

Universitäts- und Landesbibliothek Tirol

Lehrbuch der praktischen Physik

Kohlrausch, Friedrich

Leipzig [u.a.], 1910

Vorworte

Aus dem Vorwort zur 2. Auflage des Leitfadens der praktischen Physik, 1872.

Die Aufgaben, welche der praktischen Physik gestellt werden können, lassen sich in vier Punkte zusammenfassen. Zunächst steht erfahrungsgemäß fest, daß ein Teil der physikalischen Lehren, vorzugsweise der quantitative, durch bloßes Hören nicht begriffen wird, wogegen oft die einmalige Anwendung eines Satzes genügt, um den Schüler mit ihm vertraut zu machen. Zweitens gibt es eine Reihe von Aufgaben, deren Ausführung dem Chemiker, Mineralogen, Mediziner, Pharmazeuten oder Techniker bekannt sein soll. Die Vorlesung, wenn sie überhaupt auf eine solche Aufgabe eingeht, kann diese nur in prinzipieller Weise behandeln; von hier aber bis zur praktischen Ausführung ist noch ein weiter Schritt. Der Stand der Kenntnisse in diesen Dingen macht denn auch den bisherigen Mangel an praktischem Unterricht fühlbar genug: die Scheu vor den einfachsten physikalischen Aufgaben ist eben so bekannt, wie erschreckend groß.

Sodann aber liegt für die Physik selbst das Bedürfnis einer Vorschule für die experimentelle wissenschaftliche Forschung vor. Unterrichtsgegenstand kann freilich die eigentliche Forschung nur in sehr beschränktem Maße sein, wohl aber fordern die Pflicht und das eigene Interesse von der Physik, daß sie den künftigen Physiker mit seinem, ich möchte sagen wissenschaftlichen Handwerkszeug vertraut macht.

Die genannten drei Disziplinen sind es in erster Linie, welche das Buch ins Auge faßt, indem es Vorschriften zur Ausführung physikalischer Messungen gibt und dabei diejenigen bevorzugt, welche als Anwendungen außerhalb der Physik oder als Elemente wissenschaftlicher Untersuchung eine besondere Bedeutung haben. Soll auch die vierte Aufgabe, nämlich die Heranbildung physikalischer Lehrer hereingezogen werden, so glaube ich, daß auch diese Übungen am besten durch eine passende Auswahl der instrumentellen Mittel mit messenden Aufgaben zu verbinden sind; wer sich in den quantitativen Aufgaben einige Gewandtheit erworben hat, wird auch die Vorlesungsversuche ohne Schwierigkeit bewältigen.

Inhalt und Umfang einer Anleitung zur physikalischen Arbeit werden vor allem durch die Grenze der Genauigkeit bestimmt, bis zu welcher die Aufgaben durchgeführt werden sollen. Ich habe die Grenze inne zu halten gesucht, bei welcher die vernachlässigten Korrekturen

mindestens nicht größer sind, als die Beobachtungsfehler bei den gewöhnlich gebrauchten Instrumenten und bei mittlerer Geschicklichkeit im Beobachten.

An bestimmte Instrumente schließen sich die Anleitungen, wo es möglich war, nicht an; nur bei einigen neueren oder weniger bekannten Apparaten ist eine Ausnahme gemacht worden.

Zum Verständnis der magnetischen und elektrischen absoluten Messungen, denen eine übersichtliche Literatur fehlt, auf welche aber die praktische Physik das größte Gewicht legen muß, wird im Anhang eine kurze Darlegung des absoluten Maßsystems gegeben.

Von den zum größeren Teil neu berechneten Tabellen dürften manche auch für Physiker nützlich sein. Ich habe mich bemüht, sie auf das beste Beobachtungsmaterial zu gründen.

Aus den Vorworten zur 9. und 10. Auflage, der ersten und zweiten des Lehrbuchs, 1901 und 1905.

Sätze in [] sind neu eingefügt.

Die vorigen Worte, zu einer Zeit geschrieben, da der Verfasser sich mit der Aufgabe beschäftigte, einen praktisch-physikalischen Anfängerkurs auszubilden, für den man damals noch kein Muster fand, werden für das Programm der physikalischen Übungen immer noch wesentlich zutreffen.

Die erste Ausgabe des Leitfadens hatte aus einigen zusammengehefteten Bogen bestanden, gedruckt zu dem Zwecke, das Lehren und Lernen bei den Aufgaben zu erleichtern, die ich in dem Maße wie die in Göttingen damals vorhandenen Mittel es gestatteten, nach und nach in das Übungslaboratorium einführte.

In den späteren Auflagen weicht der Inhalt von dem ursprünglichen Programm ab, insofern zunehmend für wissenschaftliche Zwecke [zum Teil von außen angeregt] Gegenstände eingereiht wurden, die nicht eigentlich zum Unterricht zu rechnen sind. Die vorliegende Ausgabe legt sich in dieser Richtung noch weniger Einschränkung auf als die bisherigen, da inzwischen für die Zwecke des elementaren Praktikums der kleine Leitfaden erschienen ist.

Außer dem Fachstudierenden der Mathematik, physikalischen Chemie oder Elektrotechnik und der Physik selbst wird mancher andere vorziehen, bei der Arbeit die größere Ausgabe zu gebrauchen und dabei vielleicht durch Lektüre manches kennen zu lernen, was in den Kurs des Praktikums nicht eingeschlossen ist.

Bezüglich der Gesichtspunkte, nach denen die Übungsaufgaben behandelt werden, darf auf das, dem kleinen Leitfaden beigegebene Vorwort verwiesen werden, dessen Inhalt ich auch bei wiederholtem Abwägen zwischen intellektuellem und unmittelbar praktischem Nutzen für richtig halte. Dem entsprechend wird, wenn auch viele Aufgaben

durch ihren Anschluß an moderne Hilfsmittel der Messung bestimmter gefaßt worden sind, als nach dem früher in dem Buche herrschenden Gebrauch, möglichst immer die allgemeine Methode als Kernpunkt festgehalten. Dies rechtfertigt sich aber nicht nur durch die Zwecke des Unterrichts. Denn wenn man die Entwicklung der vereinfachenden, auch wohl eleganten Methoden näher verfolgt, die wir der Ausbreitung physikalischer Messung in andere Kreise, besonders in die elektrotechnischen verdanken, so zeigt sich da doch manches vergänglich. Bei dem die praktischen Anwendungen in unserer Zeit beherrschenden raschen Stoffwechsel kommen häufig Gegenstände, die man als veraltet angesehen hat, unerwartet wieder zu moderner Geltung. Schon aus diesem Grunde ist aus dem Buche manches momentan als veraltet erscheinende nicht gestrichen worden [z. B. Aufgaben, die ein ungestörtes erdmagnetisches Feld verlangen, welches heute vielen Laboratorien versagt ist. Ich halte für wahrscheinlich, daß die vagabundierenden Erdströme, die doch zahlreiche Lebensinteressen schädigen, nur eine Episode in der technischen Entwicklung darstellen]. Außerdem aber verbieten ja den meisten Unterrichtsinstituten ihre Mittel, sich immer dem Neuesten anzuschließen — eine Einschränkung, die auch ihre Vorteile hat, denn sie erschwert, daß manches nützliche der Vergessenheit anheimfällt.

Für jüngere Leser mögen hier einige von den ausgiebigsten Quellen genannt werden, die zum Aufsuchen physikalischer Literatur dienen können. Wenn der Name des Verfassers gegeben ist, so findet man die Aufsätze bis 1900 am bequemsten in Poggendorff-Oettingen's Handwörterbuch. Ist die Zeit des Erscheinens ungefähr bekannt, so dienen die „Beiblätter zu den Annalen“, die „Science Abstracts“ der London Physical Society oder, bei weitem am bequemsten, die „Fortschritte der Physik“ der Deutschen Physikalischen Gesellschaft zum Nachschlagen und meist zugleich zur Orientierung über den Inhalt. [Der Bericht über die Fortschritte eines Jahres wird unter der jetzigen Redaktion so beschleunigt, daß er im folgenden September abgeschlossen vorliegt. Die inzwischen erschienene Literatur findet man in dem systematisch geordneten mit den Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft verbundenen halbmonatlichen Literaturverzeichnis.] Für physikalisch-chemische Arbeiten seit 1894 wird oft das zuletzt von Danneel herausgegebene „Jahrbuch der Elektrochemie“ gute Dienste leisten. Als vollständige Literaturquelle, auch für die zur Physik im entfernteren Verwandtschaftsgrade stehenden Wissenschaften dient der, freilich durch seinen Preis in der Verbreitung schwer geschädigte „International Catalogue of scientific Literature“.

In elektrischen Fragen dürfte G. Wiedemann's Elektrizitätslehre am reichhaltigsten sein und, bis 1896, meistens genügen [über fernere, besonders auch elektrotechnische Literatur siehe S. 409]; in optischen oft das wertvolle Werk von Dufet, welches die ersten Bände des von

der Société Française de Physique herausgegebenen Recueil de Données numériques de Physique bildet, für Spektroskopie das Handbuch von Kayser. Als Nachschlagewerke allgemeinen Inhalts sind natürlich das von Winkelmann herausgegebene Handbuch, ferner nach mancher Richtung die Rapports au Congrès de Physique (1900), von den Lehrbüchern der Physik wohl besonders diejenigen von Wüllner, Pouillet-Müller-Pfaundler und, namentlich auch bezüglich der russischen Literatur, von Chwolson zu nennen; als Fundgrube für das unermeßlich anschwellende Zahlenmaterial bis 1905 die Landolt-Börnstein-Meyerhoffer'schen Physikalisch-chemischen Tabellen. Für instrumentelles lehrreich sind die Preisverzeichnisse mancher Firmen.

Der Leitfaden darf, glaube ich, für sich in Anspruch nehmen, zuerst und lange Zeit allein eine handliche Zusammenstellung kritisch ausgewählter physikalischer Zahlen gebracht zu haben. Auch diesmal ist dieser erheblich vergrößerte Teil des Inhaltes [in der 11. Auflage mit tunlichster Berücksichtigung auch der Literatur der ersten Hälfte von 1909] mit besonderer Sorgfalt behandelt worden. Immerhin möge gerade hier um Hinweise auf etwaige Verstöße gebeten werden.

Zum Zwecke der Vervollständigung oder der Kontrolle von Zahlen werden häufig die Quellen angegeben, doch ließ sich dies bei der Zerstreuung der Arbeiten nicht durchführen. Es werde also in dieser Hinsicht auf die großen Sammelwerke, insbesondere auch auf die Literaturangaben in den Landolt-Börnstein'schen Tabellen verwiesen.

[Wie gebräuchlich sind sehr große oder sehr kleine Zahlen durch Multiplizieren mit Potenzen von 10 anschaulicher gemacht, wobei aber darauf gehalten wird, daß zusammenhängende Zahlenreihen einen konstanten Exponenten erhalten. Bei dem in manchen Disziplinen jetzt gebräuchlichen Wechseln des Exponenten geht die Übersicht verloren.]

Eine der schwierigsten Fragen ist: wie viele Stellen soll die Tabelle usw. angeben? Wenn man Jahre hindurch verpflichtet war, die Resultate der Konstantenbestimmungen zu verfolgen, so hat man sich überzeugt, daß die Versuchsfehler zum großen Teile nur langsam eingeengt werden. Es liegt nun freilich für den Verfasser wie für den Leser einer neuen Experimentalarbeit stets nahe, das Resultat, weil es Fehlerquellen der früheren zu vermeiden sucht, für das zuverlässigere zu halten; aber nicht selten wird man hinterher eines besseren belehrt.

Man umschiff't die Klippen — und das ist in den alten Auflagen dieses Buches meist geschehen — dadurch, daß man die Zahlen nur in den sicherstehenden Dezimalen wiedergibt. Für Zwecke des Unterrichts und technischer Anwendungen wird man so verfahren. Der Physiker wünscht aber oft mit Recht, auch von einer noch nicht feststehenden Dezimale den zur Zeit wahrscheinlichen Wert zu kennen. Diesem Bedürfnis gibt das Buch jetzt mehr als früher nach; natürlich unterliegen hierdurch die letzten Stellen nicht selten einer Schwankung.

Es ist begreiflich, daß man sich bestrebt, Verabredungen zu treffen, nach denen einem jeden Formelbuchstaben eindeutig angesehen werden kann, welche Größenart er darstellen soll. Die in Physik, Chemie, Elektrotechnik usw. vorkommenden Größenarten sind aber zahlreicher, als die zur Unterscheidung wirklich verfügbaren Zeichen. Denn daß man sich die Lizenz versagte, in einer Rechnung die Individuen derselben Größenart durch große und kleine, lateinische und griechische Buchstaben usw. zu unterscheiden, daß man also bezüglich dieser Unterscheidungen auf Indices angewiesen wäre, würde ja eine für den Schreiber, den Leser und den Setzer sehr lästige Beschränkung bedeuten.

Dies angenommen kann man leicht überschlagen, daß die Alphabete für eindeutige Bezeichnungen der Größenarten in diesem Buche nicht ausreichen. Gar so schlimm ist es aber auch kaum, wenn in verschiedenen Rechnungen der nämliche Buchstabe nicht immer dieselbe Größenart bezeichnet. Ein stillschweigender Usus hat die Willkür ohnehin stark eingeengt. Die im vorliegenden Buche gebrauchten Zeichen stimmen in der Tat bei den wichtigeren Größenarten schon in den früheren Auflagen mit den, z. B. von der Deutschen Physikalischen Gesellschaft gemachten Vorschlägen überein.

Zur 11. Auflage.

Jeder muß schließlich mit dem Geschick rechnen, daß seine Kräfte eine bisher gewohnte Arbeit nicht mehr leisten, und es wird kaum eine falsche Prognose sein, wenn ich, ungeachtet der vielseitigen und hingebenden Unterstützung, bei einer etwaigen künftigen Auflage jenen Zeitpunkt für den Verfasser als eingetreten erachte. Es empfiehlt sich deswegen, zur Sicherheit Abschied zu nehmen von dieser Arbeit, die sich zudem in vierzig Jahren, getrieben durch die Entwicklung des Unterrichts und der Forschung, so erweitert und zu einem starken Bruchteil der Lebenstätigkeit ausgewachsen hat, daß der Verfasser zweifelt, ob er sie mit dieser Aussicht unternommen haben würde.

Ein Rückblick auf die Entstehungszeit des Buches rechtfertigt sich bei dieser Gelegenheit; es ist aber interessanter, ihn, anstatt auf das Buch, auf die damals bestehenden Verhältnisse zu werfen, um so mehr, als die Anzahl der Kollegen, die jene Lage aus eigener Anschauung kennen, klein geworden ist. Auch für sie wird es — so wie für mich selbst — einer Abstraktion bedürfen, wenn sie sich den engen patriarchalischen Zustand wieder vergegenwärtigen wollen, der vor einem halben Jahrhundert im Betriebe der physikalischen Institute, oder wie man damals ganz bezeichnend zu sagen pflegte, Kabinette bestand.

Es gab deren so viele wie Hochschulen; nicht viel mehr als zwei Dutzend Professoren und ein Dutzend Assistenten mögen in Deutschland das Personal gebildet haben. Die Gesamtzahl der praktisch arbeitenden Schüler mag der Zahl der Professoren etwa gleichgekommen

sein; sie bestanden wesentlich aus älteren in- oder ausländischen Fachstudierenden und verteilten sich auf wenige Plätze.

Einen systematischen praktischen Unterricht gab es wohl nur bei Neumann in Königsberg und Magnus in Berlin; etwas später auch in Heidelberg bei Kirchhoff. Noch weniger als der Unterricht waren die Arbeitsmittel organisiert; außer den für die besondere Untersuchung gebauten Instrumenten benutzte man die oft recht einseitig ausgestattete und selbst zu den gewöhnlichsten Messungen mit besseren Hilfsmitteln, u. a. sogar mit Wagen, oft mangelhaft versorgte Apparatensammlung des Kabinetts. Wie bescheiden diese Ausrüstungen sein mußten, lassen schon die Geldmittel erraten, für die ein Durchschnitt von jährlich 400 Thalern sicher zu hoch angenommen ist; bei einer Berufung konnte die Frage wichtig sein, ob der Eintretende eigene Instrumente mitbringe.

Die Unterrichtsliteratur bestand aus einer kleinen Anzahl von Lehrbüchern der Physik, die für das, was der messende Physiker zu kennen wünscht, wenig Raum übrig hatten. Nach Methoden sowohl wie nach zuverlässigen Zahlenkonstanten hatte man in der Zeitschriftenliteratur zu suchen. Diese Aufgabe war glücklicher Weise damals schon erleichtert, vermöge der, man wird sagen dürfen in der ganzen Welt einzig bestehenden größeren physikalischen Organisation, nämlich der von der Berliner Physikalischen Gesellschaft herausgegebenen „Fortschritte der Physik“, eines Werkes, dessen Einfluß auf die deutsche Physik man nicht genug rühmen kann. Uns Anfängern nützte es um so dankenswerter, als die Literatur damals mehr als jetzt in Gesellschaftsschriften allgemeineren Inhaltes zerstreut war.

Als Fachzeitschrift bestanden in Deutschland nur die Poggendorff'schen Annalen der Physik und Chemie; und zwar wurde zu beiden Wissenschaften manches zugerechnet, was nur lose mit ihnen zusammenhing; physikalische Abhandlungen, einschließlich der Übersetzungen bedeutender fremdsprachiger Aufsätze, füllten etwa die Hälfte der drei Jahresbände. Beiträge durch Inauguralabhandlungen gab es kaum.

Erst in den 60er Jahren begannen sich die Früchte der genannten Laboratorien von Neumann, Magnus und Kirchhoff zu zeigen, und am Schluß dieses Jahrzehntes wurde in weiteren Kreisen das Bedürfnis nach einer ausgedehnteren Organisation praktisch physikalischen Unterrichtes empfunden (u. A. von meinen Lehrern und Freunden Wilhelm Weber und Beetz, die damals zu der Veröffentlichung der wie gesagt zunächst nur für die eigenen Praktikanten verfaßten Anleitung rieten). Und von jener Zeit an datiert die Periode beschleunigten Wachstums in der Forschung und in den Veranstaltungen praktischen Unterrichtes für Physik und verwandte Wissenschaften; eine Periode, welche, später befruchtet durch Elektrotechnik, physikalische Chemie und dann namentlich durch die Gründung der großen, außerhalb des Unterrichtes stehenden nationalen Laboratorien, noch nicht abgelaufen ist. Heute mag die Zahl der mit Messungen beschäftigten Physiker an einem großen Institut wie die Physikalisch-Technische Reichsanstalt

nicht kleiner sein, als vor 50 Jahren die Gesamtzahl in Deutschland. Die Schüler der physikalischen Praktika in der Welt zählen nach vielen Tausenden; Hunderte von ihnen betreiben forschende Arbeit.

Wer die Literatur verfolgt, die sich auf physikalische Meßmethoden bezieht, hat fast täglich Fortschritte zu verzeichnen.

Während nun so der Stoff des Buches beschleunigt wächst, ist seinem Umfange (Volumen, Preis) durch die Aufgabe, auch dem Unterricht zu dienen, eine Grenze gesteckt, die gegenwärtig voll erreicht sein dürfte. Auf einen Raum, der nach Abzug der Erläuterungen, der 60 Tabellen und nahe 400 Figuren lange nicht die Hälfte des ganzen beträgt, ist der Text von etwa 800 Aufgaben zu verteilen, was zu unerbittlicher Sparsamkeit drängt, die als Tugend von jedermann gelobt, in ihrer Ausführung jedoch von wenigen geliebt wird. In der Tat widerstreitet sie häufig der Bequemlichkeit und, wenn der Ausdruck hier gestattet ist, der Schönheit; da wo Knappheit sich zur Enge steigert, kommt sogar die leichte Übersicht in Gefahr.

Kann man nun freilich zweifeln, ob z. B. die weitgehende Opulenz im Formelsatz und in Abbildungen, der man in manchen Büchern oder Zeitschriften begegnet, irgend einen Nutzen bringt, so muß zugegeben werden, daß bei uns, namentlich in den weniger für den Unterricht bestimmten Teilen, nach der umgekehrten Richtung ungebrauchlich weit gegangen wird. Dieselbe Sparsamkeit mit dem Raum war auch im Text geboten. Die Darstellung erstrebt in den für den Physiker bestimmten Teilen nur Verständlichkeit und scheut sich auch nicht, den Wohlklang und selbst strengere Stilvorschriften hinter das Bedürfnis der Kürze zurücktreten zu lassen. Mancher wird auch mit Recht die sehr zahlreichen Verweise auf andere Abschnitte lästig finden; es ließ sich aber nicht umgehen, gerade dieses für die Kürze ausgiebigste Mittel rücksichtslos zu benutzen.

Vielfach wird zur Begründung oder Ergänzung auf die Literatur verwiesen. Manche Gegenstände werden sogar durch einen bloßen solchen Hinweis erledigt. Meist erklärt sich dies durch die ganz spezielle oder eine in technische Anwendungen einschlagende Natur der Aufgabe, doch wird auch der Zufall hier mitgewirkt haben oder der Umstand, daß eine Aufgabe dem Verfasser fern lag.

Bei der Auswahl der Literatur sind selten Gesichtspunkte der Priorität bestimmend gewesen. Im historisch-didaktischen Interesse wird wohl einer Methode oder einem Instrument der Name des Entdeckers oder Erfinders beigelegt; im allgemeinen jedoch verfolgen die Hinweise (die, wenn sie vollständig sein sollten, allein ein Buch füllen würden) wesentlich die sachlichen Bedürfnisse des Nachschlagenden. So werden i. allg. die neueren Aufsätze bevorzugt, namentlich, wenn sie zugleich Zusammenstellungen der früheren Literatur geben. Nicht wenige Zitate in den letzten Abschnitten reichen bis in die allerneueste Zeit; gerade hier unterliegt das Kennenlernen freilich manchem Zufall, und wertvolles mag übersehen worden sein.

Angaben oder Vorschriften eines Autors nachzuprüfen ist bei der Fülle und Mannigfaltigkeit des Stoffes oft unmöglich. Diese Lage wird zuweilen verkannt, wenn nämlich bei der Kritik einer bisherigen Auffassung unserem Buche eine Verantwortung beigemessen wird, die an einer weiter zurückliegenden Stelle zu suchen ist.

Eine erfreulich zahlreiche Liste von Danksagungen an freundliche Mitarbeiter hat noch zu folgen. Vor allem an die Herren Holborn, Scheel, Grüneisen und F. A. Schulze, deren stetige aufopfernde Hilfe die Herausgabe begleitet hat und denen ferner die neue Auflage einen großen Teil der zahlreichen Vervollständigungen verdankt, namentlich die neuen Abschnitte aus Elastizität, Festigkeit und Schall, sowie die Behandlung der elektrischen Hochfrequenzschwingungskreise. Hervorzuheben sind hier auch die mancherlei wesentlichen Verbesserungen und Ergänzungen, namentlich in der Thermometrie hoher und tiefer Temperaturen einschließlich der Wärmestrahlung, in der Kalorimetrie der Gase, auch bei der Flüssigkeitsreibung; sodann vielfach in den technischen Vorschriften. Durch das ganze Buch hindurch ist ferner, im Text sowohl wie in den Tabellen, das Zahlenmaterial vervollständigt und, wo nötig, neuen Forschungen angepaßt worden.

Wenn als Adressen, denen für die freundliche Bereitwilligkeit bei einem erbetenen Rat ein Dank gebührt, noch die Namen genannt werden: Diesselhorst, Dolezalek, Elster, W. Feußner, Flade, Hallwachs, Harms, Heydweiller, W. Kohlrausch, W. König, Lindeck, Nernst, Orlich, Paschen, Richarz, Rubens, Schleiermacher, Voigt, Warburg, W. Wien, Wiener, — so geschieht dies einerseits mit Stolz auf die vielseitige Teilnahme an dem Buch, aber auch in dem Bewußtsein, daß keine Mühe gescheut wurde, den Inhalt durch den Rat von maßgebender Seite zu sichern. Betroffen werden hauptsächlich, außer Zahlenmaterial, Stellen in den optischen und namentlich den elektrischen Messungen; eingehend u. a. der Kompensationsapparat, die Elektrometrie, Wechselströme und die elektrochemischen und elektrotechnischen Abschnitte.

Der Bitte um neue erdmagnetische Tabellen hat die Deutsche Seewarte mit oft bewährtem Entgegenkommen entsprochen. Die angegebenen mittleren jährlichen Änderungen, ev. mit Hinzunahme der Tabellen früherer Auflagen, werden für eine Reihe von Jahren ausreichen, um die erdmagnetischen Elemente für einen Ort des mittleren Europa den gewöhnlichen Zwecken genügend abzuleiten.

Eine besondere Stelle verdient der Dank an den alten Gönner des Lehrbuches, meinen Freund Dorn, für den neuen Abschnitt über das zukünftige Fundament der Naturwissenschaft, den jungen Riesen Radioaktivität. Dieses Kapitel halte ich, sicher übereinstimmend mit jedem Leser, für den willkommensten Zuwachs.

Marburg, im August 1909.