. W. leistete bedeutende Beiträge zur Physik, Chemie und Physiologie. 1801 wies er die Gleichartigkeit von galvan. und Reibungselektrizität nach. Seine opt. Untersuchungen betrafen v. a. die Lichtbrechung. Er entwickelte 1802 ein Verfahren zur Bestimmung des Brechungsvermögens mithilfe der Totalreflexion, wies 1804 dunkle Linien im Sonnenspektrum nach, erfand 1807 die Camera lucida, 1809 ein Reflexionsgoniometer und 1820 das nach ihm benannte W.-Prisma. Er beschäftigte sich auch mit der pulvermetallurg. Verarbeitung des Platins und entdeckte dabei 1803 die Platinbegleitmetalle Palladium und Rhodium. Seine physiolog. Untersuchungen

galten bes. der Frequenzempfindlichkeit des Gehörs und der opt. Wahrnehmung.
(aus Brockhaus))

Quellen:

Brockhaus 24, S. 352
DSB 14, S. 586-494

Zeller, Eduard (Gottlob), ev. Theologe und Philosoph, * Kleinbottwar (heute zu Steinheim an der Murr) 22.1.1814, + Stuttgart 19.3.1908, wurde 1847 Prof. für Theologie in Bern, 1849 in Marburg, 1862 Prof. für Philosophie in Heidelberg, 1872-95 in Berlin. Z. gehörte als Schüler *F.C. Baur*s der Tübinger Schule an und gründete deren wiss. Organ, die >Theolog. Jahrbücher< (1842-57). Er widmete sich v.a. der Erforschung des Urchristentums. Zudem war er ein bedeutender Historiker der griech. Philosophie und wandte sich von *G.W.F. Hegel* ausgehend, später dem Neukantianismus zu.

(aus Brockhaus)

Quellen:

Brockhaus 24, S. 513
HGL S. 309-310
de.wikipedia.org/wiki/Eduard_Zeller

Zöllner, Johann Karl Friedrich, Astrophysiker, * Berlin 8.11.1834, + Leipzig 25.4.1882. Ab 1866 Professor in Leipzig, Pionier der Astrophysik, insbes. der Astrophotometrie. In seinem Hauptwerk „Grundzüge einer allgemeinen Photometrie des Himmels“ (1861) beschrieb Z. u.a. das von ihm konstruierte und dann sehr verbreitete Astrophotometer. Nach „Photometr. Untersuchungen mit bes. Berücksichtigung auf die phys. Beschaffenheit der Himmelskörper“ (1865) befaßte er sich mit der Astrospektroskopie, mit Verfahren zur Beobachtung von Sonnenprotuberanzen, mit der Natur der Kometen (1872) sowie mit den „Prinzipien einer elektrodynam. Theorie der Materie“ (4 Bde., 1878-81) enthalten außerdem sowohl natuphilosph. und naturwissenschaftshistor. Arbeiten als auch sinnesphysiolog. sowie spiritist. und hypnot. Studien
(aus Meyer)

Quellen:

Meyer 25, S. 761
ADB Bd. 45, S. 426-428
DSB 14, S. 627-639

Lexika und Biographiesammlungen

ADB

Allgemeine deutsche Biographie / hrsg. durch d. Histor. Comm. bei d. Königl. Akad. d. Wiss. - Leipzig [u.a.] : Duncker & Humblot
Info-Zentrum Altstadt IZA Biog-C-DE 006
Lesesaal Neuenheim LSN A-EH 002

Brockhaus

Brockhaus - die Enzyklopädie : in 24 Bänden. - 20. Aufl. - Leipzig ; Mannheim : Brockhaus
ISBN 3-7653-3100-7
Lesesaal Altstadt LSA Al-A-DE 010
Lesesaal Neuenheim LSN A-BE 001

DBE

Deutsche biographische Enzyklopädie / hrsg. von Walther Killy ... - München [u.a.] : Saur
ISBN 3-598-23186-1
Info-Zentrum Altstadt IZA Biog-C-DE 022

DMV

Jahresbericht der Deutschen Mathematiker-Vereinigung. - Stuttgart [u.a.] : Teubner
Magazin Landfriedhaus L 22 (1890-1962)
Magazin Neuenheim ZSN 2000 B (1962-1994)

DSB

Dictionary of scientific biography / Charles C. Gillispie, ed. in chief ; American Council of Learned Societies. - New York : Scribner
Info-Zentrum Altstadt IZA Biog-C 017
Lesesaal Neuenheim LSN B-AH 014

HGL

Heidelberger Gelehrtenlexikon : 1803 - 1932 / Dagmar Drll. - Berlin [u.a.], 1996
Info-Zentrum Altstadt IZA Biog-D-HEI 002
Lesesaal Neuenheim A-BE 038

Meyer

Meyers enzyklopädisches Lexikon : in 25 Bänden. - 9. Aufl. - Mannheim [u.a.] : Bibliogr. Inst.
Lesesaal Altstadt LSA Al-A-DE 004
Lesesaal Neuenheim LSN A-BE 002

Meschkowski

Mathematiker-Lexikon / von Herbert Meschkowski. - Mannheim [u.a.] : Bibliogr. Inst., 1964
Lesesaal Neuenheim LSN D-BA 026

NDB

Neue deutsche Biographie / hrsg. von der Historischen Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften. - Berlin : Duncker & Humblot

ISBN 3-428-00181-8

Info-Zentrum Altstadt IZA Biog-C-DE 007

Lesesaal Neuenheim LSN A-EH 001

Pagel

Biographisches Lexikon hervorragender Ärzte des neunzehnten Jahrhunderts : mit einer historischen Einleitung / hrsg. von J. Pagel. - Berlin ; Wien : Urban & Schwarzenberg, 1901

Landfriedhaus P 214-58

Pogg

Poggendorff, Johann C.: Biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exacten Wissenschaften. - Leipzig : Barth

Bd. 1. 1863 - Bd. 7. 1973

Lesesaal Altstadt LSA Nat-A 001

Lesesaal Neuenheim LSN B-AE 002