

Georg Simon Ohm.

Beiträge

zum

Charakterbild des großen Physikers

von

Friedrich Mann,

S. Professor und Rektor der S. Kreisrealschule Würzburg.

Erlangen und Leipzig.

Andr. Deichert'sche Verlagsbuchhandlung Nachf.

(Georg Böhme).

1890.

Vorwort.

Die Berechtigung zur Veröffentlichung dieser Schrift leite ich aus dem Umstande ab, daß mir das große Glück zuteil geworden ist, in Dhm nicht nur einen unversehrlichen Lehrer, sondern auch einen väterlichen Freund zu besitzen, und daß es mir vergönnt war, ihm ein Jahr lang als Assistent zur Seite zu stehen.

Bei der Abfassung habe ich die vortrefflichen Gedächtnis- und Festreden von Lamont, Bauernfeind und Bommel, ferner auch die Notizen von James Moser im Vorwort zur neuen Ausgabe der galvanischen Kette in freier Bearbeitung benutzt und überall Eigenes theils eingeflochten, theils vorausgeschickt.

Meinem Kollegen, Herrn Rektor Führtbauer in Nürnberg, fühle ich mich für seine Mittheilungen zu lebhaftem Dank verpflichtet.

Möchten auch diese Blätter dazu beitragen, das Charakterbild des großen Physikers dem Herzen seines Volkes näher zu bringen.

Würzburg, Ende Oktober 1889.

Der Verfasser.

Inhalt.

	Seite
Einleitung	1
Bemerkungen über wahre Naturforschung und philosophische Verirrungen auf diesem Gebiet	2
Über das Wesen der mathematischen Physik	10
Ohmsche Gesetze, die elektrischen und das akustische	14
Induktive Auffindung des Ohmschen elektrischen Gesetzes und deduktive Abfassung der galvanischen Kette	26
Historisches	30
Ohm als Lehrer	40
Ohm als Redner	51
Bervollständigung des Charakterbildes	55
Schluß	57

Nim in der Abhandlung über Ohm tiefer eindringen zu können und überall richtig verstanden zu werden, muß ich einleitende Betrachtungen vorausgehen lassen über die wahre Methode der Naturforschung, über die philosophischen Verirrungen auf diesem Gebiet und über das Wesen der mathematischen Physik.

Ist ja doch die mathematische Physik das Wissensfeld, auf welchem Ohm als Forscher sich seinen unverwelklichen Ruhmeskranz errungen, und war es ja wesentlich der Höhenrauch Hegelscher und Schellingscher Naturphilosophie, welcher die geistige Atmosphäre jener Tage getrübt und das Licht, welches die „mathematisch bearbeitete galvanische Kette“ sonnenhaft ausstrahlte, so lange am siegreichen Durchbrechen gehindert hat.

Saffen wir eine Reihe von Gegenständen an unserm innern Auge vorüberziehen und sammeln wir unter gänzlicher Ignorierung der ungleichartigen Merkmale die gleichartigen, immer wiederkehrenden Eigenschaften, so ist das so entstehende geistige Gebilde der allen jenen Gegenständen zu Grunde liegende Begriff. Ebenso gelangen wir, wenn wir in einer Anzahl von Erscheinungen das Immerwiederkehrende fixieren, zu einem Gesetz.

Liegt es in der Natur der Sache, daß manches Gesetz deshalb nicht absolut wahr ist, weil zur Zeit noch unbekanntes Thatsachen unmöglich bei seiner Entstehung mitwirken konnten, so muß um so entschiedener die Forderung gestellt werden, daß es die Reihe der bekannten Erscheinungen vollständig umspanne, daß es mit keiner derselben im Widerspruch stehe. Der richtigste zu diesem Ziele führende Weg ist der induktive, nämlich, das Aufsteigen von den sorgfältig beobachteten einzelnen Erscheinungen zu dem allgemeinen sie alle umschließenden Ausdruck. Denn entstünde ein Naturgesetz auf deduktive Weise, d. h. entstiege es als

Gedanke fix und fertig dem Gehirn eines Denkers, so hätte dasselbe doch lediglich die Bedeutung eines subjektiven Einfalls, so lange es nicht auf seine Richtigkeit geprüft wäre, d. h. so lange der Nachweis fehlte, daß es mit den Naturerscheinungen im Einklange steht. Aber dieser Nachweis, diese Prüfung fielen vollständig zusammen mit der Auffindung des Gesetzes auf induktivem Wege. Jedes deduktiv hingestellte Naturgesetz müßte also, sollte es irgend welche Beachtung verdienen, induktiv nach erfunden werden.

Muß man an ein Naturgesetz die Forderung stellen, daß es keine bekannten Naturerscheinungen ignoriere, so ist es nicht minder wichtig, daß es nichts weiter sei, als der geistige Abzug von Naturthatsachen, daß es also rein bestehe von allen subjektiven Beimischungen. Es soll jede Erscheinung bei Gewinnung der allgemeinen Formel ihre Bewertung finden, dagegen sollen alle subjektiven Gedanken und Phantasien von der Mitberücksichtigung ausgeschlossen sein, so lange sie noch nicht auf ihre objektive Richtigkeit geprüft sind. Denn ließe man derartige Bestandteile ohne weiteres zu, so wäre die Möglichkeit vorhanden, daß der subjektive Einfall die objektive Wirklichkeit gar nicht oder nur teilweise deckte, daß der subjektive Geistesblik wenig oder nichts gemein hätte mit dem Lichte, das die Dinge entsenden. Lediglich aber aus letzterem, aus dem Lichte,

das den Dingen entströmt, muß das geistige Gebilde, welches Naturgesetz heißt, entstanden sein, wenn es Anspruch auf objektive Richtigkeit, auf Naturtreue haben soll.

Die Naturforschung besteht wesentlich in Naturbeobachtung und Induktion. Der Forschergeist muß sich mittels der Sinne derart in die Objekte und Erscheinungen einbohren, daß das Essenzielle aus denselben gezogen und dann gesammelt werden kann. Auf diese Weise entsteht ein geistiges Gebilde, das sich in allen den Natureinzelheiten, aus denen es gewonnen wurde, vollständig wiederfindet, also gewissermaßen deren geistiges Gesamtwesen, deren gemeinsame Seele ist. Das so gewonnene geistige Produkt ist Begriff oder Gesetz, je nachdem die Beobachtung sich auf Naturgegenstände oder auf Naturerscheinungen bezog.

Diese Begriffe bildende, Gesetze abstrahierende Thätigkeit macht aber nicht das Ganze unseres geistigen Lebens aus. Auch ohne daß ein Rapport mit der Außenwelt, wie wir ihn als Naturbeobachtung und Induktion geschildert, vorausgegangen wäre, tauchen aus den Tiefen der Seele geistige Erzeugnisse auf, die wir als Ergebnisse des deduktiven, spekulativen Denkens bezeichnen, falls sie abstrakter, begrifflicher Natur sind, während wir sie der Phantasie zuschreiben, so oft sie in konkreter Form auftreten, so oft sie sich in das Gewand des Bildes kleiden.

Naturbeobachtung im Bunde mit Induktion, also die Gewinnung der Begriffe und Gesetze durch lebendigen Verkehr mit der Außenwelt, macht das objektive Denken aus, während wir die Thätigkeit des spekulativen Verstandes und der Phantasie den Zwecken der Naturforschung gegenüber als subjektives Denken bezeichnen müssen.

Der Künstler denkt in Bildern; seine Schaffenskraft ist vorwiegend die Phantasie. Der Philosoph denkt in Begriffen, sein Organ ist der spekulative Verstand. Der Naturforscher sieht sich auf das objektive Denken, auf Naturbeobachtung und Induktion angewiesen.

Es ist weder nötig noch möglich, bei der Naturforschung das subjektive Denken gänzlich auszuschließen; aber unbedingt erforderlich ist es, daß die Gespinne der Phantasie, die Gewebe des spekulativen Verstandes auf ihre Solidität, auf ihre objektive Richtigkeit geprüft werden, welche Prüfung wieder durch das objektive Denken (Naturbeobachtung und Induktion) vollzogen werden muß.

Begibt sich der Philosoph auf naturwissenschaftliches Gebiet, so arbeitet er an der Herstellung einer wahren gefunden Naturphilosophie, so lange er die Begriffe, mit denen er operiert, und die Resultate der Verarbeitung dieser Begriffe Schritt für Schritt und sorgfältigst auf ihre Übereinstimmung

mit der naturwissenschaftlichen Erfahrung (Empirie) untersucht. Unterläßt er dies, würdigt er Naturbeobachtung und Induktion nicht genügend, oder ignoriert er diese kontrollierenden Faktoren gänzlich und setzt an deren Stelle das uneingeschränkte und unbeaufsichtigte Walten des spekulativen Verstandes, der in diesem Falle schnell an der Phantasie eine dienstfertige Gehilfin findet: dann beschreitet er einen Irrpfad, dann ist den naturphilosophischen Auswüchsen und Absurditäten Thür und Thor geöffnet. Indem er die Natur zu erforschen strebt, sich hierzu aber für die Naturforschung völlig ungeeigneter und unzureichender Organe bedient, gleicht er dem, der durchaus mit den Augen hören, mit den Ohren sehen will.

Schon im griechischen Altertum liefen diese beiden Richtungen: exakte Naturforschung und naturphilosophische Verirrung, neben einander her; in Aristoteles erblicken wir einen Vertreter von beiden, indem er in seiner Zoologie induktiver Forscher, in seiner Physik Naturphilosoph im schlimmen Sinne ist.

Die Naturforscher des Mittelalters standen infolge des herrschenden Autoritätenglaubens und der sklavischen Abhängigkeit von der Theologie unter einem zweifachen dogmatischen Hochdruck, welcher das zügellose Hervorbrechen der Phantasie nicht nur begünstigte, sondern zur psychologischen Notwendigkeit machte. — Unter den Nebelsittigen der Phantasie entartete

die Physik zur Magie, die Astronomie zur Astrologie. Selbst auf die Wissenschaft, welche die Klarheit selber ist, auf die Mathematik, erstreckte sich dieser vernebelnde Einfluß, wie wir aus dem Auftreten der mystischen Arithmetik erschen, deren Anfänge allerdings in das griechische Altertum zurückweisen.

Nachdem sich die Naturwissenschaften von der Theologie und vom blinden Autoritätenglauben befreit hatten, nachdem der Grundsatz durchgedrungen war, daß die Wissenschaft den Prüfstein für die Richtigkeit ihrer Sätze lediglich in sich selbst trage, ging der in jugendlicher Frische erwachte Geist gar bald vom freien Prüfen zum freien Schaffen über und ließ sich schließlich im übermäßigen Selbstgefühl auf Gebiete verlocken, auf denen das Denken allein unmöglich zum richtigen Ziele gelangen kann. So ist der Wahn entstanden, die Naturgesetze könnten in abgeschlossener Zelle, also mit Umgehung der Naturbeobachtung, erdacht werden. Dieser Überhebung des denkenden Subjekts verdankt die neuere naturphilosophische Schule, die namentlich in den ersten Decennien unseres Jahrhunderts im vollen Saft stand, mit allen ihren Irrtümern und Sonderbarkeiten das Dasein.

Die Verirrungen dieser Schule liegen hinter uns; die induktive Methode ist die herrschende geworden.

Fräulein Phantasie und ihr zum unstillen Umher-

schweifen nicht minder geneigter Bruder, der spekulative Verstand, sind jetzt unter die Vormundschaft der Naturbeobachtung gestellt. Dadurch, daß bei der neueren Naturforschung die menschlichen Kräfte harmonisch zusammenwirken, jedes Vermögen sich nur nach Maßgabe seiner eignen Natur bethätigt und an der Bethätigung der andern seine naturgemäße Schranke findet, — einzig dadurch haben die Naturwissenschaften ihre jetzige Höhe erklimmen können unter Beseitigung derjenigen Gefahren, denen die Naturforscher des Mittelalters und die Naturphilosophen anheimgefallen sind.

Ohne Zweifel wird die induktive Methode, der die Naturwissenschaften im eignen Hause so Großartiges verdanken, gewissermaßen als Krönung des Gebäudes auch eine wahre und ächte Naturphilosophie ins Dasein rufen. Sa wir finden, wenn wir genauer zusehen, den Prozeß des Heranwachsens einer solchen schon im Gange. Jede glückliche naturwissenschaftliche Hypothese, wie z. B. die Undulationstheorie des Lichtes, ist ein vollberechtigter naturphilosophischer Gedanke. Humboldt hat uns in seinem Kosmos nicht nur eine klassische Naturschilderung, sondern zugleich auch ein prächtiges Stück gesunder Naturphilosophie geliefert. Welche Fülle von Geist, welcher Reichthum auch an solchen Gedanken, die über das Niveau der Naturforschung sich erheben, leuchtet uns aus diesem großartigen Werke entgegen! Aber diese Gedanken sind nicht subjektiv in

den naturwissenschaftlichen Stoff hineingelegt, sie sprechen objektiv aus demselben.

Wie schon im Bereiche der Materie die Thatsache vorliegt, daß die Berührung der Stoffe Wirkungen ruft, die nicht hervortreten, so lange die Isolierung der Stoffe andauert, wie ja bekanntlich dieses Berühren der Elemente als der Schlüssel bezeichnet werden muß, durch welchen uns die herrliche, erscheinungsreiche Welt des Galvanismus erst aufgeschlossen wurde: so ist auch die Verbindung und Berührung fachwissenschaftlicher Stoffe ein Mittel der Anregung für das Hervortreten neuer und hoher Gedanken. Die wahren naturphilosophischen Gedanken sollen und dürfen nichts anderes sein als die Ströme, welche in Batterien kreisen, die aus ächten und lauterem naturwissenschaftlichen Forschungsergebnissen zusammengesetzt sind.

Das Ureigentümliche der Mathematik scheint darin zu bestehen, daß in dieser Wissenschaft das wesentlich Eine in verschiedenen Formen aufzutreten vermag und daß daher in derselben alle Bethätigungsarten auf die Grundoperation des Umformens zurücklaufen, wenn dies Wort in dem erweiterten Sinne verstanden wird, daß es nicht nur ein Umformen der Ausdrücke, sondern auch ein Umformen der Begriffe, der Eigenschaften, der Beziehungen gibt.

Die Objekte der Mathematik sind aus der Wirklichkeit abstrahiert. Was dem mit Schärfe messenden und vergleichenden Geistesblick trübend entgegentreten könnte, ist durch Abstraktion beseitigt. Der Geist, indem er aus den Gegenständen der Wirklichkeit die Objekte der Mathematik zubereitete, hat mit dem scharfen Messer der Abstraktion Gerätschaften gezimmert, an denen er die stärkenden Bewegungen, die herrlichsten Turnübungen ausführen kann. Hierin ruht die bildende Kraft der Mathematik. Da aber unter jenem Messer der Abstraktion auch alles zufällige Bei-

werk gefallen ist, welches das Gesetzmäßige an den Raumdingen verhüllt: so sind die Objekte der Mathematik die geistigen Urbilder, gewissermaßen die Ideale für alles Meßbare, was in Raum und Zeit existiert. In letzterem Umstande liegt der Erklärungsgrund für die Anschmiegbarkeit der abstrakten Wissenschaft an die konkrete Wirklichkeit, für die Verwendbarkeit der mathematischen Lehren zur Lösung praktischer Probleme, sowie auch dafür, daß die Mathematik nicht nur als Hilfsmittel, sondern in gewissem Sinne auch schon als Zweig, als Bestandteil der Naturwissenschaft aufgefaßt werden kann.

Mit Hilfe der Mathematik läßt sich zeigen, daß die Gesamtheit der physikalischen Gesetze in zwei Gruppen zerfällt, in empirisch festgestellte Grundgesetze und in andere, die sich aus diesen Grundgesetzen mathematisch ableiten lassen. Auf diese Weise ergibt sich eine Rangordnung der Gesetze, wird gewissermaßen ein natürliches System der physikalischen Gesetze begründet.

Aber nicht nur ein Sichtungsmittel ist die Mathematik, sie wird in ihrer Anwendung auf Physik auch zu einem Hebel der Forschung.

Reiden wir ein durch Beobachtung gefundenes Gesetz in die Formelsprache der Mathematik, und formen wir diese Beziehung um, so tritt sie uns im Endergebnis der mathematischen Operation oft in einer Gestalt

entgegen, bezüglich welcher der auf die Mittel der Anschauung beschränkte Geist sich gestehen muß: „Von dieser Seite sah ich's nie“.

Jede so auf mathematischem Wege gefundene logische Konsequenz eines Gesetzes findet sich aber in der Natur wieder, läßt sich, nachdem sie mit Hilfe der Mathematik entdeckt ist, auch experimentell nachweisen.

Die Mathematik in der Natur ist somit eine Realität, und die Zuhilfenahme der Mathematik in der Physik ist daher nichts künstlich in diesen Zweig der Naturwissenschaft Hineingetragenes, nicht etwa gelehrter Aufputz, sondern eine wesentliche Seite der ganz naturgemäßen Methode dieser Wissenschaft.

Erscheint aber die Mathematik in der Natur keineswegs als subjektives Hirngespinnst sondern vielmehr als objektive Realität, so ist der Forscher auch vollberechtigt, überall in der Natur nach Mathematik zu suchen, d. h. den Lebensäußerungen der Außenwelt, der Physiognomie der Kräfte diejenige Seite abzulauschen, die sich in die Formelsprache der Mathematik kleiden, und auf die sich dann der ganze Rechnungs- und Umformungsapparat dieser exakten Wissenschaft anwenden läßt.

Die Mathematik ist auch bereits in diesem Sinne von allen Seiten her in die Physik eingedrungen, aber in die einzelnen Zweige derselben verschieden tief.

In der eigentlichen Physik, wobei wir von der

mechanischen Naturlehre absehen, ist man in der Optik bis zu einem obersten Prinzip vorge drungen, aus dem sich alles Einzelne mathematisch ableiten läßt. Dieses Prinzip ist die Undulationstheorie, die erst in unserm Jahrhundert die allgemeine Anerkennung sich erkämpfte. Partielle Anwendungen der Mathematik im Gebiete der Optik sind schon viel älteren Datums und gehen bis in das griechische Altertum zurück. Solche nur die Außenseiten der Kraftäußerungen in mathematischen Besitz bringende Bestrebungen haben zu den verschiedensten Zeiten und in allen Zweigen der Physik stattgefunden.

Die von Robert Mayer in Heilbronn in den vierziger Jahren zuerst angeregte und dann namentlich durch Clausius weiter entwickelte mechanische Wärmelehre vermag zwar noch nicht alle empirisch festgestellten Thatsachen mathematisch zu erläutern, aber ihre jetzige Gestalt beweist doch schon, daß man auf der richtigen Fährte sei, auch in der Wärmelehre zu einem obersten Prinzip zu gelangen.

Hervorragende französische Physiker haben der Mathematik Eingang in die Elektrizitätslehre verschafft, sich aber hierbei auf die Untersuchung der ruhenden, im Gleichgewicht stehenden Elektrizität beschränkt.

In den Lebensäußerungen der strömenden Elektrizität die mathematisch faßbare Gestalt des Gesetzes erblickt und den als dunkles Räthsel vorgefundenen

Galvanismus der Welt im hellstrahlenden Lichte mathematischer Klarheit aufgezeigt zu haben, das ist das unsterbliche Verdienst unseres Dhm.

Im nämlichen Jahre (1827), in welchem Volta in seiner Vaterstadt Como die Augen für immer schloß, ging der Welt eine neue Leuchte auf in der „mathematisch bearbeiteten galvanischen Kette“ von Simon Dhm, welche das Gebiet der Stromelektrizität wunderbar aufhellte, die aber langer Zeit bedurfte, um die über diesem Wissensfeld angehäuften Nebel zu durchbrechen und von aller Welt als das anerkannt zu werden, was sie war, nämlich als die erlösende, Licht und Klarheit spendende Ausstrahlung eines Forschergeistes ersten Ranges, eines genialen, bahnbrechenden Physikers.

Vor dem Erscheinen dieses Dhmschen Werkes, das auch hinsichtlich der Form auf der Höhe der Klassizität steht, herrschte über die Gesetze der Stromelektrizität, über die Bedingungen, von denen die Stromstärke abhängt, vollständige Unklarheit; und dieses Dunkel war

das Medium, in welchem Phantasterei und subjektive Denkwilkr ihren Hergensabbat aufführten, ihr die Geister verwirrendes Spiel trieben.

Selbst ein Forscher wie Schweigger, den die Geschichte der Physik als den Erfinder eines stromanzeigenden und strommessenden Instruments kennt, hat dadurch, daß er diesem Instrument den Namen Multiplikator gab, bewiesen, daß ihm die richtige Einsicht in die Bedingungen der Stromstärke zu jener Zeit (1821) noch gefehlt hatte.

Das Gepräge überraschender Einfachheit, das für alles Wahre und Große charakteristisch ist, trägt auch das Ohmsche Gesetz, das wir nachstehend so leichtverständlich als möglich erläutern wollen.

Eine Reihe stofflich verschiedener Leiter (Metalle, Flüssigkeiten), deren jeder den folgenden berührt, bilden eine galvanische Kette, welche geschlossen ist, wenn der Zusammenhang durch lauter gute Leiter ringsum besteht, also nirgends ein schlechter Leiter (wie z. B. trockene Luft) eingeschaltet ist. In jeder solchen geschlossenen Kette zirkuliert ein elektrischer Strom, oder vielmehr: es kreisen in ihr zwei Ströme, nämlich der der positiven Elektrizität nach der einen, der der negativen nach der entgegengesetzten Richtung. Wird vom Strom ohne weiteren Zusatz gesprochen, so ist immer der Strom der positiven Elektrizität gemeint.

In den konstanten Ketten bildet sich nach kurzer

Zeit der bleibende Zustand heraus, der sich dadurch charakterisiert, daß in einer gewissen Zeit jeder Querschnitt an den folgenden genau so viel Elektrizität abgibt, als er vom vorhergehenden Querschnitt in der gleichen Zeit empfing, so daß von nun an, trotz des fortwährenden Strömens der Elektrizität in den Querschnitten in elektrischer Hinsicht keine Änderung mehr eintritt. Dieser bleibende Zustand erfordert offenbar, daß in gleich langer Zeit durch jeden Querschnitt der Kette gleichviel Elektrizität fließe. Die Elektrizitätsmenge, welche sich in einer bestimmten Zeit (z. B. in der Zeiteinheit) durch jeden Querschnitt bewegt, ist ein mathematisches Maß für die Stärke des Stromes und wird geradezu Stromstärke genannt. Diese Stromstärke ist nun von zweierlei abhängig: 1) von der gesamten Kraft, welche den Strom in der Kette von Querschnitt zu Querschnitt treibt, also von der elektromotorischen Kraft der Kette, und 2) von dem Widerstande, welchen die Elektrizität hierbei zu überwinden hat, vom Leitungswiderstand, welchen Begriff Ohm in die Wissenschaft vom Galvanismus eingeführt hat. Zur elektromotorischen Kraft steht die Stromstärke im geraden, zum Leitungswiderstande im umgekehrten Verhältnis, so daß man also die Stromstärke erhält, wenn man erstere (die elektromotorische Kraft) durch letzteren (den Leitungswiderstand) dividirt.

Überall, wo in der Kette zwei ungleichartige Leiter

sich berühren, ist an der Fläche des einen Leiters der elektrische Zustand anders als an der Fläche des zweiten, und diese elektrische Differenz (Spannung) gleicht sich durch die Elektrizitätsbewegung nicht aus, sondern besteht unverändert fort. Die Existenz jeder solchen Differenz gibt den Anreiz zur Elektrizitätsbewegung, und durch das Verbleiben dieser Differenz wird bewirkt, daß das Strömen fort dauert, so lange die Kette geschlossen ist. Man kann, wenn man bildlich reden will, die Stellen, an denen ungleichartige Kettenbestandteile sich berühren, die Elektrizitätsquellen nennen, und das, was aus diesen Quellen fließt, gibt gesammelt den Strom der Kette. Dieser Auffassung gemäß sind also die elektrischen Differenzen (Spannungen) an den Berührungstellen ungleichartiger Erreger die elektromotorischen Einzelkräfte und die Resultierende, zu der sich diese Komponenten zusammensetzen, gibt die elektromotorische Kraft der Kette. Nun ist aber einem statischen Gesetze zufolge diese Resultante nichts anderes, als die algebraische Summe der Seitenkräfte. Die Summe ist eine algebraische, weil zweierlei Summanden vorkommen können, positive und negative. Die Einzelkraft z. B., welche die positive Elektrizität antreibt, nach rechts zu fließen, wird positiv, diejenige Seitenkraft dagegen, welche die positive Elektrizität nach links treibt, negativ in Rechnung zu bringen sein. In diesem Sinne ist also die elektromotorische Kraft der ganzen

Kette gleich der algebraischen Summe der in der Kette auftretenden elektromotorischen Einzelkräfte. Während die elektromotorischen Einzelkräfte nur an den Berührungstellen ungleichartiger Erreger ihren Sitz haben, muß ein Leitungswiderstand in jedem einzelnen Querschnitt überwunden werden. Der Leitungswiderstand eines Kettenteiles ist gleich der Summe der Leitungswiderstände, in allen Querschnitten desselben, und was man Leitungswiderstand der ganzen Kette nennt, wird erhalten, wenn man die Leitungswiderstände der einzelnen Kettenteile addiert.

Man kann also die elektromotorische Kraft der Kette, den Leitungswiderstand der Kette und dann auch die Stromstärke berechnen, wenn man die elektromotorischen Einzelkräfte der Kette sowie die Leitungswiderstände der einzelnen Kettenteile kennt. Die elektromotorische Einzelkraft ist unabhängig von der geometrischen Beschaffenheit der Kettenteile, d. h. von Form und Größe der Berührungsflächen ungleichartiger Erreger, wohl aber (gleich der Affinität) abhängig von der stofflichen Beschaffenheit dieser Erreger und von der Temperatur. Der Leitungswiderstand des einzelnen Kettenteiles hängt aber nicht nur von der stofflichen, sondern auch von der geometrischen Beschaffenheit dieses Kettenteiles ab, indem er im umgekehrten Verhältnis zum Leitungsvermögen des Stoffes und zum Querschnitt des Leiters, dagegen im geraden Verhältnis zur Länge desselben

steht. Soll also z. B. eine möglichst wirksame, d. h. einen möglichst starken Strom liefernde Kette bei gegebener elektromotorischer Kraft hergestellt werden, so muß man einen möglichst kleinen Leitungswiderstand zu erzielen suchen, d. h. bei allen zur Benützung kommenden Leitern (bei den flüssigen, wie bei den festen) große Längen und kleine Querschnitte vermeiden.

Als Schweigger seinem Instrument den Namen „Multiplikator“ gab, mochte ihn etwa folgende Anschauung geleitet haben: „Der Strom wird in der Batterie zubereitet und bleibt, wie er ist, ob man ihn einen kurzen oder einen langen Leiter durchlaufen läßt. Geht er in einer Drahtwindung einmal um die Magnetnadel herum, so wirkt er auf diese nur einmal; lassen wir ihn mehrere, z. B. 20 solche Windungen durchlaufen, so ist er genötigt, 20 mal auf die Nadel zu wirken. Die Gesamtwirkung auf die Nadel multipliziert sich also mit der Zahl der Windungen.“ Durch Anwendung des Ohmschen Gesetzes gestaltet sich aber die Sache etwas anders. Gehen wir von einer Windung zu 20 solchen Windungen über, so involviert dies eine Verlängerung eines Kettenteiles, nämlich des Schließungsdrahtes, mithin eine Vergrößerung des Leitungswiderstandes und folglich eine Schwächung des Stromes. Was daher bei 20 Windungen 20 mal auf die Nadel wirkt, ist eine schwächere Kraft als diejenige, die bei einer eben solchen Windung einmal wirkt. Immer-

hin aber bleibt der sogenannte Multiplikator hinsichtlich der Gesamtwirkung auf die Nadel auch nach dem Ohmschen Gesetz noch ein Verstärkungsmittel, so lange die n fache Stromstärke bei n Windungen mehr beträgt, als die einfache Stromstärke bei einer solchen Windung.

In wie klarem Lichte erscheint nach dem Ohmschen Gesetz die Thermoelektrizität! Ein thermoelektrisches Element, nämlich die geschlossene Kette, bei welcher Wismut und Antimon an zwei Stellen sich berühren, wirkt nicht ablenkend auf die Magnetnadel, so lange in allen Kettenteilen die nämliche Temperatur herrscht. Natürlich, — denn die beiden elektromotorischen Einzelkräfte sind nun gleich und entgegengesetzt, die elektromotorische Kraft der Kette also und folglich auch die Stromstärke gleich Null. Sowie man aber an einer der Berührungsstellen durch Erwärmung oder Abkühlung die Temperatur ändert, wird auch die Stärke der elektromotorischen Einzelkraft an dieser Stelle eine andere, die algebraische Summe der beiden elektromotorischen Einzelkräfte und mithin auch die Stromstärke wird von Null verschieden, weshalb nun eine Ablenkung der Nadel erfolgen muß.

Diese Beispiele mögen hier genügen, um zu zeigen, in welcher Weise das Ohmsche Gesetz das Gebiet des Galvanismus aufhellte.

An die Stelle des unsichern Umhertastens, zu dem

auf galvanischem Gebiete vor Auffindung des Ohmschen Gesetzes selbst die gewandtesten Experimentatoren verurteilt waren, trat nun durch das Ohmsche Gesetz volle mathematische Klarheit, hellste Beleuchtung der Wege und Ziele, exakteste Berechnung. Eine Naturkraft ist erst dann in unserm sicheren Besitz, wir können sie nur dann unsern Zwecken rationell dienstbar machen, wenn wir mit ihr zu rechnen verstehen. Mit dem Galvanismus zu rechnen, hat Ohm der Welt gelehrt. Und welche gewaltige Rolle spielt diese Naturkraft im Kulturleben der Gegenwart. Der menschliche Arm, von Natur aus so kurz, ist durch sie, die strömende Elektrizität, derart verlängert, daß das, was der Finger am einen Orte tastet, in weitester Ferne und in kürzester Zeit niedergeschrieben wird. Sie, die strömende Elektrizität, nimmt den trägen, in freier Luft rasch verhallenden Schall auf ihren Flügel und trägt ihn auf ihrem Drahtgeleise fast völlig ungeschwächt zu dem in der Ferne lauschenden Ohr. Zahlreich sind schon die Errungenschaften auf elektrischem Gebiet, mit jedem Tag nähern wir uns mehr der Periode, deren Licht die Elektrizität sein wird, und alle diese staunen-erregenden Erfolge der Elektrotechnik haben, so weit es sich um Berechnung handelt, zu ihrem Untergrunde das Ohmsche Gesetz.

Außer dem bisher besprochenen elektrischen Ohmschen Gesetz existiert von ihm noch ein zweites, welches

Auskunft gibt über den elektrischen Zustand an jeder Stelle der Kette.

Auch die Gesetze über die Stromverzweigung, welche man in zahlreichen Schriften als Kirchhoffsche Gesetze citirt findet, sind Ohms geistiges Eigentum, wie in der mathematisch bearbeiteten galvanischen Kette nachgelesen werden kann. Kirchhoff äußert sich hierüber wörtlich wie folgt: „Ohm hat aus den von ihm aufgestellten und nach ihm benannten Prinzipien durch mathematische Betrachtungen für den Fall einer aus linearen Leitern bestehenden unverzweigten Schließung die bekannte Formel abgeleitet und die entsprechenden Formeln für den Fall, daß ein Teil der Schließung aus zwei oder mehreren Zweigen besteht; in größerer Allgemeinheit habe ich später die Formeln für die Stromintensitäten in einem ganz beliebigen System linearer Leiter entwickelt.“ Kirchhoff anerkennt also vollständig die Ohmsche Priorität und beansprucht für sich lediglich, die Ohmschen Gesetze über Stromverzweigung erweitert, verallgemeinert zu haben.

Ohms wissenschaftliche Großthaten beschränken sich aber nicht bloß auf das galvanische Gebiet, er hat auch in der Akustik in hervorragender, epochemachender Weise gearbeitet.

Die Wissenschaft kennt auch ein akustisches Ohmsches Gesetz, welches lautet: „Das menschliche Ohr

empfindet nur eine pendelartige Schwingung als einen einfachen Ton; jede andere periodische Bewegung zerlegt es in eine Reihe pendelartiger Schwingungen, welche es aus dem entsprechenden Klange als eine Reihe von Einzeltönen, Grundton mit Obertönen, heraushört.“

Dhm hat dieses Gesetz auf rein mathematischem Wege gefunden und im Streben nach experimenteller Bestätigung dieses Fundes subjektive Mittel angewendet, nämlich seinen musikalisch feinhörigen Freund Kellermann in Anspruch genommen.

Das große Verdienst von Helmholtz ist es, objektive, von der Beschaffenheit des Gehörs völlig unabhängige Begründungsmittel des akustischen Ohmschen Gesetzes erfunden und mit Hilfe dieses Gesetzes in seinem herrlichen Buche „Lehre von den Tonempfindungen“ die Akustik in mehreren ihrer Zweige umgestaltet zu haben.

Während die Auffindung des akustischen Gesetzes in die Nürnberger Zeit fällt (1843), in der Dhm als Professor und Rektor an der dortigen polytechnischen Schule wirkte, hat uns die Münchner Periode (1849 bis 1854) noch mit einer prächtigen Arbeit über den Durchgang des Lichtes durch Krystalle und mit dem seinen Hörern an der Universität zuliebe geschriebenen „Compendium der Physik“ beschenkt, welches

Buch überreich an originellen und geistreichen Partien ist.

Wir besitzen von Ohm keine Greisenarbeit. Wenn auch nicht der äußern Erscheinung nach, innerlich und namentlich als Forscher ist er bis an sein Lebensende jugendlich frisch geblieben.

Die Erfüllung zweier brennenden Herzenswünsche blieb ihm versagt.

Als die mathematisch bearbeitete galvanische Kette vollendet vor ihm lag und dieser große Arbeitserfolg die Brust des 38jährigen Gelehrten schwellte, da war es sein schulichstes Verlangen, seine Vollkraft dem akademischen Lehrberuf widmen zu können. Vom preussischen Kultusministerium*) kam abschlägiger Bescheid. Erst als er das 60. Jahr erreicht hatte, unmittelbar nach der Thronbesteigung des edlen Königs Max II., erfolgte seine Berufung an eine Universität, und zwar nach München.

Als höchstes Ideal schwebte Ohm ein Werk vor, in welchem die ganze Physik aus einigen prinzipiellen Annahmen über die Beschaffenheit der Atome unter Zuhilfenahme der Mechanik mathematisch abgeleitet, die Physik also als eine Mechanik der Atome dargestellt wäre, in welchem Werke dann seine elektrischen Gesetze und sein akustisches Gesetz nur einzelne Abschnitte ge-

*) Ohm war damals Lehrer des Kölner Gymnasiums.

bildet hätten. Den mathematischen Hilfsapparat hierfür, nämlich eine analytische Geometrie mit schiefwinkligen Koordinaten, hat er noch durch den Druck veröffentlicht. Man staunt über das Originelle auch dieses Werkes und namentlich über die Einfachheit der Formeln, die Ohm zu erzielen verstand. Ein zweiter Band sollte die Dynamik in einer dem hohen Zwecke dienenden Gestalt, ein dritter die eigentliche Molekularphysik bringen. Dieses Werk, das schon sein Denken beschäftigte, da er als Gymnasiallehrer in Köln und als Lehrer an der Kriegsschule in Berlin wirkte, ist unvollendet geblieben. Zwar kehrte er immer wieder zu dieser Arbeit zurück, so oft eine wirklich freie Stunde dies erlaubte; aber seine Pflichten als Lehrer und Rektor in Nürnberg, dann als Professor, Konservator und Ministerialreferent für Telegraphie in München, mit denen er es musterhaft genau und gewissenhaft nahm, absorbierten seine ganze Zeit und Kraft. Seine Aufzeichnungen aber sind der Art, daß zwar er den Faden der Anknüpfung stets wieder fand, wenn es ihm vergönnt war, diese Lieblingsbeschäftigung von neuem aufzunehmen, daß dies aber seinen hinterlassenen nähern Freunden und Fachgenossen trotz alles Bemühens nicht gelingen konnte, das hehre Gedankengebilde also, dem sicher eine Auferstehung beschieden sein wird, mit ihm vorläufig ins Grab sank.

Es ist keinem Zweifel unterworfen, daß Ohm sein elektrisches Gesetz aus experimentellen Thatsachen gezogen, also auf induktivem Wege gefunden hat. Existiert ja doch aus seiner eigenen Feder eine Reihe von Abhandlungen,*) aus denen die Geschichte der Erfindung des Ohmschen Gesetzes herausgelesen und Schritt für Schritt verfolgt werden kann. Aus diesen Abhandlungen geht sogar hervor, daß Ohm anfangs eine Formel für den Ausdruck des Stromgesetzes hielt, die sich bei Weiterführung der empirischen Forschung als unstichhaltig, als falsch herausstellte.

Diese unrichtige, mit der Gesamtheit der Thatsachen nicht im Einklange stehende Formel ergab sich

*) „Vorläufige Anzeige des Gesetzes, nach welchem Metalle die Kontakt-Elektrizität leiten.“ Schweiggers Journal, Band 44. 1825.

„Bestimmung des Gesetzes, nach welchem Metalle die Kontakt-Elektrizität leiten, nebst einem Entwurf zur Theorie des Voltaischen Apparates und des Schweiggerschen Multiplikators.“ Schweiggers Journal, Band 46. 1826.

„Über Leitungsfähigkeit der Metalle für Elektrizität.“ Schweiggers Journal, Band 44.

„Über Elektrizitätsleiter, Brief an Schweigger.“ Schweiggers Journal, Band 44.

hauptsächlich deshalb, weil Ohm anfangs mit untauglichen Mitteln gearbeitet, d. h. mit Hydroketten experimentiert hatte, bei denen „das Wogen der Kraft“, wie er sich ausdrückte, eine verhängnisvolle, die wahre Gestalt des Gesetzes verhüllende Rolle spielte. Erst als er dann später mit thermoelektrischen Ketten, denen dieses Wogen der Kraft nicht anhaftet, operierte, erschloß sich ihm die wahre Gestalt des Gesetzes. Daß Ohm nicht sogleich mit sicherer Hand zu den richtigen Apparaten griff, erklärt sich zur Genüge aus dem Umstand, daß ja erst das Ohmsche Gesetz es war, welches ins Klare stellte, weshalb die einen Ketten einen veränderlichen, die andern einen konstanten Strom geben.

Es liegt ein Band des Proteus, Zeitschrift für Geschichte der gesamten Naturlehre von Dr. K. W. G. Kastner vom Jahr 1828 aus Ohms Nachlaß vor uns, in welchem alle auf den Gegenstand seiner Forschung sich beziehenden Stellen angestrichen, unterstrichen und von seiner Hand mit Bemerkungen versehen sind, aus welchen schlagend hervorgeht, daß er um jene Zeit selber in emsigster experimenteller Thätigkeit begriffen war und auch die empirischen Funde anderer eifrigst für seine Zwecke benützte. Ferner hat Rektor Führtbauer, Ohms Neffe, in der mathematisch physikalischen Sektion der letzten Versammlung der technischen Lehrer Bayerns eine große Anzahl von

Blättern vorgewiesen, welche tabellarische Aufzeichnungen Ohms über die Ergebnisse von Strommessungen in reichster Fülle enthalten.

Aus dem allen geht mit unumstößlicher Gewißheit hervor, daß Ohm sein Gesetz auf experimentellem Wege gefunden hat und daß die Ansicht, welche unbegreiflicherweise so lange und so hartnäckig Anhänger aufzuweisen hatte und vielleicht noch aufzuweisen hat, als sei der Ohmsche Fund ein genialer Einfall gewesen, der mehrere Jahre später durch den Franzosen Pouillet empirische Bestätigung gefunden habe, eine durch und durch falsche ist.

Bedürfte es noch eines weiteren Beweises dafür, daß Ohm sein Gesetz empirisch gefunden, so wäre es die mathematisch bearbeitete galvanische Kette selbst. Wer dieses Buch aufmerksam liest, der wird, trotz der deduktiven Form desselben, überall das Erfülltsein des Verfassers mit Erfahrungsstoff herausfühlen, dem kann es nicht entgehen, daß Ohm bei seinem deduktiven Gange stets auf solidem induktivem Boden fußt.

Die Bedeutung des Ohmschen Fundes und der Wert desselben für die Welt wäre ja ungeschmälert derselbe, wenn das Gesetz dem subjektiven Denken, d. h. der Thätigkeit des philosophierenden Verstandes und der Phantasie sein Dasein verdankte. Aber für die Geschichte der Wissenschaft ist es von Wichtigkeit, daß der wahre Hergang zur Geltung komme und daß

nicht eine mit der Wahrheit im Widerspruche stehende Sage sich einmiste; und auch in pädagogischer Hinsicht ist es von Wert, wenn das heranwachsende Geschlecht und die späteren Generationen auch an diesem Falle ersehen, daß das wissenschaftlich Große und Bedeutsame in der Regel nicht als genialer Geistesblitz, sondern auf dem Wege mühevoller Arbeit in die Welt gefördert wird, wobei der Genius sich dadurch manifestiert, daß er in dem teils durch eigene teils durch fremde Forschung geschaffenen Beobachtungsmaterial das wittert und zulezt sieht und findet, woran tausend andere blind vorübergehen.

Welche Gründe aber mögen Dhm bestimmt haben, sein Werk „die galvanische Kette“ in deduktiver Form abzufassen?

Dhm kann geltend machen, daß er ja seinen induktiven Erfindungsweg den Fachgenossen nicht vorenthalten habe. Derselbe ist in der That in den schon besprochenen Abhandlungen so vollständig bloßgelegt, daß man selbst das anfängliche Befangensein im Falschen und das siegreiche Vordringen zum Wahren ganz genau verfolgen kann. Wie schon erwähnt, spricht aus „der galvanischen Kette“ trotz der deduktiven Form überall die wegleitende Induktion so deutlich, daß wenn Dhm nur dieses Werk hinterlassen hätte, aus demselben der Beweis für die induktive Auffindung seines elektrischen Gesetzes erbracht werden könnte.

Die Hinstellung des obersten Gedankens und die Herleitung aller Einzelheiten aus demselben, worin ja das Wesen der deduktiven Darstellung besteht; in fester, harmonischer Fügung aller Teile das Fertige darlegen, dem man nicht mehr die vorausgegangenen verfehlten Versuche, die provisorischen, später aufgegebenen Entwürfe ansieht, sondern das sich ausnimmt, wie die vollendet aus dem Haupte Jupiters hervorgetretene Göttin, — das verleiht den Eindruck des Majestätischen, so daß es einem Heroen der Wissenschaft sehr nahe liegt, sein Werk, nachdem es definitiv abgeschlossen vor seinem geistigen Auge steht, auch in dieser Form in das Licht der Öffentlichkeit zu stellen, namentlich dann, wenn er für spezielle Fachgenossen schon die Geschichte der Entstehung niedergelegt und so dem kompetenten Richter den prüfenden Blick auch in die Fundamente des Baues ermöglicht hat.

Die Royal Society in London verlieh Ihm 1841 die goldene Preismedaille, welche Copley zur Belohnung der hervorragendsten Entdeckungen auf dem Gebiete

exakter Forschungen gestiftet hatte; in der Klarastraße in Nürnberg trägt sein Wohnhaus eine ihn verherrlichende Gedenktafel; 1881 hat der internationale Kongreß der Elektriker, welcher damals in Paris tagte, zum ewigen Gedächtniß an ihn die Einheit des Stromwiderstandes „ein Ohm“ getauft; eine Straße in Paris wurde nach ihm benannt, und zwar trägt diese Ehrung das Datum nach 1870; den Sitzungsaal der Akademie in München schmückt sein Bild, ja in der bayerischen Ruhmeshalle steht seine Büste; alle Lehrbücher der Physik enthalten das Ohmsche Gesetz, und seit dem 16. März 1889, seinem hundertjährigen Geburtstag, sind seine Fachgenossen und Verehrer auf dem ganzen zivilisierten Erdenrund eifrigst mit der Verwirklichung des Gedankens beschäftigt, ihm in den Städten, in welchen sein Leben begann und abschloß, in Erlangen und München, würdige Denkmale zu setzen.

Die aufgezählte Reihe von Ehrungen und Erfolgen läßt allerdings nicht ahnen, welche Kämpfe zwischen den Sprossen dieser Ruhmesleiter liegen, welche Mißkennungen sie zu ihrem Untergrunde hat.

Ein großer Mann erscheint in seinen wahren Zügen und Dimensionen nur dann, wenn sich das individuelle Bild vom naturtreu gemalten Zeithintergrund abhebt, wenn man nicht nur die Kraft zeichnet, die ihn besetzte und trieb, sondern auch die Widerstände, die sich ihm entgegenstellten.

Die Zeit, in welche Ohms Wirken fiel, war seinen Bestrebungen so ungünstig als möglich, denn gerade in den ersten Jahrzehnten unsres Jahrhunderts hatte sich in deutschen Landen die Naturphilosophie derart breit gemacht, daß für die exakte Forschung nur ein schmaler Pfad übrig blieb.

Gar nicht zu reden von den zunftgemäßen, schulgerechten Naturphilosophen, die allen Ernstes der Meinung waren, die Naturgesetze mit Umgehung mühevollen Beobachtens und Experimentierens aus dem Gehirn herausspinnen zu können; die in ihrem subjektiven Souveränitätswahn thatsächlich dem Satze huldigten: „die Natur, das bin ich“; welche die krasssten Widersprüche zwischen ihren Deduktionen und den Erfahrungsergebnissen gar nicht anstößig fanden, sondern darin die Manifestation des Unterschiedes erblickten zwischen dem „Ding an sich“ und dem „Ding für uns“; die im Gefühl ihrer philosophischen Unfehlbarkeit achselzuckend äußern konnten: „wenn die Ergebnisse meines Denkens mit der Empirie nicht im Einklange stehen, so thut es mir leid um die Empirie“ — von solchen vollblütigen Vertretern der naturphilosophischen Richtung ganz abgesehen, — auch unter den Galvanikern, die experimentierten und wirklich forschten, gab es, wie auch Bommel in seiner trefflichen akademischen Festrede hervorhebt, sehr viele, „welche sich in dem Labyrinth gefielen, in das sie sich verstrickt hatten“, die es verschmähten, den Faden

zu ergreifen, den Dhm darreichte, und der geeignet war, hinauszuleiten aus den dunkeln Gängen auf lichte, sonnige Bahn.

Woher aber dieses lichtscheue Widerstreben, woher dieses Behagen am romantischen Dämmerlicht? — Es läßt sich dies nur durch die Annahme erklären, daß auch sie, diese Galvaniker, umnebelt waren von der philosophischen Traumwelt jener Tage, daß auch sie dem Einfluß jener die ganze Epoche beherrschenden Geistesepidemie sich nicht vollständig zu entziehen vermochten.

Man ist fast versucht, unter die Gründe, welche Dhm bestimmten, seine „galvanische Kette“ in deduktiver Form abzufassen, auch das Bestreben aufzunehmen, der philosophischen Zeitrichtung eine Konzession zu machen.

Wenn diese Vermutung richtig ist, so war Dhms Entgegenkommen vergeblich unternommen. — Dhm hatte es auch denen, die nicht ausgesprochene Fachmänner waren, so leicht gemacht. Er bediente sich allerdings der höheren Mathematik; aber in einer sehr ausführlichen Einleitung gibt er auch eine ganz populär gehaltene Entwicklung, zu deren Verständnis ein Minimum von Elementarmathematik ausreicht. Ganz ohne mathematische Formeln geht es natürlich auch in dieser Einleitung nicht ab; aber gerade diese mathematischen Formeln waren es, denen eine Menge von Zeitgenossen

*Dies
Die
er
er
er*

in gänzlicher Verkennung des Wesens der Physik scheu aus dem Wege ging.

An dieser Formelscheu litt auch Goethe. Während er im Reiche der Dichtung das Scepter führte, und, ausgestattet mit einem selten feinen und scharfen Sinn für Naturbeschauung, die Naturgeschichte mit einigen sehr fruchtbaren Gedanken (Metamorphose der Pflanze und Zwischentiefer) bereicherte, gehörte er, wie seine Farbenlehre satzfam beweist, hinsichtlich seines Verhältnisses zur Physik der Gruppe derjenigen naturforschenden Dilettanten an, denen für den höchsten Triumph der exakten Forschung, einer Naturkraft ihre mathematische, sie dem Kalkül unterwerfende Seite abzurufen, derart jedes Verständnis fehlte, daß sie in dieser Anwendung der Mathematik auf Physik eine Profanierung der Natur, eine Art wissenschaftlicher Barbarei erblickten.

Die Hegelsche Philosophie spielte damals in Preußen fast die Rolle einer Staatsreligion Nr. 2.

Es war ja viel erspriechlicher, die Geister in den Gängen Hegelscher Dialektik sich üben und an der philosophischen Erhärtung des Satzes: „das Wirkliche ist vernünftig“ abarbeiten zu lassen, als zu riskieren, daß die nämlichen Geister die Konsequenzen der nationalen Großthat der Befreiungskriege zum Gegenstande ihres Denkens machen würden.

Diese Sachlage macht es allerdings begreiflich, daß

man sich außerstand sah, dem Verfasser der mathematisch bearbeiteten galvanischen Kette einen akademischen Wirkungskreis im Bereiche des Königreichs anzuweisen.

Dhm, obwohl auch philosophisch fein geschult, hing keiner der herrschenden philosophischen Schulen an, vermutlich aus Philosophie.

So stand er einsam auf lichter Höhe, ein Leuchtturm in dicht bewölkter Nacht.

Die meisten segelten achtlos weiter, ja es fehlte auch nicht an solchen, die diese Leuchte als gefährliches Irrlicht erklärten und sich verpflichtet wähnten, ihre warnende Stimme als eine Art Nebelhorn ertönen zu lassen.*)

Dhm hat mir selbst erzählt, daß die erste Ausgabe der galvanischen Kette fast vollständig Makulatur geworden sei, und daß er einen beträchtlichen Teil seines Jahreseinkommens geopfert habe, um Freunde und Bekannte in verschiedenen Gegenden Deutschlands zum Bestellen und zum Ankauf von Exemplaren zu veranlassen, damit er, der Verfasser, vor seinem Verleger nicht allzu traurig dastehe.

Nur einige wenige Physiker waren es, — wir nennen die Namen: Poggenдорff, Schweigger

*) Siehe z. B. Pohl über Dhm in den Berliner Jahrbüchern für wissenschaftliche Kritik.

Pfaff und Fechner, — die gleich beim ersten Erscheinen die hohe Bedeutung des Ohmschen Fundes vollständig erkannten und sich der neuen Leuchte bei ihren eigenen Forschungsgängen sofort bedienten.

In dem schon erwähnten Band des Kastnerschen Proteus vom Jahre 1828 finden wir eine Kritik über die mathematisch bearbeitete galvanische Kette aus der Feder des Hofraths Pfaff in Erlangen, welche das Werk voll und ganz würdigt und Ohms wissenschaftliche That begeisterungsvoll begrüßt.

Die Anfangssätze dieser Kritik lauten: „Wir wünschen Deutschland Glück zu der Erscheinung dieser Schrift. Ein wohlbegabter, unternehmender und der Mathematik neue Regionen erobernder Physiker tritt, der erste in Deutschland und der einzige bis jetzt, auf dem Felde auf, das die Franzosen allein bis hierher mit den Künsten und Vorteilen der höhern Analysis in Besitz hatten; er geht aber noch weiter, indem er die Grunderfahrungen über chemische Umwandlungen in ihrer Beziehung zur elektrischen Thätigkeit mathematischer Darstellung und Entwicklung theilhaftig macht. Er spricht Hoffnungen aus für künftige Untersuchungen, indem er die Punkte, an welche er sie anknüpfen will, angibt, welche noch mehr für die Wissenschaft Erweiterung verheißen.“

„Schon seit längerer Zeit besitzen wir zwar von Franzosen, letztlich von Poisson mathematische Unter-

fuchungen über die Elektrizität im Zustande des Gleichgewichts; im Zustande der Bewegung hat sich dieses mit Blitzesschnelle wirkende Agens der Rechnung bisher gänzlich entzogen, denn die von Biot an dem galvanischen Apparate übernommenen, an und für sich sehr verdienstlichen Bemühungen der Art, abgesehen davon, daß ihnen die zum rechten Gedeihen solcher Arbeiten erforderliche feste Grundlage abgeht, erstrecken sich ebenfalls nicht über den statischen Effekt der Voltaischen Säule hinaus. Gegenwärtige Schrift hat jene Schranken durchbrochen, indem sie die Frage über die Natur der Elektrizität aus ihrem allgemeinsten Standpunkte aufgenommen und mit der echt mathematischem Gange eigentümlichen Strenge und Bündigkeit durchgeführt hat.“

Aber die erwähnten Geistesverwandten Ohms hätten sein Meisterwerk vor dem Schicksal, in dem vom Kritiker Pfaff beglückwünschten Deutschland totgeschwiegen zu werden, nicht zu bewahren vermocht, hätte nicht das Auftreten eines Franzosen als Prätendent der Sache eine andre Wendung gegeben.

Daß die 6 Jahre nach dem Erscheinen der galvanischen Kette von seiten Pouillet's erhobenen Ansprüche, das von Ohm deduktiv hingestellte elektrische Gesetz erst experimentell begründet d. h. induktiv nachgefunden zu haben, — daß dieser Anspruch jeder Berechtigung entbehrt, haben wir bereits nachgewiesen.

Immerhin hat diese Diverſion von Frankreich her das Gute gehabt, daß die Debatte über das Ohmſche Geſetz in Schwung kam, daß man in weitem Kreiſen auf Ohm aufmerkſam wurde, und daß die Würdigung ſeines Verdienſtes nicht noch länger auf ſich warten laſſen mußte, als es ohne dieſen Zwiſchenfall höchſt wahrſcheinlich geſchehen wäre.

Als dann der bedeutungsvolle, Ohm ſo hoch ehrende Schritt von ſeiten der Royal Society in London erfolgt war, da lebte zwar Ohms niedergebeugter Mut elastiſch wieder auf, aber durch die Freude klang doch immer das wehmütige Bedauern hindurch, daß ihm, dem ferndeutſchen Mann, die durchſchlagende Anerkennung vom Auslande kommen mußte.

Unſer Vaterland befand ſich ja damals in der Periode nationaler Erniedrigung. Nicht nur Ohms galvanische Kette, auch die Erzeugniſſe deutſcher Induſtriellen mußten den Weg über England nehmen, bevor ſie in der Heimat zur Geltung kommen konnten.

Wir ſtehen jetzt, was Würdigung exakter Forſchungen und nationales Selbſtbewußtſein betrifft, — Gott ſei es gedankt, — auf einem andern, auf einem neuen Boden, aber eben deſhalb fällt unſrer Gegenwart die ſchöne Aufgabe zu, auch das Marthrium zu ſühnen, welches Ohm zu durchkoſten hatte.

Eine gewiſſe Art von Mißkennung und Schmälerung des wiſſenſchaftlichen Verdienſtes unſeres Ohm

dauerte auch nach seinem Tode noch fort und erstreckt sich bis herein in unsere Tage. In zahlreichen Schriften stützt man nämlich auf die Auffassung, als ob Ohms akustisches Gesetz von Helmholtz stamme, und die Ohms'schen Gesetze über Stromverzweigung werden vielfach geradezu die Kirchhoff'schen Gesetze genannt, obwohl diese zwei Gelehrten mit aller Treue und Gewissenhaftigkeit in ihren berühmten Schriften anführen, wo und wie sie auf Ohm fußen.

Mit aller Schärfe muß der Unfug des oberflächlichen Citirens verurteilt werden, den so manche Schriftsteller in der Weise verüben, daß sie, statt auf die Urquellen zurückzugehen, sich an sekundäre Werke halten, diese als Quellen behandeln, selbst die in diesen sekundären Werken enthaltenen Hinweisungen auf die Urquellen übersehen oder ignorieren, und so verschulden, daß über das wissenschaftliche Eigentum falsche Ansichten entstehen und sich befestigen.

Die tragischsten Momente in Ohms Gelehrtenlaufbahn bestehen ohne Zweifel darin, daß sein Sehnen nach einem akademischen Lehrstuhl in den Jahren der größten Leistungsfähigkeit ungestillt bleiben sollte, und daß, wie er selber sich ausdrückt, „eine dämonische Verkettung der Umstände“ ihn hinderte, seiner Molekularphysik, dem höchsten wissenschaftlichen Ideal, das seinem Forschergeist fast während seines ganzen Lebens vorgeschwebt hatte, Verwirklichung zu geben.

Sie verlassen nun Ihn den Gelehrten und wenden uns Ihn dem Lehrer zu.

Als solcher hat er alle Schulstufen durchlaufen, von der Volksschule bis zur Hochschule.

Mit Privatunterricht und als Institutslehrer in der Schweiz (1806) beginnend, wirkte er an der auch mit Primarschulklassen versehenen Realschule ältester Ordnung in Bamberg von 1813 bis 1816, wurde dann 1817 Gymnasiallehrer in Köln, siedelte 1826 nach Berlin über, woselbst er Unterricht an der Kriegsschule erteilte. 1833 wurde er nach Nürnberg an die polytechnische Schule berufen, welcher Anstalt er als Professor und dann später auch als Rektor seine Kraft widmete, bis 1849 seine Erhebung zum Universitätsprofessor in München erfolgte. Fast allen diesen Stadien ging (1811 bis 1813) die Habilitation an der Universität seiner Vaterstadt Erlangen voraus, ein Beweis, wie frühe schon der Drang nach akademischer Lehrthätigkeit ihn besetzte.

Das erste Streben nach dem akademischen Lehrberuf

und das Unterrichten in Elementarien bilden die Morgendämmerung, sein Lehren an der Hochschule München war das verglühende Abendrot seines pädagogischen Wirkens; der sonnige Arbeitstag gehörte, — so wollte es sein Geschick, — fast ausschließlich der Mittelschule, denn auch das Polytechnikum in Nürnberg, das teils auf die Ingenieurschule teils auf die Universität vorbereitete, war im Vergleich zur jetzigen technischen Hochschule eine Mittelschule.

Was ich nun mitteilen werde, das ist die Wiedergabe der Eindrücke, die ich als Schüler der Nürnberger polytechnischen Schule in den Jahren 1840 bis 1843 in mich aufgenommen habe.

Ohm war nicht nur als Gelehrter, er war auch als Lehrer ~~als ausübender Pädagog~~ ^{als ausübender Pädagog} hervorragend, ja groß.

Da bei der Lehrereffektivität das Persönliche von so überaus großer Bedeutung ist, so wollen wir zunächst in einigen Zügen der äußern Erscheinung Ohms gedenken.

Entschieden ausgeprägt erschien bei ihm das anspruchlos Schlichte, zugleich aber auch das männlich Feste, das markig Energische. Er war mittelgroß, gedrungen, in stets stramm aufrechter Haltung. Gebückt konnte man sich diese Mannesgestalt kaum vorstellen. Sein Auftreten war fest, sein Gang rasch und elastisch.

Die hohe, breite, gewölbte Stirn verriet den scharfen Denker; die großen Augen, nach außen geiststrahlend und beherrschend, machten in Momenten tiefen Denkens den Eindruck, als ob sie nach innen blickten. Der Mund schien mehr fein beweglich als fein geschnitten und in seinen Winkeln trieben gar oft die Geister des Witzes, der Satyre ihr mimisches Spiel. Das bartlose, weder magere noch übervolle Gesicht machte im Grade entfernter Familienähnlichkeit den Eindruck einer Martin Luther Physiognomie.

Angethan mit einem langen dunkelblauen Rock, in dessen einer großen Seitentasche die fleißig benützte Schnupftabakdose untergebracht war, schritt er im Lehrsaale umher; nur höchst selten dozierte er vom Katheder aus. Dabei entwickelte er, obwohl schon im reiferen Mannesalter, eine Lebhaftigkeit und eine Fülle der Stimme, wie dies sonst nur der strotzenden Kraft des Jünglings eigen ist. Und wie zündend war sein Vortrag, wie eindringlich und fruchtbar seine Lehrweise.

Er, dessen scharf messender Blick das Leben der Elektrizität in mathematische Formeln zu kleiden mußte, er war auch im Besitze der Zauberkraft, die anscheinende Starrheit mathematischer Gebilde zu einer Quelle von Leben und Anregung zu machen. Sein Vortrag gleich in seiner Wirkung in der That einem kräftigen elektrischen und elektrisierenden Strom. Erweckung der Selbstthätigkeit war der Grundzug seines

pädagogischen Wirkens. Galt es, ein Problem zu lösen, so begann er damit, den in den vorausgegangenen Stunden zurückgelegten Weg und das neu gesteckte Ziel recht scharf zu zeichnen. Nun mußten durch die Schüler Mittel und Wege zur Lösung bezeichnet werden, wie es denselben eben das einfache und natürliche Denken an die Hand gab. Auf jeden solchen Vorschlag ging Dhm ein, stellte sich, als ob er die betreffende Lösung selbst erst finden müsse, freute sich mit dem Schüler, wenn der Vorschlag zum Ziele führte, trieb aber sofort zur Erkenntnis der Schwierigkeiten und auf Grund dieser Erkenntnis zur Entwerfung eines neuen Angriffsplanes an, wenn der zuerst eingeschlagene Weg nicht den gewünschten Erfolg gehabt hatte. Alle meine Mitschüler, welche diesen pädagogischen Gängen mit ungeteilter Aufmerksamkeit folgten, werden mit mir ihr Zeugnis dahin ablegen, daß das Resultat dieses Unterrichtens ein Erwerb fürs Leben war. Denn Dhm weckte und befestigte die Erkenntnis dadurch, daß er den Schüler zum Selbstfinden anregte und alle Hindernisse, welche hiebei dem Schüler verstand sich in den Weg stemmten, mit pädagogischer Meisterhand beseitigte.

Nur selten wurde uns während einer ganzen Stunde vordoziert; in der Regel trug Dhm nur am Anfang und am Ende eines Abschnittes zusammenhängend vor, am Anfang, um auseinanderzusetzen, worauf es an-

komme, am Ende, um das Gefundene zusammenzufassen. Den größten Teil der Stunde füllte er durch entwickelnde oder repetitorische Fragen aus, so daß ein fortwährender höchst lebendiger und anregender Rapport zwischen Lehrer und Schülern bestand.

War er mit einer Partie seines Vortrages fertig und holte er mit dem schon erwähnten Blick nach innen eine neue Gedankenreihe hervor, dann stellte er sich gewöhnlich vor einen Schüler hin und füllte die kurze Pause mit den Worten aus: „Verstanden, begriffen, klar das?“

O ja, es war immer klar, wahrhaft kristallklar!

Die pädagogische Maxime, „der Lehrer muß dem Schüler gegenüber sich oft auf den Standpunkt einer sittlichen List stellen,“ handhabte Dhm äußerst fein und wirksam. Es wäre ja im Hinblick auf die Fülle des Lehrstoffes durchaus nicht angegangen, alles und jedes, auch das Kleinste, dem Schüler auf dem Wege des Selbstfindens beizubringen. Es hätte hiefür die Zeit bei weitem nicht ausgereicht, und zugleich wäre die Gefahr entstanden, unter Schädigung des Überblickes sich im Einzelnen zu verlieren. Da verstand es nun Dhm trefflich, auf dem heuristisch-genetischen Gange nach den großen Zielen so ganz gelegentlich Kleines, scheinbar Geringsfügiges einzustreuen. Diese oktroyierten Bestandteile des Lehrstoffes wurden, indem sie an dem Entwickelten adhärirten, ebenfalls festes geistiges Eigen-

tum, und der Schüler hatte den Eindruck, als wäre ihm auch dies auf dem Wege des Selbstfindens beigebracht worden.

Dhm hielt sehr viel auf das Repetieren und bediente sich, um hiefür anzuregen, eines originellen und höchst wirksamen Mittels.

Er setzte, gewöhnlich 8 Tage vorher, eine Stunde fest, in der jeder Schüler etwas fragen mußte. Wer verständig, d. h. so fragte, daß der Frage das Denken über den Gegenstand anzumerken war, der erhielt freundlich und einläßlich Bescheid. Wehe aber denen, die einfältig fragten, oder gar sagten, daß sie nichts zu fragen wüßten. Dann wurden sie gefragt und einem derart strengen und langdauernden Examen unterzogen, daß sie sich für alle Zukunft hüteten, je wieder in eine solche Situation zu geraten.

Wie ihm überall die pädagogischen Gesichtspunkte maßgebend waren, geht auch daraus hervor, daß er beim physikalischen Vortrag dem Dhmschen Gesetz nicht mehr Zeit einräumte, als die Zeitökonomie mit Rücksicht auf das Ganze des zu bewältigenden Lehrstoffes erlaubte.

In den Physikstunden wurde nur selten experimentiert, aber auch hiefür bestanden gewichtige Gründe. Seine Schüler hatten von der Gewerbeschule her einen Kursus der Anschauungsphysik schon hinter sich und waren mathematisch so geschult, daß sie einer mathe-

mathematischen Behandlung der Physik als gewachsen erachtet werden konnten. Zudem war die Ausstattung der alten polytechnischen Schule im Vergleich zu derjenigen der jetzigen technischen Hochschule, ja zu der unserer Industrieschulen und selbst einzelner Realschulen wahrhaft ärmlich. Wie hoch aber ihm die Bedeutung des Experiments stellte, geht unter anderm auch daraus hervor, daß er selber Experimentiermittel geschaffen hat. Ich erinnere daran, daß unter seiner eigenhändigen Mitwirkung in der mechanischen Werkstätte der Anstalt eine Luftpumpe und eine Elektrifiziermaschine in wahrhaft großartigen Dimensionen angefertigt wurden, und daß er zeigte, wie aus Abschnitten von Spiegellglasrändern ein höchst einfaches und sicheres Instrument zur Veranstaltung von Versuchen über Lichtinterferenzerscheinungen hergestellt werden könne.*)

Nur einmal wollte er eine Physikstunde für seine Forschungszwecke ausnützen. Es war zu der Zeit, da er seinem akustischen Gesetz auf der Spur war, oder vielmehr, da er dasselbe mathematisch schon gefunden hatte und nach experimenteller Bestätigung suchte. Da ihm selber das musikalische Gehör gänzlich abging, sah er sich hierbei auf fremde Hilfe angewiesen. Er erschien mit einem sehr primitiv gearbeiteten Modell einer Orgel und begann die Stunde mit den Worten: „Heute

*) Siehe Poggendorffs Annalen Band 49 Seite 98 bis 109. 1840.

werde ich mich nicht sowohl an Ihre Köpfe, als vielmehr an Ihre Ohren wenden.“ Nun versammelte er alle diejenigen der Klasse um sich, die sich musikalischen Gehörs rühmten, und führte ein Konzert auf, das in physikalischer Hinsicht hochinteressant gewesen sein mochte, im übrigen aber ohrenzerreißend war. Die „Ohren“ mußten sich aber nicht sonderlich bewährt haben, denn Ohm nahm keine weitere Notiz von ihnen und wendete sich mit Erfolg an seinen musikalisch hochgebildeten Freund Kellermann.

Ungehörigkeiten harmloser Art, kleine Auswüchse der Jugendllichkeit bei den Schülern pflegte Ohm durch die Lauge des Wizes, der Satire zu beseitigen, welches Mittel ihm stets zu Gebote stand.

Ein Beispiel statt aller.

Unter unsern Mitschülern befand sich ein sehr hochgewachsener, höchst gutartiger, etwas renommistisch angelegter Sünzling, — wir wollen ihn K nennen, der die Gewohnheit hatte, sich an das Ende einer Bank zu setzen und die Beine weit von sich zu strecken in den Gang hinein, den Ohm zu beschreiten pflegte. Ihm eine trockene Strafpredigt zu halten, fiel Ohm gar nicht ein, die Sache sollte in anderer Weise zum Austrag kommen. — Ohm richtete es gegen das Ende einer Stunde so ein, daß er K im Eifer des Vortrags auf den vorgestreckten Fuß trat, und entfernte sich dann ohne jegliche Bemerkung. In der nun folgenden

Pause, die Ohm in einem angrenzenden Zimmer zu brachte, dessen Thüre nur angelehnt gewesen sein mochte, machte K seinem Ärger Luft, indem er mit lauter Stimme sich vernehmen ließ: „einem so auf den Fuß treten, und wenn er dann nur sagen würde: ‚es thut mir leid‘, aber so etwas kommt nie über seine Lippen.“ Am Ende der nächsten Physikstunde wiederholte sich zunächst die gleiche Scene: Vorstrecken der Beine und Tritt. Dann aber blieb Ohm vor K stehen und fragte: „Haben Sie Hühneraugen an diesem Fuß?“ „Nein“ antwortete K. Da erschallte aus Ohms Mund mit Anführungszeichen: „es thut mir leid.“ Nun waren sie gesprochen, die schmerzlich vermischten Worte, aber in welchem Zusammenhang!

Den Mitschüler, der an die Tafel gerufen wurde, nannten wir das „Opfer“. Aber diese Opferungen waren nur von Gutem; man unterhielt sich prächtig und lernte etwas Tüchtiges.

Als Mitteln der Anregung war Ohm unerschöpflich. Den Sprößling einer Nürnberger Patrizierfamilie spornte er zum Fleiße, indem er ihm aus der Nürnberger Geschichte von den Thaten der Voreltern erzählte und ihn beschwor, doch dafür zu sorgen, daß der Abstand zwischen ihm und den Ahnen nicht allzu groß werde. Einen andern, einen gebornen Erlanger, nannte er stets „Landsmann“, und feuerte ihn an, die gemeinsame Geburtsstadt herauszubeißen.

So eine Doppelstunde bei Dhm rauschte im Fluge vorüber.

Dhm konnte recht jovial sein, ja zuweilen sich burleskos gehen lassen, — gleichwohl fühlten wir Schüler aus Allem den heiligen Ernst heraus.

Einen Beweis dafür, daß Dhm durch und durch Pädagog war und daß ihm treue, hingebendste Pflichterfüllung über alles ging, erblickten wir auch in dem Umstande, daß er, der das heiße Sehnen nach einem akademischen Lehrstuhl schon so lange ungestillt im Herzen trug, nachdem er sich durch die Vorsehung in die Mittelschule gestellt sah, scharfen, ungetrübten Blickes die starke Seite dieser Schulstufe sofort erkannte und sie mit glänzendem Erfolg kultivierte. Dieser der Mittelschule eigentümlichen und für sie einzig naturgemäßen Lehrweise, welche im steten lebendigen Verkehr zwischen Lehrer und Schülern, in scharfer Kontrollirung des Fleißes und in solider Repetition besteht, wußte er, wie wir gesehen, neue, originelle Seiten abzugewinnen, so daß er infolge der Thätigkeit, die er in den Jahren der Entsagung mit der Vollkraft des Mannes entfaltete, als leuchtendes Vorbild für Lehrer der Mittelschulen dasteht.

Dhm war so vom Geist der Mathematik erfüllt und die strenge Folgerichtigkeit dieser Wissenschaft riß ihn bei seinen Vorträgen zu solcher Begeisterung hin,

daß bei seinen Schülern auch der höchste Grad der formalen Wirkung dieser Disziplin nicht ausbleiben konnte, der darin besteht, daß mit der Übung im strengen Denken zugleich der Sinn für Wahrheit und Konsequenz gepflegt und entwickelt wird.

Und wenn er uns in seinen Physikstunden „die Mathematik in der Natur“ aufs klarste vor Augen führte, so mußte in uns die Anschauung aufdämmern, daß vollständige Einheit und Harmonie bestehe zwischen den Gesetzen unseres Denkens und dem, was im All geistig waltet und webt.

Den Lichtstrom, welchen Ohm in seinen Schülern zu erregen wußte, haben diese in zahlreichen Verzweigungen weitergeleitet, so daß er auch als Lehrer, als großer Pädagog eine Fülle von Segen über sein Vaterland ausgegossen hat.

Dhm hatte entschieden ausgeprägten Sinn für die schöne Form der Sprache und rang in seinen Schriften nach künstlerischer Gestaltung des Ausdrucks. Und auch dieses Streben ist ihm, wie der prächtige Periodenbau in allen seinen Schriften und ganz besonders die klassisch geschriebene „galvanische Kette“ beweist, in hohem Grade gelungen.

Diese Vorzüge der Diktion charakterisieren auch Dhm als Redner, wobei ihm noch das kräftige, metallisch wohlklingende, äußerst biegsame Organ sowie das Ausdrucksvolle und Gewichtige seiner ganzen Persönlichkeit zu statten kam.

Um Dhm in seiner Eigenschaft als Redner die richtige Würdigung angedeihen zu lassen, wird es wohl am wirksamsten sein, ihn selber zu hören.

Es ist uns jene Rede durch den Druck aufbewahrt, mit der er als zweiter Vorsitzender 1845 in der Katharinenkirche in Nürnberg die Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte geschlossen hat. *)

*) Amtlicher Bericht über die 23. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Nürnberg 1846 Seite 64, 65 und 66.

Er wählte hierbei ein Thema, über dessen scheinbare Geringsfügigkeit er sich selber, wie folgt, vernehmen läßt:

„In den Statuten dieser Versammlungen ist als Hauptzweck der eine hingestellt, sie haben ihren Teilnehmern die Gelegenheit zu verschaffen, sich persönlich kennen zu lernen. Der Klang dieser Worte ist so nahehin eins mit dem im gewöhnlichen Leben stündlich wiederkehrenden und eben deswegen fast bis zur Bedeutungslosigkeit herabgesunkenen: es freut mich, Ihre persönliche Bekanntschaft gemacht zu haben, daß es zweckmäßig sein wird, zumal die in diesem Tempel Anwesenden nicht sämtlich Eingeweihte sind, den Sinn jener Worte auf eine mit der Würde dieser Gesellschaft vereinbare Weise zu entwickeln.“

Welchen Glanz und welche Tiefe der Gedanken ihm diesem Text abzugewinnen wußte, mag nachstehende Ausführung beweisen.

„Als ersten Gewinn, der aus solchen Versammlungen hervorgeht, bezeichne ich den, daß losgerissene Ansichten und Wahrnehmungen, durch Für- und Widerreden geweckt, gelegentlich zu Tage kommen und dadurch ein Eigentum von vielen werden. Solche anfänglich kaum sichtbar glimmende Lichtpunkte, die vielleicht, weil deren Eigner durch andere Untersuchungen von ihnen abgezogen werden, auf immer verloren gegangen wären, treiben gleich einem dem Schoße der

Erde anvertrauten Samenkorn unmerkbar fort im Menschengeiße und bringen wie dieses früh oder spät Früchte, oft erst den kommenden Generationen. Die Geschichte der Wissenschaft legt Zeugnis ab, daß in vielen, wenn nicht in allen Fällen ein beim ersten Blick nicht vielversprechender Gedanke, eine zufällige, noch ganz unentwickelte Beobachtung der Keim gewesen ist zu jenen mit der Natur verbrüdereten, wie diese unvergänglichen Systemen, zu jenen glänzenden, wie Schlußfolgen in einander verketteten Versuchsreihen, womit im Buche unseres Wissens um die Natur dessen kräftigste, dessen immergrüne Blätter beschrieben worden sind. Wenn unsere Versammlungen in mehreren Jahrhunderten auch nur einmal den Finger zu einer von jenen Flammenschriften legen, aus denen die Zukunft Licht und Wärme zieht, ist ihr Dasein mehr als gerechtfertigt, denn ihre Wirksamkeit besteht durch alle Nachwelt fort. Und doch stehen neben solchen, der Zeit nicht unterworfenen Blättern im Buche der Natur noch eine Menge anderer leer, die, beschrieben, mit der Zeit zwar abfallen, deren Ausfüllung aber darum von kaum geringerem Verdienst ist, da diese Blätter im Prozesse des Abfallens den Genius gebären, dessen Griffel von den perennirenden ein neues Blatt sich ausermählt.“

Er, der diese schönen Worte sprach, hatte zwei

Zahrzehnte vorher schon eines dieser ewigen Blätter beschrieben.

Auch einen Blick in sein Gemüthsleben sowie in seine mit der Eigenschaft des Forschers zusammenhängende theistische Weltanschauung eröffnet die Rede, wenn es in derselben weiter heißt: „Es kann nicht fehlen, daß während des Zusammenlebens so vieler ausgestatteter, nach dem gleichen Ziele strebender junger Männer einzelne, indem sie sich näher kennen und schätzen lernen, einen Bund fürs ganze Leben schließen. Welchen Gewinn das Reich der Gedanken aus solchen engeren Verbindungen ziehe, getraue ich mir nicht in Worte zu fassen. Der, dem das Glück geworden ist, von treuer Hand in regelmäßigen Zeitabschnitten sorgfältige Mittheilungen und wohlüberlegte Anregungen aus der Ferne zu erhalten, versteht mich ohne sie; ihn durchzuckt das Überschwängliche dieses Einflusses wie ein Blitz aus Himmels Höhen, er nur kann den Sinn in seiner Tiefe fühlen, den einer unserer Dichter in die Reilen legte: „Wem der große Wurf gelungen, eines Freundes Freund zu sein.“

„Werfen wir einen Blick auf die jüngst verflossenen Tage zurück, so werden wir uns sagen müssen, daß während ihrer Dauer Anlässe genug zu reichem Gewinn für die Naturwissenschaft vorhanden waren. — Welche Früchte ihrer Art und Zahl nach daraus hervorgehen werden, kann freilich nur der wissen, der die

Fäden von Ursache und Wirkung in seiner Hand hält; aber dem Glauben dürfen wir uns doch schon jetzt mit aller Zuversicht hingeben, daß diese Früchte, wie sie übrigens auch immer beschaffen sein mögen, nur edle Sprossen des Lichtes und des Fortschrittes sein können.“

Shm war und blieb Junggeselle. Nicht aber, daß er der Schar jener einsam dastehenden, aus Schrullen zusammengesetzten Sonderlinge angehört hätte, — er blieb sein Lebenlang das, was der Laut des Wortes sagt, ein „Jung — Geselle“.

Acht deutsche Familieninnigkeit verband ihn mit seinen Verwandten, mit seinen Freunden, mit seinen Schülern, — und die ewig junge Wissenschaft, die in strahlender Schöne ihn stets umschwebte, war ihm Geliebte und Braut.

Daß aber diesem hochidealen Familiengemälde das drastisch realistische Gegenbild nicht fehlte, dafür war

durch ein Tierstück gesorgt, nämlich durch den treuen Begleiter seines Herrn, durch Spitz „Wacki“, von dessen Intelligenz Ihm zuweilen allen Ernstes behauptete, daß sie derjenigen manches seiner Schüler nahezu gleichkomme, während wir uns berechtigt hielten, in diesem Vierfüßer die verkörperte Rehrseite der pädagogischen Erfolge des Meisters zu erblicken, indem Wacki arg verzogen war.

Wie beispiellos einfach, anspruchslos und bescheiden war das Auftreten des großen Physikers im alltäglichen Leben!

Nach des Tages Arbeit ein abendlicher Spaziergang nach St. Leonhardt oder Steinbühl, dort das Verweilen während einiger Stunden im Kreise erlesener Freunde bei gemütlichem Gespräch und Spiel, — in diesem engen Birkel bewegten sich so ziemlich die Ansprüche, die Ihm an die Genüsse des Lebens stellte.

Das Merkmal des gediegenen Mannes: „viel leisten und wenig bedürfen“, fand in ihm die vollendetste Verkörperung.

Auf der durch und durch soliden Grundlage dieser Lebensgewohnheiten erhoben sich aber als verklärende, seinem ganzen Wesen das Gepräge der Größe und die höchste ideale Weihe verleihende Eigenschaften: der edle, auf dem Felde des Wissens nach dem Höchsten ringende Ehrgeiz, der Opfer- und Kampfesmut des ächten Ge-

Lehrten, die Ritterlichkeit eines gottbegnadeten Streikers
im Dienste der Wahrheit.

Und wo ist der Stern, der jetzt der Welt leuchtet
und am Himmel der Wissenschaft fortstrahlen wird,
so lange es denkende Menschen gibt, wo ist der Welt
dieser Stern aufgegangen?

In unserm Frankenlande, in der Universitätsstadt
Erlangen.

Dort lebte ein einfacher, geistig strebsamer Schlosser-
meister, den der solide intelligente Betrieb seines Ge-
schäftes nicht ausfüllte, sondern der im feurigen Wissens-
drange auch mathematische und philosophische Studien
trieb, und zwar mit solchem Erfolg und solcher Be-
geisterung, daß der zündende Funke in seine Söhne
überging, deren einer, Martin, ein bedeutender Mathe-
matiker, der andere, unser Dhm, ein weltberühmter
Physiker geworden ist.

Simon Dhm hat seinen Vater gefeiert in der Vor-

rede zu seinem ersten Buch, einem hochinteressanten Werk über formale Geometrie,*) das schon ganz unterschieden die große pädagogische Begabung zeigt. Diese Widmung ist mit einer Gefühlswärme und Pietät und in so prächtiger Sprache geschrieben, daß sie sich liest wie ein poetischer Erguß.

Simon Dhm ist auch in der Ferne und als gereifter Mann mit dem Vater stets in geistigem Verkehr geblieben, — und während er das väterliche wissenschaftliche Erbe zur denkbar größten Höhe, zum Ruhme der Unsterblichkeit gesteigert hat, lebte in ihm der Schlosserssohn fort, wie man deutlich erkennen konnte, wenn man ihn in der mechanischen Werkstätte an der Arbeit sah.

Wenn sich in nicht zu ferner Zeit ein Dhmmonument erhebt, dann sollte in einem Reliefbild desselben der Vater Dhm nicht fehlen, dem ja das Denkmal mitgesetzt sein wird als einem Repräsentanten des bürgerlich Gediegenen, des Aufwärtstrebenden, nach Licht und Wahrheit Ringenden in unserm Volk. —

*) Grundlinien einer zweckmäßigen Behandlung der Geometrie als höhern Bildungsmittels an vorbereitenden Lehranstalten. Erlangen 1817.

Die

Basiszeichen und das elementare Rechnen

der Griechen und Römer

und des christlichen Abendlandes

vom 7. bis 13. Jahrhundert.

Von

Dr. G. Friedlein.

Mf. 2.80.

Neuere Geometrie.

Von

Dr. H. Pfaff.

2 Teile. Mf. 7.60.

Die ebene Trigonometrie.

Von

Dr. H. Pfaff.

Mf. —.40.

~~~~~  
G. Bär'sche Buchdr. (Lippert & Co.), Raumburg a/S.  
~~~~~