

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

## **Gesammelte Werke**

Schriften vermischten Inhalts

**Hertz, Heinrich**

**Vaduz/Liechtenstein, 1987**

Einleitung

[urn:nbn:de:bsz:31-269592](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-269592)

## Einleitung.

---

Im Oktober des Jahres 1877 war HEINRICH HERTZ, damals 20 Jahre alt, nach München gezogen, in der Absicht, dort weiter das Ingenieurfach zu studieren, welches er zu seinem Berufe erwählt hatte. Er war kein Anfänger mehr in demselben; denn er hatte das übliche Lehrjahr praktischer Arbeit schon absolviert und auch die allgemeinen, mathematischen und naturwissenschaftlichen Vorstudien schon eingehend betrieben. Jetzt sollte ihn sein Weg auf das eigentliche Arbeitsfeld und zu den besonderen Gebieten seines Faches leiten, zu den technischen Einzelheiten. Da begann er es zu fühlen, wie der gewählte Beruf ihn doch nicht befriedigen könne, wie ganz anders ihn die jetzt bevorstehende Arbeit anmute, als das, was er bisher betrieben, wie ihm die Arbeit des Lebens eine Bürde zu werden drohe, statt ihm die Befriedigung zu bringen, welche er bisher im Studium der Naturwissenschaften gefunden hatte. Er stand am Scheidewege. Da vertraute er sich seinen Eltern an mit den folgenden Worten:

„(München, 1. Nov. 1877.) Liebe Eltern! — Ihr wundert Euch vielleicht, daß dieser Brief dem vorigen so schnell folgt, und ich dachte auch nicht, so bald schon wieder zu schreiben, aber es ist diesmal in einer wichtigen Sache und die keinen langen Aufschub verträgt.

Es ist eigentlich ein beschämendes Geständnis für mich, aber es muß doch heraus; ich möchte noch jetzt im letzten Augenblick umsatteln und Naturwissenschaften studieren. Ich

komme in diesem Semester an den Scheideweg, wo ich mich ihnen entweder ganz widmen muß, oder definitiv von ihnen Abschied nehmen und jeder überflüssigen Beschäftigung mit ihnen entsagen muß, wenn ich nicht meine eigentlichen Studien darüber liegen lassen und ein mittelmäßiger Ingenieur werden wollte. Da ich dies neulich bei der Bearbeitung meines Studienplanes einsah, und so einsah, daß mir darüber kein Zweifel bleiben konnte, da wollte ich zuerst jede überflüssige Beschäftigung mit Mathematik und Naturwissenschaften abschwören; aber da wurde es mir mit einem Male klar, daß ich dies doch nicht könnte, daß ich auch bisher eigentlich nur mit diesen mich beschäftigt habe und jetzt auch auf diese nur mich gefreut, alles andere kam mir schal vor, und die Erkenntnis kam so plötzlich, daß ich am liebsten gleich aufgesprungen wäre und Euch geschrieben hätte; aber ich hielt mich doch noch ein paar Tage hin und überlegte die Sache hin und her, aber ich komme zu keinem anderen Resultate. Ich begreife auch nicht, daß ich mir nicht früher darüber klar geworden bin, da ich doch auch hierher mit der besten Absicht kam, Mathematik und naturwissenschaftliche Gegenstände zu hören, an Situationszeichnen, Baukonstruktion, Baumaterialien etc. aber gar nicht gedacht hatte, die doch meine Hauptbeschäftigung sein sollten. Ich habe mir auch das vorgehalten, was ich früher mir öfters gesagt habe, daß ich lieber ein bedeutender Naturforscher, als ein bedeutender Ingenieur, aber lieber ein unbedeutender Ingenieur, als ein unbedeutender Naturforscher sein möchte; jetzt, wo ich an der Grenze stehe, denke ich aber, daß doch auch wahr ist, was Schiller sagt: »Und setzet Ihr nicht das Leben ein, nie wird Euch das Leben gewonnen sein«, und daß allzuviel Vorsicht Thorheit wäre. Ich verhehle mir auch nicht, daß Ingenieur zu werden wohl zunächst ein sichereres Brod wäre, und der Gedanke thut mir leid, daß ich doch auf diesem Wege viel länger Deine Hilfe, lieber Papa, in Anspruch nehmen müßte, wie auf dem anderen, aller Voraussicht nach; aber alledem steht das Eine gegenüber, daß ich fühle, wie ich mich den Naturwissenschaften doch ganz und mit Begeisterung widmen könnte und mir auch mit ihnen genug geschähe, während ich doch jetzt einsehe, daß das, was man Ingenieurwissenschaften nennt, mir nicht genügt und ich

daher immer nach anderer Beschäftigung suche. Ich hoffe, daß ich mich hierin nicht täusche, denn es wäre eine große und verderbliche Selbsttäuschung; aber das weiß ich gewiß, daß ich mich bei den Naturwissenschaften nicht zurücksehnen würde nach den Ingenieurwissenschaften, daß ich aber, wenn ich Ingenieur werde, mich immer nach der Naturwissenschaft sehnen werde, und es scheint mir unerträglich, daß sie mir nur dienen soll, um ein Examen zu machen. Wenn ich zurückdenke, so finde ich auch, daß ich zehnmal mehr Aufmunterung hatte, Naturwissenschaft zu studieren, als Ingenieur zu werden, und ob schließlich ich als solcher durch meine vielleicht etwas größere mathematische Bildung einen Vorzug vor Anderen hätte, ist mir auch zweifelhaft; es scheint mir, als ob schließlich doch viel mehr auf praktischen Sinn, Erfahrung und Kenntnis von Daten und Formeln, die mich, weil zufällig, nicht interessieren, ankommt, wenigstens für die ersten zehn Jahre der Praxis. Dies alles und vieles andere habe ich weidlich überlegt und werde es auch weiter überlegen, bis ich Antwort von Euch erhalte, und alles in allem komme ich zu dem Resultate, daß es wohl manchen praktischen und handgreiflichen Nutzen hätte, Ingenieur zu werden, aber daß damit doch eine Art Selbstverleugnung und Entsagung verbunden wäre, zu der ich mich nicht zwingen sollte, wenn nicht äußere Gründe mich zwingen. Und so bitte ich Dich, lieber Papa, nicht sowohl um Deinen Rat, als um Deine Entscheidung, denn Rat brauche ich nicht mehr und es ist auch nicht mehr Zeit, lange zu beraten; aber wenn Du mir sagst, ich solle Naturwissenschaft studieren, so werde ich dies als ein großes Geschenk von Dir annehmen, und was dann Fleiß und Liebe zur Sache thun können, das werden sie thun; und ich glaube auch, Du wirst diese Entscheidung geben, denn einmal hast Du mir noch nie einen Stein in den Weg legen wollen, und zweitens schienst Du es selber manchmal lieber zu sehen, wenn ich Naturwissenschaft studierte; wenn Du aber es für mein Bestes hältst, wenn ich den einmal betretenen Weg verfolge (was ich jetzt nicht mehr glaube), so werde ich auch dies thun, und zwar ganz und voll, denn ich bin das Zweifeln und Zaudern jetzt satt, und wenn ich so fortfahre wie bisher, so bleibe ich ewig auf dem alten Flecke. . . . Also warte ich auf baldige Antwort

und werde bis dahin mir selbst noch weiter überlegen. Einstweilen lebt wohl und grüßt Alle von Eurem treuen Sohne Heinrich.“

Die Entscheidung fiel aus wie sie erwartet wurde, und voll des Glückes, seine Wünsche ins Werk setzen zu können, ordnete nun HERTZ seinen Studienplan. Er verblieb im Ganzen ein Jahr lang in München. Das Wintersemester 1877/78 widmete er in aller Zurückgezogenheit dem Studium der Mathematik und Mechanik, wobei er meist Originalwerke benützte, wie die von LAPLACE, LAGRANGE. Im darauffolgenden Sommersemester dagegen verlegte er sich hauptsächlich auf die praktischen Übungen im physikalischen Laboratorium. Es boten ihm hierin die Anfängerkurse an der Universität und gleichzeitig auch die an der technischen Hochschule, in den von v. JOLLY und v. BEZOLD geleiteten Instituten, Gelegenheit zur Ergänzung dessen, was ihn seine selbstverfertigten Apparate schon früh gelehrt hatten.

So vorbereitet, zog HERTZ im Oktober 1878 nach Berlin, begierig, v. HELMHOLTZ' und KIRCHHOFF's Schüler zu werden. Als er, daselbst angelangt, die Anschläge des schwarzen Brettes der Universität musterte, fiel sein Blick auch auf die Ankündigung einer Preisfrage der philosophischen Fakultät, eben aus dem Gebiete der Physik. Es war die Frage nach der Trägheit bewegter Elektrizität. Sie schien ihm nicht so unüberwindlich schwierig, als sie manchem seines Alters geschienen haben mochte, und er beschloß, sich an deren Bearbeitung zu versuchen.

Wir sind hiermit am Beginne der ersten selbständigen Arbeit von HERTZ angelangt (Nr. 1 dieses Bandes). Nicht ohne Verwunderung werden wir nun aus seinen eigenen Berichten an seine Eltern vernehmen, wie diese Arbeit, welche man für das Werk eines langerfahrenen Forschers nehmen möchte, unter den Händen des einundzwanzigjährigen Studenten entstand.

„(Berlin, 31. Okt. 1878.) Mein Kolleg hat seit Montag begonnen, nämlich das bei KIRCHHOFF, ein anderes fängt erst am Mittwoch an. Außerdem habe ich jetzt doch das Praktikum belegt; eine der Preisaufgaben für dies Jahr fällt nämlich mehr oder weniger in mein Fach und ich werde versuchen, sie zu bearbeiten. Es war dies anfangs nicht meine Absicht,

weil ein Kolleg über Mineralogie, welches ich hören wollte, damit kollidierte, ich habe mich dann aber entschlossen, dieses auf das nächste Semester zu lassen. Ich habe schon mit Professor HELMHOLTZ darüber gesprochen, er war so freundlich, mir über die Litteratur einige Auskunft zu geben.“ Schon eine Woche später finden wir ihn bei den Versuchen: „(6. Nov. 1878.) Seit gestern bin ich im Laboratorium beschäftigt. Die Preisaufgabe lautet dem Sinne nach: wenn sich die Elektrizität in den Körpern mit träger Masse bewegte, so würde sich das in der Grösse des Extracurrents (der Ströme, welche beim Öffnen und Schliessen eines Stromes nebenbei entstehen) unter gewissen Umständen zeigen. Es sollen solche Versuche über die Grösse der Extracurrents angestellt werden, aus welchen ein Schluss auf die bewegte träge Masse gezogen werden kann. Der Termin ist bis zum 4. Mai, gegeben ist sie allerdings schon am 3. August, es thut mir leid, dafs ich nicht früher darum wufste. Ich mufs auch noch bemerken, dafs ich einstweilen nur versuche, sie zu bearbeiten, dies aber möglicher Weise nicht in befriedigender Weise mir gelingt, so dafs ich über die Arbeit als Preisarbeit nicht gern gesprochen haben möchte, ich hätte darüber gar nicht geschrieben, wenn es nicht zur Erklärung nötig gewesen wäre. Es ist mir sehr angenehm, überhaupt mich an einer derartigen Arbeit versuchen zu können. Gestern also meldete ich mich bei Professor HELMHOLTZ, dafs ich mir die Sache soweit überlegt habe und gerne anfangen möchte. Er ging dann mit mir zum Assistenten und war so freundlich, sich noch 20 Minuten lang mit mir darüber zu unterhalten, wie ich es am besten anfiinge und was ich für Instrumente brauche. Gestern und heute habe ich dann angefangen meine Sachen aufzubauen. Ich habe für mich ganz allein ein kleines Stübchen, so gros wie das Morgenzimmer,<sup>1)</sup> nur  $1\frac{1}{2}$  bis 2 mal so hoch, ich kann infolge dessen gehen und kommen wann ich Lust habe, daran könnt Ihr schon sehen, dafs ziemlich viel Platz vorhanden ist. Aber auch alles übrige ist wunderschön eingerichtet. . . . Hoffentlich werden die Resultate, die ich erhalte, dem Gebäude entsprechend sein, bequemer kann es mir jetzt nicht leicht

<sup>1)</sup> Ein groses Zimmer im Hause seiner Eltern.

werden. Einstweilen bin ich natürlich mit vorbereitenden Arbeiten beschäftigt, aber es macht mir das größte Vergnügen schon jetzt, diese vielen Hilfsmittel zu benutzen. Mein Galvanometer, das zu Haus auf der Drehbank<sup>1)</sup> den sichersten Platz hatte, steht auf einem eisernen Konsol, das in die Wand eingelassen ist, das Fernrohr ist durch Schrauben in allen Richtungen verstellbar, es ist das gewissermaßen bequemer, als wenn man es auf Bücher legt. . . . Ich höre also jetzt jeden Morgen ein interessantes Kolleg, gehe dann ins Laboratorium, wo ich mit einer kurzen Pause bis 4 Uhr bleibe, nachher werde ich dann zu Haus oder auf dem Lesezimmer arbeiten, bisher hatte ich noch immer damit zu thun, das Material über die Extracurrents herbeizusuchen. (Es giebt auch eine Arbeit, von der ich allerdings bisher nur einen Auszug gesehen habe, worin ein Mann nachweist, daß ein solcher Strom gar nicht existiere, hoffentlich hat der Mann sehr Unrecht).“ „(17. Nov. 1878). Meine Arbeit rückt langsam aber hoffentlich sicher weiter. Ich habe zunächst die Erfahrung gemacht, daß ein Konsol in der Dorotheenstrafse viel beweglicher ist als ein einfacher Tisch in der Magdalenenstrafse; auf meine Bitte bin ich dann in ein anderes Zimmer gekommen, wo ich einen gemauerten Steinfeiler habe. . . . HELMHOLTZ kommt jeden Tag einige Minuten, sieht sich die Sache an und ist sehr liebenswürdig. Die Arbeit, die ich mache, ist gerade nicht sonderlich dankbar, da das mutmaßliche Resultat ein negatives ist, d. h. gewisse Erscheinungen werden nicht eintreten, was im ganzen weniger Vergnügen als das Eintreten bereitet, indessen liegt das in der Natur der Sache.“ „(24. Nov. 1878.) Ich bin in der That jetzt sehr zufrieden und wünsche es mir nicht besser als ich es habe. Ein großer Teil des Tages ist der Arbeit im Laboratorium gewidmet, und leider sind die Tage so kurz, daß, wenn ein großer Teil abgeht, fast nichts mehr übrig bleibt. Ein großer Teil dieses großen Teils geht natürlich wieder auf sehr unnütze, wenigstens sehr wenig lehrreiche Arbeiten, als Korkschnitzen, Drähte zufeilen etc., und die Beobachtungen an sich sind natürlich auch nicht sehr angenehm. Es kann deshalb auch etwas

<sup>1</sup> Welche er seit seinem 16. Jahre besaß und gern benutzte.

zweifelhaft sein, ob es ganz richtig ist, so viel Zeit an diese Dinge zu wenden, so lange meine Kenntnisse noch so lückenhaft sind, wie sie sind. Aber trotzdem möchte ich diese Beschäftigung nicht missen; ich kann nicht sagen, eine wie viel höhere Befriedigung es mir gewährt, so aus der Natur selbst für mich und Andere Belehrung zu holen, als immer nur von Anderen und für mich ganz allein zu lernen. Solange ich nur aus Büchern arbeite, verläßt mich das Gefühl nicht, daß ich ein gänzlich überflüssiges Glied der Gesellschaft sei. Es ist auch etwas sonderbar, daß ich jetzt mit einem ziemlich speziellen Gegenstand der Elektrizitätslehre beschäftigt bin, während ich vor einem guten halben Jahre davon kaum mehr wußte, als was ich seit Dr. LANGE's<sup>1)</sup> Zeiten noch nicht wieder vergessen hatte. Hoffentlich wird das meiner Arbeit nicht schaden. Augenblicklich sind ihre Aspecten gut. Die Schwierigkeiten, welche mir HELMHOLTZ im Anfang als die hauptsächlichsten nannte, habe ich schon hinter mir, und wenn alles gut, bin ich in 14 Tagen schon mit einer notdürftigen Lösung fertig und werde Zeit haben, dieselbe hübsch weiter auszuarbeiten.“ Er bittet dann seine Eltern, ihm die Tangentenbussole zu senden, welche er in den Ferien zuvor sich zu Hause gemacht hatte, ohne wohl damals zu ahnen, dass er sie so bald in dieser Weise würde benutzen können<sup>2)</sup>.

Weniger erfreut über den Fortgang der Arbeit schreibt er acht Tage später: „Wenn eine Schwierigkeit besiegt ist, tritt gleich eine größere dafür ein.“ Es waren dies wohl die auf S. 6 erwähnten Schwierigkeiten, denn sie veranlafsten ihn, in den nun folgenden Weihnachtsferien zu Hause in Hamburg sich den Kommutator (Fig. 1, S. 13) zu bauen, von welchem er nachher berichtet: „(12. Jan. 1879.) Der kleine Apparat, den ich gemacht habe, thut mir sehr gute Dienste, bessere selbst, als ich erwartet hatte, so daß ich in den letzten drei Tagen

<sup>1)</sup> Der Vorsteher der Bürgerschule, die er bis zu seinem 16. Jahre besuchte.

<sup>2)</sup> Es ist die im Texte auf S. 12 unter 3 erwähnte Bussole, eine einfache Holzscheibe, auf der Drehbank abgedreht, umwunden mit dem kupfernen Drahte und in der Mitte mit einem Ausschnitte für den Magneten versehen; sie ist wohlbehalten noch vorhanden.



alle Messungen noch einmal und genauer als vorher durchmachen konnte.“ Schon drei Monate, nachdem er zum ersten Male an diese Arbeit gedacht, berichtet er über den Abschluss des ersten Teiles der Versuche: „(21. Jan. 1879.) Sehr große Freude hatte ich, als zuerst die Theorie und die Beobachtung zusammenstimmten, umsomehr, als dies besser und unerwarteter geschah, als ich vermutet hatte. Ich erhielt zunächst nämlich aus meinen Rechnungen einen Wert, der viel größer war als der beobachtete, da bemerkte ich zufällig, daß er fast doppelt so groß war, und als ich nach langem Suchen in den Rechnungen eine vergessene 2 ans Licht brachte, stimmte alles so gut, als ich nur irgend erwarten konnte. Jetzt habe ich mich zu genaueren Beobachtungen gemacht, die allerdings, wie es meistens geht, mir das erste Mal fehlgeschlagen sind, ich hoffe sie aber doch noch rechtzeitig in Ordnung zu bringen. Der Apparat, den ich zu Haus gemacht habe, arbeitet in der That sehr gut, so daß ich nach der Seite einen besseren nicht brauchte, ja daß mir ein in der ersten Fabrik aus Gold und Elfenbein gearbeiteter nicht mehr nützen würde. (Ich schreibe das, um Mama womöglich noch einen vergnügten Tag zu machen, erfahre ich, daß mir dies gelungen, so werde ich es nochmals wiederholen.)“ Zehn Tage später waren auch die Versuche mit den geradlinigen Drähten vollendet: „(31. Jan. 1879.) Mit meiner Arbeit bin ich jetzt eigentlich ganz fertig, viel schneller als ich gedacht hatte. Das kommt daher besonders, daß ich auch aus den genaueren Versuchen ein zwar sehr gut stimmendes, aber negatives Resultat erhalten habe, d. h. so weit ich die Genauigkeit treiben kann, zeigt sich die bisherige Theorie vollkommen bestätigt. Ich hätte natürlich lieber etwas Positives gefördert; da dies nun aber in der Natur nicht vorgesehen scheint, so muß ich mich so begnügen. Mit der bisherigen Theorie aber stimmen die Versuche so gut, wie ich nur wünschen kann, und da ich nicht glaube, mit den mir jetzt zu Gebote stehenden Mitteln weiter gehen zu können, so habe ich die Arbeit aufgegeben, und hoffe, daß auch die Kommission befriedigt sein wird; nach meiner Ansicht würden weitere Versuche doch nur zu demselben Resultate führen. Die Ausarbeitung werde ich in den nächsten Tagen beginnen, diese Woche habe ich mir die Arbeit etwas aus dem Kopfe ge-

schlagen.“ Die Ausarbeitung geschah dann während einer militärischen Übung zu Freiburg.

Es kann auffallen, dafs in diesen fortlaufenden Berichten über seine Arbeit nirgends Zeichen vorhanden sind von Schwierigkeiten, welche die nötige Entwicklung der Theorie HERTZ etwa bereitet hätte, umsomehr, als es ihm zu dieser Zeit noch kaum gelungen war, den Umfang des schon Bekannten ganz zu überblicken. Aber eben darauf kam es bei ihm nicht so sehr an. Er fand offenbar auch schon zu dieser Zeit sehr schnell seine eigenen Wege durch ihm unbekannte Gebiete, auch ohne erst ängstlich die Spuren Anderer aufgesucht zu haben. So schreibt er eben in dieser Zeit auch das folgende: „(9. Febr. 1879.) Auch KIRCHHOFF ist in seinen Vorlesungen jetzt zum Magnetismus gekommen, und ein großer Teil dessen, was er vorträgt, stimmt mit dem überein, was ich mir im Herbst zu Hause selbst entwickelt habe. Es ist nun zwar sehr unangenehm, hören zu müssen, dafs das alles schon sehr alte Geschichten sind, aber die Vorlesung wird einem dadurch bedeutend interessanter. Hoffentlich wird mein Wissen bald so weit sein, dafs ich weifs, was schon gethan ist, und mir nicht die Mühe mache, dasselbe nochmals zu suchen. Ich sehe übrigens zu meinem Troste, dafs wenigstens in dem speziellen Gebiet, auf welchem ich mich bisher versucht habe, das Neue mir allmählich seltener wird.“

Seine Arbeit gewann den Preis: „(4. Aug. 1879). Für mich war der Erfolg ein günstiger, ich habe nicht nur den Preis erhalten, sondern das Urteil der Fakultät war so lobend abgefafst, dafs mir dies den Wert des Preises fast auf das Doppelte erhöht. . . . Ich war mit Dr. K und L. hingegangen [zur öffentlichen Verkündung der Urteile] ohne etwas ver-raten zu haben, und fest entschlossen, mir nichts merken zu lassen, wenn der Erfolg ungünstig wäre.“ „(11. Aug. 1879.) Was den Preis selbst anlangt, so habe ich auf Euren Wunsch die Medaille genommen. Dies ist eine ganz große und schöne goldene Medaille, die aber das unglaubliche Ungeschick besitzt, nicht die mindeste Aufschrift zu tragen, nicht einmal, dass sie ein Preis der Universität sei.“

Diese Preisarbeit, seine erste Forschungsarbeit, war es auch, von welcher HERTZ selbst in seiner Einleitung zu den

Hertz, Schriften.

\*

„Untersuchungen über die Ausbreitung der elektrischen Kraft“ sagt, daß er mit ihr beschäftigt gewesen sei, als v. HELMHOLTZ ihn aufforderte, die große Preisfrage der Berliner Akademie zu bearbeiten.<sup>1)</sup> Man weiß, daß und aus welchen Gründen er damals auf die Bearbeitung verzichtete. Er zog es vor, seine Kräfte an anderer, wenn auch bescheidenerer Arbeit zu üben, welche ihm erreichbaren Erfolg in Aussicht stellte.

So wandte er sich nun der theoretischen Untersuchung zu „Über die Induktion in rotierenden Kugeln“ (Nr. 2 dieses Bandes). Diese umfangreiche Arbeit entstand in erstaunlich kurzer Frist. Die erste Ausarbeitung — noch vorhanden — trägt von HERTZ' Hand beigeschriebene Datierungen, so daß man jetzt mit Verwunderung ansehen kann, in welcher Weise sie von Tag zu Tag fortschritt. Nachdem er in den Herbstferien 1879 zu Hause Vorstudien gemacht hatte, deren Resultate zu einem Teil in der erst zwei Jahre später veröffentlichten Abhandlung „Über die Verteilung der Elektrizität auf bewegten Leitern“ enthalten sind (Nr. 3 dieses Bandes), begann er im November 1879 über die Induktion zu arbeiten, und schon im Januar darauf war die Abhandlung der philosophischen Fakultät als Doktordissertation vorgelegt. Auch die Briefe an seine Eltern berichten über diese raschen Fortschritte: „(27. Nov. 1879.) Ich habe das Laboratorium zwar belegt und habe dort anfangs auch gearbeitet, ich habe aber kein großes Interesse an der Arbeit dort, und da mir jetzt zu Haus eine mehr theoretische Arbeit in die Hände gekommen ist, die mich sehr beschäftigt und mir viele Freude macht, so gehe ich diese Zeit nicht hin; es ist mir unangenehm, daß ich es überhaupt belegt habe. Die Arbeit, die ich jetzt vorhabe, knüpft sich an das, was ich zu Haus gethan habe; wenn ich nicht noch die (eventuell mir sehr bittere) Erfahrung mache, daß das betreffende Problem schon anderweitig gelöst ist, so wird sie meine Doktorarbeit werden.“ „(13. Dec. 1879). Von mir habe ich wenig zu melden; ich habe die Zeit an der Arbeit,

<sup>1)</sup> Eben diese letztere Preisfrage der Akademie war aller Wahrscheinlichkeit nach diejenige Frage aus der Elektrodynamik, welche v. HELMHOLTZ in der Voraussetzung vorgeschlagen hatte, daß sein Schüler sich für dieselbe interessieren werde (vgl. v. HELMHOLTZ' Vorwort zu den „Prinzipien der Mechanik“, daselbst S. IX, unten).

die ich angefangen, fast ohne mich umzusehen weitergearbeitet, und immer mit Erfolg und Freudigkeit, wie ich sie mir nicht besser wünsche.“ „(17. Jan. 1880.) Wie ich hier ankam [von Hamburg, aus den Weihnachtsferien] setzte ich mich gleich an meine Arbeit und hatte dieselbe denn auch am Ende der Woche fertig vor mir liegen, allerdings habe ich mich gut daran gehalten, da sie natürlich wieder viel umfangreicher geworden ist, als ich vermutet hatte.“ Nach Umfang steht allerdings diese zweite Arbeit in gewissem Gegensatze zu allen übrigen Veröffentlichungen von HERTZ; er hatte sich hier offenbar dem für Doktordissertationen Gebräuchlichen angeschlossen, so viel dabei auch dem Leser noch übrig gelassen ist. Das (von HELMHOLTZ verfasste) Urteil der Berliner philosophischen Fakultät über HERTZ' Dissertation lautete: „Acuminis et doctrinae specimen laudabile“; sie verschaffte ihm, zusammen mit einem glänzend bestandenen Examen, den Dokortitel mit dem an der Berliner Universität seltenen Prädikate „magna cum laude“.

Im nun folgenden Sommer 1880 war HERTZ wieder mit einer experimentellen Untersuchung beschäftigt über die Rückstandsbildung in Isolatoren, deren Resultate ihn indessen damals wenig zu befriedigen schienen; wenigstens hielt er sie des Aufschreibens nicht für wert. Erst v. HELMHOLTZ' besondere Aufforderung bewog ihn, später der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin über seine Arbeit zu berichten, was in der Sitzung vom 27. Mai 1881 geschah, und erst nach drei Jahren erschien sie in WIEDEMANN'S Annalen (Nr. 14 unseres Bandes), nachdem die quantitativen Daten durch eine auf HERTZ' Anregung hin ausgeführte Wiederholung der Versuche wiedergewonnen waren.

Bald nachher, im Oktober 1880, war HERTZ Assistent bei v. HELMHOLTZ geworden. Er schwelgt nun im Besitze der Hilfsmittel des Berliner Institutes, und es beschäftigen ihn anfangs neben seinen Berufspflichten so viele verschiedene Probleme zu gleicher Zeit, experimenteller und auch theoretischer Natur, daß er gelegentlich sein Bedauern ausspricht, nicht alle auf einmal bewältigen und nicht alle ihm zu Gebote stehenden Mittel zu gleicher Zeit benutzen zu können. Er säete gleichsam in dieser Zeit die Keime, welche sich dann im Verlaufe der drei Jahre seiner Assistententhätigkeit einer

\* \*

nach dem anderen entwickelten zu den Arbeiten, welche sich nun als die Nrn. 4—16 in diesem Bande finden.

Zunächst gewann die Oberhand eine theoretische Untersuchung: „Über die Berührung fester elastischer Körper“ (Nr. 5). Es war HERTZ bei Gelegenheit häufiger Diskussionen über die NEWTON'schen Farbenringe in der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin aufgefallen, wie weit ins einzelne man zwar imstande sei, die Lichterscheinungen zwischen den Linsengläsern zu verfolgen, wie wenig man aber genaue Rechenhaftigkeit zu geben vermochte von den Formveränderungen der aufeinander geprefsten Gläser an der Stelle ihrer Berührung. So versuchte er sich selbst an der Lösung des Problemes, und sie gelang ihm. Die Untersuchung machte ihre Hauptfortschritte in den Weihnachtsferien des Jahres 1880. Ihre Veröffentlichung, zunächst in Form eines Vortrages in der Physikalischen Gesellschaft (am 21. Jan. 1881), wurde sogleich mit grossem Interesse begrüßt. Man erkannte zunächst, daß die neu gewonnene Einsicht auch von grosser und unmittelbarer praktischer Bedeutung sei für alle feinen Messungen. So wurden z. B. damals zu Berlin gerade Basisbestimmungen der grossen europäischen Gradmessung berechnet. Es waren bei diesen Bestimmungen die benutzten Stahlmafsstäbe unter Zwischenlegung einer Glaskugel mit leichtem Drucke an einander gefügt worden. Diese elastische Berührung mußte je nach dem Drucke Raum gegeben haben zu einer Unsicherheit, über deren Gröfse indessen das sichere Urteil fehlte. Jetzt konnte die Frage sofort und mit Bestimmtheit beantwortet werden. Nicht minder bekundeten auch die Techniker ihr Interesse, und dies veranlafte HERTZ, die Untersuchung neben anderen Arbeiten dann noch weiter auszuspinnen und sie aufser in BORCHARDT's Journal (Nr. 5 unserer Sammlung) auch noch in einer technischen Zeitschrift erscheinen zu lassen mit einem Zusatze über die Härte der Körper (Nr. 6). Er berichtet hierüber seinen Eltern wie folgt: „(9. Mai 1882.) Ich habe jetzt sehr viel geschrieben, da ich die bewufste Arbeit noch einmal umgeschrieben habe für irgend eine technische Zeitschrift, da mir dies von mehreren Seiten als sehr wünschenswert bezeichnet wurde. . . . Ich habe auch ein Kapitel hinzugefügt über die Härte der Körper, und hoffe darüber am

Freitag in der Physikalischen Gesellschaft vorzutragen. Dies hat mir wieder Spafs gemacht. Die Härte ist nämlich eine Eigenschaft der Körper, von deren Wesen die Wissenschaft ungefähr eine eben so klare, i. e. völlig undeutliche Vorstellung hat, wie Jedermann. Mir war es nun durch die Arbeit völlig klar geworden, worin sie besteht; ich dachte aber, sie sei doch eigentlich eine zu unwichtige Eigenschaft, als dafs es sich verlohnte, etwas besonderes darüber zu schreiben, und in die rein mathematische Zeitschrift pafste eine solche Anwendung, die ziemlich viel Worte nötig machte, auch nicht recht. Ich dachte aber, an dieser Stelle könnte ich vielleicht jetzt etwas darüber anführen und ging deshalb in die Bibliothek der Gewerbeakademie, um mich umzusehen, was es wohl über die Härte gebe. Da fand ich, dafs es sogar ein Buch darüber gebe, 1867 von einem Franzosen geschrieben; ich fand da eine vollständige Übersicht über die früheren Versuche, die Härte scharf zu definieren und in rationeller Weise zu messen und viele eigene Versuche des Herrn zu dem gleichen Zweck, vermischt mit Versicherungen über die Wichtigkeit des Gegenstandes, alles aber, in Summa ein beträchtliches Quantum Arbeitskraft, nach meiner Meinung und teilweise nach eigenem Geständnis verlorene Mühe, weil das richtige Verständnis fehlte und die Messenden nicht wufsten, was sie mafsen. Da dachte ich, dafs ich nun mit ruhigem Gewissen meine Arbeit könnte einige Druckseiten länger machen, und ich hatte nun natürlich beim Schreiben viel mehr Vergnügen als ich sonst gehabt hätte.“

Gleichzeitig mit den elastischen Problemen beschäftigten HERTZ auch die Arbeiten über die Verdunstung (Nr. 8 und 9 dieses Bandes) und die zweite Untersuchung über die kinetische Energie bewegter Elektrizität (Nr. 4). Beide waren schon im Sommer 1881 begonnen. Um die dreifache Arbeit zu seiner Befriedigung zu fördern, wandte er dann auch noch den gröfseren Teil der Herbstferien an dieselbe. So kam die Arbeit über die Trägheit der Elektrizität sehr rasch zum Abschlusse; die Verdunstungsprobleme dagegen nahmen viel mehr Zeit in Anspruch, ohne doch viel Befriedigung zu bringen: „(15. Okt. 1881.) Ich habe mich jetzt ganz auf die Arbeit über die Verdunstung geworfen, zu der ich gleichfalls schon

im Frühjahr die Vorarbeiten gemacht habe und von der ich mir einstweilen noch etwas verspreche.“ „(10. März 1882.) Was meine jetzige Arbeit anlangt, so bin ich nichts weniger als zu einem befriedigenden Resultate gekommen, im Gegenteil, eines Tages zeigten mir neue Versuche, daß ich einen großen Teil meiner Mühe, oder die ganze, auf unfruchtbaren Boden verwendet hatte, daß Fehlerquellen vorhanden waren, die wohl kaum einer in der Größe vermuten konnte, und daß das schöne positive Resultat, welches ich zu haben glaubte, sich in ein völlig negatives verwandelte. Zuerst war ich auch ganz zerschlagen, aber ich habe mich jetzt getröstet, und habe mehr Mut als vorher, nur um die schöne Zeit, die nicht wieder zu haben ist, thut es mir leid.“ „(13. Juni 1882.) Ich mache die Arbeit über die Verdunstung zur Veröffentlichung fertig, soviel davon noch übrig ist; die Arbeit ist mir so unbequem, daß ich fast froh bin, sie nicht in ihrem ganzen, ursprünglichen Umfange ausarbeiten zu müssen.“

Mitten in die eben geschilderte Zeit angestrebter Arbeit fällt wie eine kleine, erholende Episode die Erfindung des Hygrometers (s. Nr. 7 dieses Bandes). Mit einer reizvollen Beschreibung dieses kleinen Instrumentes, „so einfach, daß es fast gar nichts ist,“ giebt HERTZ seinen Eltern auch Auskunft, wie die Zimmerluft Winters feucht zu halten sei. Vielleicht ist es nicht schlecht gethan, die Auskunft dem Leser nicht vorzuenthalten: „(2. Febr. 1882.) Übrigens hier eine kleine Berechnung zu Papas Befeuchtungsversuchen des Morgenzimmers: Im großen und ganzen enthält die Atmosphäre halb so viel Wasserdampf, als nötig ist, sie zu sättigen, oder 50% ist die mittlere relative Feuchtigkeit. Nehmen wir also an, daß die Menschen für dies Verhältnis eingerichtet, oder daß dies das gesunde Verhältnis sei. Dann müssen in 1 Kubikmeter Luft gewisse Wassermengen sein, die verschieden sind für verschiedene Temperaturen, und zwar 2.45 g bei 0° C., 4.70 g bei 10° C., 8.70 g bei 20° C., denn diese Mengen würden in der Luft die 50% relativer Feuchtigkeit geben. Nun wollen wir annehmen, es sei draussen 0° und im Zimmer (geheizt) 20° C. Dann wird auch im Zimmer (da die Luft schließlich doch von aussen kommt) in 1 Kubikmeter Luft nur 2.45 g Wasser sein, es müßten aber, um das richtige

Verhältnis herzustellen, 8.70 g sein, die Luft ist also relativ sehr trocken und es fehlen  $6\frac{1}{4}$  g Wasser für das Kubikmeter. Da das Zimmer etwa 7 m breit, 7 m lang, 4 m hoch ist, so enthält es  $7 \times 7 \times 4$  Kubikmeter und es fehlen also im Zimmer  $7 \times 7 \times 4 \times 6\frac{1}{4}$  g oder nahe  $1\frac{1}{4}$  Liter Wasser. Würde das Zimmer also hermetisch verschlossen, so müßten  $1\frac{1}{4}$  Liter Wasser versprüht werden, um das richtige Verhältnis zu haben. Nun ist das Zimmer nicht hermetisch verschlossen, nehmen wir an, es wechsele in  $n$  Stunden vollständig seine gesamte Luft, dann muß in je  $n$  Stunden  $1\frac{1}{4}$  Liter Wasser verdunstet oder versprüht werden. Ich glaube, daß man annehmen kann, daß in 2 bis 3 Stunden durch Thüröffnen, durch die Fensterpalten etc. die Luft vollständig gewechselt ist, es muß also per Stunde  $\frac{6}{8}$  bis  $\frac{6}{12}$  Liter Wasser oder ein tüchtiges Wasserglas voll verdunstet werden. Ungefähr dasselbe gilt, sobald überhaupt geheizt wird und die Temperatur draussen unter  $10^{\circ}$  C. ist. Wenn man ein Hygrometer aufstellte und vergliche die Feuchtigkeit ohne Verdunsten mit der mit Verdunsten, so könnte man daraus die Zeit finden, innerhalb welcher sich die Luft des Zimmers vollständig erneuert . . . . Dies ist eine etwas lange Vorlesung geworden, und der Brief wird mich in bedeutende Unkosten stürzen, indes was thut der Mensch nicht alles, um seine lieben Eltern und Geschwister vor dem gänzlichen Eintrocknen zu bewahren.“

Sogleich nach Abschluß der Verdunstungsarbeit wandte sich HERTZ einem anderen Gebiete zu, welches er seitdem stets mit großem Interesse im Auge behalten, dem der elektrischen Entladungen in Gasen. Gleich in den vier ersten Wochen der Arbeit gelingt es ihm, eine bis dahin unbeachtet gebliebene Begleiterscheinung der Funkenentladung aufzufinden (s. die Nr. 12 dieses Bandes). Aber sein Scharfblick läßt ihn nicht lange bei derselben sich aufhalten; er plant vielmehr alsbald den Bau einer großen Sekundärbatterie, welche ihm als das geeignete Mittel erscheint, wichtigere Auskünfte zu erlangen. — Lassen wir ihn nun selbst berichten über seinen Eintritt in dies Gebiet und über sein Vordringen in demselben: „(29. Juni 1882.) Ich beschäftige mich den Tag über bis zum Abend mit den Lichterscheinungen in verdünnten Gasen, den sogenannten GEISSLER'schen Röhren, nur mußt Du dabei nicht



gerade an die gewöhnlich als Schaustücke gezeigten denken. Ich habe Lust, einmal auf einem etwas mehr experimentellen Gebiete zu arbeiten und die exakten Messungen bei Seite zu lassen; außerdem ist das besagte Gebiet sehr dunkel und unerforscht und seine Erforschung ist wahrscheinlich von großem theoretischen Interesse. So möchte ich mir auf demselben Stoff für eine neue Arbeit suchen, einstweilen aber tummle ich mich ohne feste Methode auf demselben herum, indem ich das Bekannte kennen lerne, die Versuche wiederhole und die Versuche, welche mir gerade einfallen, anstelle; dies gewährt große Vergnügen, da die Erscheinungen meist wunderschön und außerordentlich mannigfaltig sind. Auf das Glasblasen aber kommt viel dabei an; ich bin viel zu ungeduldig, als daß ich heute eine Röhre beim Glasbläser bestellen könnte, die ich in einigen Tagen erst hätte, so beschränke ich mich lieber auf das, was meine geringe Kunst leisten kann. Auch im Punkte der Kosten fährt man wohl so. Man kann aber jeden Tag nur eine oder zwei Röhren anfertigen und unter verschiedenen Umständen betrachten, so ist es natürlich mühsame Arbeit. Wie gesagt, einstweilen laufe ich nur so in der Gegend herum und hoffe, daß mir über die eine oder andere der hundert merkwürdigen Erscheinungen, die sich darbieten, ein Licht aufgehen wird.“ Vier Wochen später: „(31. Juli 1882.) Ich habe Vorversuche gemacht, um mir eine Batterie von 1000 Elementen zusammenzustellen, diese wird einiges Geld und sehr viel Mühe kosten, aber ich denke, sie wird sich dann als ein sehr wirksames Mittel des Vorwärtsdringens erweisen und die aufgewandten Kosten reichlich zurückzahlen.“ Nachdem er die Hälfte der nun eintretenden Herbstferien sich zur Erholung gegönnt, beginnt der Bau der Batterie. „(6. Sept. 1882.) Jetzt bin ich wieder hier, gut ausgeruht, ganz ungestört und habe mich daher zunächst auf die Herstellung der Batterie geworfen; ich arbeite denn auch ganz wie ein Fabrikarbeiter, da ich jeden Handgriff tausendmal zu wiederholen habe, so daß ich stundenlang nichts thue als ein Loch neben dem anderen zu bohren, einen Blechstreifen nach dem anderen biegen, dann wieder stundenlang einen nach dem anderen lackieren etc. 250 Elemente habe ich schon fertiggestellt, die anderen 750 werden nun auf einmal gemacht; in acht Tagen, denke ich,

wird alles fertig sein. Es fällt mir sehr schwer, mich davon zu trennen, darum habe ich Euch noch nicht früher geschrieben. Auf einige Zeit mag ich die eintönige mechanische Beschäftigung ganz gern.“ „(20. Sept. 1882.) Die Batterie war in der Hauptsache Mitte voriger Woche fertig, seit vorigen Sonnabend hat sie angefangen Feuer zu spucken und elektrische Rohre zu erleuchten, heute habe ich mit ihr den ersten Versuch gemacht, den ich ohne sie nicht hätte machen können.“ „(7. Okt. 1882.) Ich habe einstweilen mit der Batterie zur Zufriedenheit gearbeitet und schon vor acht Tagen die erste Frage, welche ich mir gestellt hatte, wie ich glaube, erledigt (eine erledigte Frage, wenn sie wirklich erledigt ist, ist sehr viel!), aber diese erste Station wurde schon nur mit großer Not erreicht, denn die Batterie meldete sich krank, und ihre Krankheit erwies sich sogar als sehr gefährlich.“ Es konnte indessen der Batterie durch vorbeugende Mittel noch für einige Zeit aufgeholfen werden, und es heißt später noch einmal: „Batterie sehr artig.“ Dafs und wie aber die Batterie schliesslich doch dem Verderben verfiel, weifs der Leser aus der Arbeit (Nr. 13) selbst. Es gelang, in sechswöchentlicher angestrenzter Thätigkeit die hauptsächlichsten der geplanten Versuche vorher noch zu Ende zu führen. Die Veröffentlichung dieser Untersuchung erfolgte erst von Kiel aus, wo HERTZ im April 1883 mit derselben als Privatdocent sich habilitierte. Diese Arbeit brachte ihm auch ein selten gespendetes Zeichen der Anerkennung von einer Seite, von welcher er sie aufs höchste schätzte. Zwei Schreiben von HELMHOLTZ hielt HERTZ als besonders teure Erinnerungszeichen aufbewahrt; in dem einen wurde ihm einst seine Ernennung zum Assistenten kundgegeben, das andere ist das folgende: „Berlin, 29. Juli 1883. Geehrter Herr Doktor! — Ich habe mit dem grössten Interesse Ihre Arbeit über die Glimmentladung gelesen und kann nicht umhin, Ihnen mein Bravo schriftlich zuzusenden. Die Sache scheint mir von der grössten Tragweite zu sein. Ich trage mich seit einiger Zeit mit dem Gedanken, ob nicht die Kathodenstrahlen die Ausbreitungsform eines plötzlichen Stofses auf den MAXWELL'schen elektromagnetischen Aether sind, wobei die Elektrodenfläche die erste Wellenfläche bildete. Denn soweit ich sehe, müfste eine solche Welle sich genau so ausbreiten, wie jene Strahlen

es thun. Dann würde auch Ablenkung der Strahlen durch Magnetisierung des Mediums möglich sein. Longitudinalwellen wären leichter vorzustellen, und könnten existieren, wenn die Konstante  $k$  meiner elektrom. Arbeiten nicht Null wäre. Aber auch Transversalwellen könnten zustande kommen. Wie es scheint, hegen Sie ähnliche Gedanken; aber, wie es auch sei, genießen Sie sich nicht in der Verwendung der eben ausgesprochenen, denn ich habe für jetzt keine Zeit, sie auszuarbeiten, und sie drängen sich beim Lesen Ihrer Arbeit so von selbst auf, daß Sie sie notwendig bald finden würden, wenn Sie sie noch nicht gefunden haben. . . . Mit besten Grüßen Ihr H. HELMHOLTZ.“

Noch eifrig beschäftigt mit der Vollendung jener Versuche über die Entladung, begann HERTZ nachzusinnen über ein anderes Problem, welches ihm, wie es scheint, die Winterszeit vorgelegt hatte, die da schwimmende Eisdecken über die Gewässer zog. „(Berlin, 24. Febr. 1883.) Mit den Arbeiten geht es ganz gut. Seit ich Euch zuletzt schrieb bis heute hat mich ausschließlich ein Problem beschäftigt, das ich nicht aus dem Kopf bringen kann, nämlich das Gleichgewicht einer schwimmenden Eisplatte, auf welcher ein Mensch steht. Die Eisplatte wird sich natürlich etwas durchbiegen, etwa so [es folgt eine kleine Skizze der eingebogenen Platte], aber welche Form nimmt sie an, wie viel genau beträgt die Senkung etc.? Man kommt da zu ganz paradoxen Resultaten, nämlich erstens, daß der Mensch zwar unter sich eine Vertiefung erzeugt, in einem gewissen Abstand aber eine kreisförmige Erhöhung des Eises, auf welche dann wieder eine Vertiefung folgt und so fort, etwa so [wieder Skizze]. Die Erhöhungen und Vertiefungen nehmen zwar so schnell ab, daß man sie nie wird wahrnehmen können, aber für das geistige Auge sind unzählig viele zu erkennen. Noch viel paradoxer ist dies, daß man unter gewissen Bedingungen eine Scheibe, die schwerer ist als Wasser, die also untersinkt wenn man sie auf Wasser legt, dadurch zum Schwimmen bringen kann, daß man noch ein Gewicht auf sie setzt; sobald man dann das Gewicht abhebt, sinkt sie unter. Die Auflösung ist die, daß mit dem Gewicht die Scheibe eine Bootform annimmt und nun das Gewicht und sich selber trägt; nimmt man nun von dem Gewicht

allmählich fort, so wird die Scheibe flacher und flacher, schließlich kommt ein Augenblick, wo das Boot zu flach geworden ist und sie versinkt mit dem Rest des Gewichtes. Dies ist das Ergebnis der Theorie und so erläutere ich es mir, aber einstweilen sind Rechenfehler nicht ausgeschlossen. Es geht mir sonderbar mit einer solchen Sache; seit acht Tagen kämpfe ich, sie mir aus dem Kopfe zu bringen, da sie doch eigentlich sehr gleichgültig ist und ich anderes zu thun habe, zum Beispiel die event. Habilitationsarbeit aufzuschreiben, die ich nur im Kopfe fertig habe, aber keinen Strich auf dem Papier — aber es ist nicht möglich rein abzuschließen, immer bleibt irgend ein Widerspruch oder eine Unwahrscheinlichkeit, und so lange das ist, ist es mir fast unmöglich, den Geist davon fortzubringen. Und die Formeln für die richtige Lösung, welche ich habe, sind so verwickelt, daß es immerhin viel Zeit und Mühe erfordert, ihre Bedeutung sich klar zu machen. Aber wenn ich auch ein Buch nehme oder sonst etwas thue, es kommen beständig die Gedanken darauf zurück: Sollte es nicht so gehen? Ist dies nicht doch ein Widerspruch? Das ist eine wahre Plage, wenn einem an dem Resultat gar nicht so viel liegt.“

Der nun alsbald erfolgende Umzug nach Kiel, die Habilitation und seine Vorlesungen daselbst nahmen von jetzt ab HERTZ eine Zeit lang sehr in Anspruch, so daß die Arbeit über die schwimmenden Platten erst ein Jahr später zur Veröffentlichung kam. Sie wurde dann alsbald abgelöst von der Untersuchung über die Grundgleichungen der Elektrodynamik (Nr. 17), welche ihn in Abwechselung mit den Vorlesungen und mit erholenden Beobachtungen unterm Mikroskope im Mai des Jahres 1884 beschäftigte, wie dies aus dem Tagebuche hervorgeht, welches er zu dieser Zeit führte. Nachdem daselbst an sechs aufeinanderfolgenden Tagen in knappen, aber ausdrucksvollen Worten bemerkt ist: „Abends tüchtig Elektrodynamik nach MAXWELL“ und „ausschließlich Elektrodynamik“, folgt am Tage darauf, den 19. Mai: „Morgens glückte die elektrodynamische Frage“. Der Leser wird sich hier der Bemerkung v. HELMHOLTZ' erinnern, daß ihm die Lösung schwieriger Probleme am ehesten gelang, und dann oft wie unerwartet zuffloß, wenn der Geist erst in angestrenzter Arbeit

alle Schwierigkeiten frei durchlaufen gelernt, und dann hiervon sich wieder ausgeruht hatte.

An diese Arbeit schloß sich unmittelbar, dem Inhalte sowie der Zeitfolge der Entstehung nach, die andere an „Über die Dimensionen des magnetischen Poles“ (Nr. 18 dieses Bandes), und dieser folgte wieder auf dem Fusse das meteorologische Problem „Über die adiabatischen Zustandsänderungen feuchter Luft“ (Nr. 19). Das Zeichnen der Tafel, welche am Schlusse dieses Bandes nach dem Originale wiedergegeben ist, scheint HERTZ als eine erholende Abwechslung besonderes Vergnügen bereitet zu haben.

Die wissenschaftliche Geschichte von HERTZ' beiden Kieler Jahren ist vervollständigt, wenn wir noch hinzufügen, daß er in dieser Zeit wiederholt, jedoch vergeblich, mit hydrodynamischen Problemen beschäftigt war, und ferner, daß ihn seine Gedanken schon damals sehr vielfach auf dasjenige Gebiet führten, auf welchem ihm später so reiche Früchte beschieden waren. Fast fünf Jahre vor dem Gelingen der Versuche „Über Strahlen elektrischer Kraft“ findet sich hier die bemerkenswerte Notiz in seinem Tagebuche: „27. Januar 1884. Über elektromagnetische Strahlen nachgedacht“ und dann: „Über elektromagnetische Lichttheorie nachgedacht“. — Endlich wollte er auch experimentelle Arbeit nicht gerne missen, denn er war stets voll von Plänen zu Versuchen. So war er eifrig bemüht, sich in seiner Wohnung ein kleines Laboratorium einzurichten, wie er es mit seinen eigenen Mitteln und mit selbstgebauten Apparaten vermochte, sich zurückversetzend in die Zeit, da man noch über dem bescheidenen Spirituslämpchen arbeitete. Aber ehe die mehrfach begonnenen Versuche verschiedener Art zu einem Ziele geführt hätten, entrückte ihn der Ruf nach Karlsruhe seinen Plänen und enthob ihn dieser wenig erfolgreichen Bemühungen.

Mit diesem Ereignisse hört die Reihe der Abhandlungen dieses Bandes auf, den Faden zu bilden, welcher uns bis hierher durch die Lebensgeschichte ihres Verfassers geleitet hat. Der Zeitfolge der Entstehung nach schlossen sich hier die großen elektrischen Untersuchungen an, welche jetzt den Inhalt des zweiten Bandes der gesammelten Werke bilden. Wir bringen an ihrer Stelle in diesem ersten Bande die Worte,

mit welchen HERTZ den zu Heidelberg versammelten Naturforschern jene Entdeckungen verkündete, und welche noch heute in der Erinnerung Vieler lebendig sein werden.

Die vorletzte Nummer endlich dieses Bandes enthält die letzte Experimentaluntersuchung von HERTZ. Während seine Fachgenossen, und nunmehr in Bonn auch seine Schüler bestrebt waren, das von ihm neu erschlossene Gebiet weiter zu bebauen, hatte er sich seinem früheren Studium wieder zugewandt, den elektrischen Entladungen in Gasen. Und wieder gelang es ihm alsbald, Unerwartetes zu entdecken. Er fand die Durchlässigkeit der Metalle für Kathodenstrahlen am Beginne des Sommer-Semesters 1891. Die Versuche wurden bald abgebrochen und dann erst später veröffentlicht, denn es nahmen von nun ab die Prinzipien der Mechanik, der Gegenstand des letzten Werkes von HERTZ, seine ganze Aufmerksamkeit in Anspruch.

---