© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ueber den Aufschwung der modernen Naturwissenschaft.

Rede, gehalten bei der Einweihung des neuen physikalischen Instituts zu Freiburg i. B. am 14. Mai 1891.

Von

E. Warburg.

Hochansehnliche Versammlung!

Im Begriff, das neue Institut zu übernehmen, erlaube ich mir, Ihre Aufmerksamkeit auf das alte verlassene zurückzulenken, jene alten Klosterräume am Franziskanerplatz, welche, an das Faust'sche Laboratorium erinnernd, ihrem wissenschaftlichen Zweck nothdürftig angepasst, mit wenig Mitteln eingerichtet und unterhalten werden konnten. An ihre Stelle ist, dank der Fürsorge Grossherzoglicher Regierung, ein Gebäude getreten, welches, lediglich zu seinem wissenschaftlichen Zweck erbaut, einen grossen Kostenaufwand zu seiner Herstellung erfordert hat und einen im Verhältniss grossen zu seinem Betrieb jährlich erfordern wird.

Eine ähnliche Wandlung hat sich seit den 70er Jahren an den meisten deutschen Hochschulen vollzogen, unser alter Bau ist einer der letzten seines Schlages und auch aus ihm wird bald jede Spur der Arbeit verschwunden sein, die früher in ihm geübt wurde.

Der Wandel der menschlichen Dinge erfolgt der Regel nach stetig, allmählich; nur selten wird dieser regelmässige Verlauf durch sprungweise, plötzliche Veränderungen unterbrochen; aber nur in diesen Ausnahmefällen tritt das Neue unmittelbar neben das Alte und fällt die Veränderung, die sich vollzogen hat, in die Augen.

Der Umzug aus einem Institut altmodischer Art in eines modernen Styls ist eine solche plötzliche Veränderung, der Vergleich der alten verlassenen mit der neuen bezogenen Anstalt fordert daher zu einem Vergleich zwischen Gegenwart und Vergangenheit heraus.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Dass sich für die Sache der Naturwissenschaften in der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts eine grosse Veränderung vollzogen hat, weiss Jedermann, und Jedermann giebt dieser Thatsache Ausdruck, indem er von dem Aufschwung der modernen Naturwissenschaft spricht. Ein Schlagwort, das, wie ähnliche, näherer Erklärung bedürftig ist, und dessen wahre Bedeutung etwas näher mit mir in Betracht zu ziehen ich Sie bitten möchte. Ich fasse dabei naturgemäss im Besondern das Fach ins Auge, das ich hier vertrete, glaube aber, dass für andere Zweige der Naturwissenschaft ähnliche Gesichtspunkte gelten.

Gerade bei dieser Gelegenheit diesen Gegenstand zu berühren wurde ich dadurch veranlasst, dass der Vergleich der alten naturwissenschaftlichen Anstalten mit den modernen mir darauf hinzuführen schien, worin eigentlich der sogenannte Aufschwung der Naturwissenschaften besteht.

Dieser Vergleich bringt nämlich die zunächst etwas trivial erscheinende Thatsache zum Ausdruck, dass der Staat der Pflege der Naturwissenschaften neuerdings einen weit grössern Aufwand von Mitteln angedeihen lässt, als in früheren Zeiten.

Wollte man diese Thatsache dahin deuten, dass ein gleichmässiges Verhältniss stattfinde zwischen der Grösse der staatlichen Hülfe und der Grösse des wissenschaftlichen Fortschritts in älterer und neuerer Zeit, so kann diese Auffassung, was die Physik anlangt, nicht als richtig anerkannt werden.

Die Begründung der Undulationstheorie des Lichts durch Fresnel darf neben den grössten wissenschaftlichen Leistungen der neuesten Zeit genannt werden. Und ein grösserer Fortschritt, als ihn Newton durch sein Gravitationsgesetz und seine grundlegenden Principien machte, ist in der Physik jedenfalls nicht zu verzeichnen.

So sagt Bessel [1]) von Newton, dass er das Weltgebäude mit einer Geisteskraft zu beurtheilen unternahm, welche in jedem Jahrtausend vielleicht nur einmal auf der Erde erscheint.

Auch wurden diese Entdeckungen von der zeitgenössischen Gelehrtenwelt mit der grössten Begeisterung aufgenommen, welche sich sogar in dichterischen Ergüssen kundgab und unserer nüchternen Zeit beinahe fremdartig erscheint. So sang damals Pope:

---

[1]) F. W. Bessel, Ueber den Halley'schen Kometen. Populäre Vorlesungen über wissenschaftliche Gegenstände. Nach dem Tode des Verfassers herausgeg. von H. C. Schumacher. Hamburg 1848. S. 100.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Nature and nature's laws lay hid in night. God said: let Newton be and all was light.

Es tritt also an Grösse sowohl wie an Glanz der wissenschaftlichen Erfolge das Newton'sche Zeitalter hinter dem unsrigen keineswegs zurück.

Es kann sich aber der Staat zu thatkräftiger Förderung eines Zweiges der Wissenschaft aus den Mitteln, welche ihm von der Masse der Bevölkerung zugehen, nur nach Maassgabe des Nutzens — ideeller oder materieller Natur — entschliessen, welcher der Masse der Bevölkerung aus dieser Wissenschaft erwächst. Daher findet die Wissenschaft der Heilkunde, bei welcher dieser Nutzen klar zu Tage liegt, bei den staatlichen Behörden stets eine offene Hand. In dieser Beziehung war es nun um die Naturwissenschaften in früheren Zeiten schlecht bestellt.

Zunächst drangen die wissenschaftlichen Fortschritte kaum über den Kreis der Fachgelehrten hinaus, man that wenig für die Popularisirung der wissenschaftlichen Lehren; ja Newton selbst vermied solche Popularisirung geflissentlich. Nachdem er nämlich in den beiden ersten Büchern der Principien die allgemeinen Gesetze der Mechanik mathematisch entwickelt hat, erzählt er uns in der Vorrede zum dritten Buch [1]), in welchem er von der Constitution des Weltgebäudes handelt, er habe diesen Gegenstand ursprünglich in populärer Weise geschrieben, damit er einem grösseren Leserkreise zugänglich werde. Aber er habe nachträglich auch diesen Theil in die streng mathematische Form gekleidet, ne res in disputationes trahatur, was wir dem Sinne nach wohl so wiedergeben können: damit nicht dieser oder jener Unberufene darüber reden könne.

Auch waren die Newton'schen Entdeckungen derart, dass eine Verwerthung derselben für praktische, technische Zwecke nicht möglich war, und diejenigen wissenschaftlichen Ermittelungen, welche technischen Zwecken förderlich hätten werden können, blieben ungenutzt zu diesen Zwecken liegen. Techniker und Gelehrter

---

[1]) J. Newton, Principia. Genf 1742, lib. III p. 1. Superest ut ex iisdem principiis doceamus constitutionem systematis mundi. De hoc argumento composueram librum tertium methodo populari, ut a pluribus legeretur. Sed quibus principia posita satis intellecta non fuerint, ii vim consequentiarum minime percipient neque praejudicia deponent, quibus a multis retro annis insueverunt: et propterea ne res in disputationes trahatur summam libri illius transtuli in propositiones more mathematico, ut ab iis solis legatur, qui principia prius evolverint.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gingen eben noch jeder seinen Weg für sich; die Technik früherer Zeiten war nach W. v. Siemens'[1]) Ausspruch noch keine wissenschaftliche, sondern eine empirische Technik, welche erst von dem Geiste der Naturwissenschaften durchdrungen werden musste, um sie vom Banne des Hergebrachten und Handwerksmässigen zu erlösen und auf die Höhe der wissenschaftlichen Technik zu erheben.

Ebenso wenig fanden die naturwissenschaftlichen Lehren Anwendung in der Medicin; die letztere befand sich vor nicht gar langer Zeit noch im Bann der alten Lehre von der Lebenskraft; sie wollte nicht glauben, dass die Vorgänge im menschlichen Körper den allgemeinen Naturgesetzen unterworfen seien und hielt daher die Anwendung naturwissenschaftlicher Methoden nicht für angezeigt. Interessant ist, was v. Helmholtz[2]) uns aus seiner Jugendzeit darüber erzählt, wie ein berühmter und gefeierter Physiologe ihm sagte, ein Physiologe habe mit Versuchen nichts zu thun, die seien gut für den Physiker; oder wie ein medicinischer College ihm erklärte, der Augenspiegel möge für Aerzte mit schlechten Augen nützlich sein, er habe sehr gute Augen und bedürfe seiner nicht.

All dies hat sich geändert. Jede neue wissenschaftliche Entdeckung macht heutzutage in kürzester Frist die Reise um die Welt und dringt je nach der Grösse ihrer allgemeinen Bedeutung entweder in die Kreise aller Gebildeten ein oder, wenn sie specielleren Interesses ist, doch in die ihr nahestehenden Zweige der angewandten Naturlehre und wird in ihrer Anwendung oft von ungeahnter Bedeutung. Populäre Vorträge machen den wissenschaftlichen Fortschritt zum Gemeingut der Gebildeten. Die Medicin geht von der Voraussetzung aus, dass die Vorgänge im menschlichen Körper sich nach allgemeinen Naturgesetzen abspielen, und macht die Methoden der Chemie und Physik ihren Zwecken dienstbar. Die wissenschaftlichen Methoden werden an den technischen Hochschulen, welche in schneller Folge besonders zwischen 1820 und 1832 entstanden[3]),

---

[1]) Werner Siemens, Das naturwissenschaftliche Zeitalter. Vortrag gehalten vor der 59. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Berlin. Berlin 1886, Tageblatt S. 92.

[2]) H. v. Helmholtz, Das Denken in der Medicin. Rede gehalten zur Feier des Stiftungstages der militär-ärztlichen Bildungsanstalten zu Berlin am 2. Aug. 1877. Vorträge und Reden. Braunschweig 1884, Bd. 2 S. 179.

[3]) K. Karmarsch, Geschichte der Technologie seit der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts. München 1872, S. 67. Eröffnet wurden: Prag 1806, Wien 1815, Berlin 1820, Karlsruhe 1825, München 1827, Dresden 1828, Hannover

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dem jungen Techniker zugänglich gemacht und befähigen ihn, ohne mühseliges Umhertappen die Maassnahmen und Constructionen, welche ihn zum Ziel führen, mit Sicherheit im Voraus zu berechnen.

Ein Umschwung, wie der geschilderte, vollzieht sich ja stets allmählich, aber einen klar erkennbaren mächtigen Impuls hat er, besonders was die naturwissenschaftliche Technik anlangt, in den 60er Jahren durch die Entstehung der Elektrotechnik erhalten.

Wenn wir von der Telegraphie absehen, so giebt es eine Elektrotechnik erst seit dem Jahre 1866, in welchem W. Siemens die Dynamomaschine erfand. In der That bedeutet die Siemens'sche Dynamomaschine für die Elektrotechnik das, was die Watt'sche Dampfmaschine für die Technik im Allgemeinen bedeutete. Wie nämlich die eine mechanische Arbeitskraft, so liefert die andere elektrische Arbeitskraft hinreichend billig für technische Verwendung. Alle Anwendungen elektrischer Starkströme zu Beleuchtungs- und anderen Zwecken sind daher erst möglich geworden seit dem Jahr 1866 und auch der Name Elektrotechnik ist nach diesem Jahre entstanden.

Es ist nun die Elektrotechnik, abweichend von anderen Zweigen der Technik, unmittelbar aus der Physik hervorgegangen, weil sie auf Thatsachen beruht, deren Kenntniss lediglich aus den physikalischen Laboratorien stammt und mit welchen ohne gründliche und vielseitige physikalische Kenntnisse unmöglich erfolgreich operirt werden kann. Wenn daher auch neuerdings die junge Kolonie sich mehr und mehr als ein selbständiges, vom Mutterlande unabhängiges Gebiet zu consolidiren beginnt, so ist doch bis jetzt an dieser Stelle die Verbindung zwischen Technik und Wissenschaft am engsten gewesen. Lebendigen Ausdruck findet dieser Sachverhalt in der Thatsache, dass der Elektrotechniker W. v. Siemens von den Physikern als einer der Ersten unter ihnen betrachtet wird, und dass der Physiker Sir W. Thomson den transatlantischen Telegraphen construirt hat, der englischen Elektrotechnik ihre Messinstrumente giebt und als Weltautorität bei grössern technischen Fragen diesseits und jenseits des Oceans zu Rathe gezogen wird.

Es mag zum Theil auf den durch die Elektrotechnik gegebenen Impuls zurückzuführen sein, dass auch an anderen Stellen Wissenschaft und Technik enger an einander rücken. Die besten Mikroskope liefert die Firma Zeiss in Jena, seitdem sie sich mit dem Physiker Abbe verbunden hat, aus dessen schönen Untersuchungen

1831, Stuttgart 1832. Graz 1847, Brünn 1850, Braunschweig 1862, Darmstadt 1869, Aachen 1870.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die neuen Constructionsprincipien der Mikroskope hervorgegangen sind. Der Verbindung desselben Abbe mit dem glastechnischen Laboratorium von Schott in Jena verdankt man die apochromatischen Gläser und den gemeinschaftlichen Bemühungen dieser Firma und einiger Berliner Physiker[1]) das neue Jenenser Thermometerglas.

Fassen wir diese Betrachtungen zusammen, so erkennen wir, dass der sogenannte Aufschwung der Naturwissenschaften, welcher die Neuzeit kennzeichnet, soweit er die Physik betrifft, nicht in der Grösse und Tragweite der Entdeckungen oder Forschungsprincipien gelegen ist. Er besteht vielmehr in der hochgesteigerten Wirkung, welche diese Wissenschaft auf das bürgerliche Leben und die von ihr abhängigen Zweige der Technik ausübt und, wie wir hinzufügen müssen, in der hieraus sich ergebenden Gegenwirkung.

In der That: Keine Wirkung ohne Gegenwirkung lautet ein allgemeines physikalisches Gesetz; und eine Belohnung der Dienste, welche die Naturwissenschaft dem bürgerlichen Leben leistet, ist, wovon wir ausgingen, die gesteigerte Pflege, welche der Staat den Naturwissenschaften angedeihen lässt. Gewissermassen ihren Gipfelpunkt findet diese staatliche Fürsorge in der Errichtung der physikalisch-technischen Reichsanstalt zu Berlin, welche, unabhängig von Lehrzwecken, lediglich der Pflege der reinen und angewandten Physik bestimmt ist. Sie besteht dementsprechend aus einer physikalischen und einer technischen Abtheilung, die beide demselben Präsidenten, zur Zeit Herrn v. Helmholtz unterstellt sind.

Aber auch in anderer Beziehung trägt das Kapital, welches die Naturwissenschaft ausserhalb ihres unmittelbaren Interessenkreises angelegt hat, ihr reiche Zinsen ein und so giebt insbesondere die Technik der Physik in reichem Maasse das zurück, was sie von ihr empfangen hat.

Hervorragende Techniker, in richtiger Erkenntniss des Antheils, welchen die Arbeit der Gelehrten zu ihren Erfolgen beigetragen hat, machen ihre Kräfte, ja ihre Mittel naturwissenschaftlichen Zwecken dienstbar. Vor Allen leuchtet hier W. v. Siemens hervor, und solange die physikalisch-technische Reichsanstalt besteht, wird nicht vergessen werden, dass nicht nur ihr Plan in Siemens' Kopf entsprang, sondern dass auch die Ausführung durch hochherzige Ueberlassung eines Siemens gehörigen kostbaren Grundstückes ermöglicht wurde.

---

[1]) R. Weber, Berl. Ber. 1883, 1233. H. F. Wiebe, Ibid. 1884, 843; 1885 1021.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Auch unser Neubau ist ein beredter Zeuge dieser Thatsache. Wenn derselbe seiner architektonischen Anlage und inneren Einrichtung nach dem Programm in vollem Maasse gerecht wird, welches vor seiner Errichtung gestellt wurde, so verdanken wir dies dem Herrn Baudirector Dr. Durm, welcher, unterstützt durch seinen fleissigen Helfer, den Herrn Baumeister Bayer, nie müde wurde, zur Realisirung der mannigfaltigen Wünsche Mittel und Wege zu suchen und zu finden. Auch freuen wir uns, dass dieser hervorragende Techniker und Künstler in der so geschmackvollen Façade sein persönliches Siegel dem Bau vor die Stirn gedrückt hat. In der That, wenn in unserer Zeit die Naturwissenschaft aus den Fachkreisen der Gelehrten in das bürgerliche Leben hinausgetreten ist, so geziemt es sich, dass sie in diesem nicht in mittelalterlichem Gewande auftritt, sondern ein Kleid modernen Schnittes anlegt. Es ist nicht uninteressant zu bemerken und hängt mit dem früher Gesagten zusammen, dass in unserer Stadt die äussere Form der Lehrzwecken dienenden Gebäude um so stattlicher ausgefallen ist, für je weitere Kreise sie bestimmt sind, und dass, wenn wir sie nach diesem Gesichtspunkt in eine Reihe ordnen, die Volksschule an dem obersten und das Universitätsgebäude an dem untersten Ende der Reihe steht. Es ist gegründete Hoffnung vorhanden, dass in nicht ferner Zeit hier eine Besserung für die Universität eintreten und dadurch die hohe mittelbare Bedeutung, welche sie für weitere Kreise besitzt, auch äusserlich zum Ausdruck komme. Es darf hier mit Fug an das Sprichwort, dass Kleider Leute machen, erinnert werden; hinter einer Durm'schen Façade sucht man mehr, als hinter alten Klostermauern, auch wenn der nachdenkliche Blick des Pulvererfinders auf ihnen ruht.

Ein wesentlicher Theil der inneren Anlage ist die elektrische, von Schuckert gemachte Einrichtung, deren vorzüglichen Plan wir der grossen Gefälligkeit des Herrn Geh. Hofrath Kittler in Darmstadt verdanken. Es kann hier nicht genug die Liebenswürdigkeit gerühmt werden, mit welcher der viel beschäftigte Mann seine kostbare Zeit uns geopfert und auf die vielen Fragen, welche ihm grossentheils auf seinen Reisen zugingen, in der bereitwilligsten und promptesten Weise Auskunft stets ertheilt hat.

Wir haben hier die zielbewusste Förderung wissenschaftlicher Zwecke durch hervorragende Persönlichkeiten aus technischen Kreisen berührt. Noch mehr ins Gewicht fallend ist der aus der Natur der Dinge von selbst sich ergebende Nutzen tech-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nischer Erfolge und technischer Arbeit für wissenschaftlichen Fortschritt.

Formen des Stoffs und der Kraft, deren Herstellung, zu wissenschaftlichen Zwecken erforderlich, früher einen grossen Aufwand von Zeit und Kosten mit sich brachte, sind, seitdem die Technik sich ihrer bemächtigt hat, billig und mühelos erhältlich. So liegt die flüssige Kohlensäure, deren Darstellung früher die Arbeit eines Tages erforderte, in festen schmiedeeisernen Gefässen zum Gebrauch stets fertig da. Die grosse Batterie Bunsen'scher Elemente, welche zur Herstellung starker elektrischer Ströme früher erforderlich war und zu deren höchst lästiger und gesundheitsschädlicher Montirung man sich nur ungern und ausnahmsweise verstand, findet in der stets wirkungsbereiten Dynamomaschine einen glücklichen Ersatz; und eine mit ihr verbundene Accumulatorenbatterie macht überhaupt die alten Säureelemente überflüssig.

Ein etwas tiefer liegender, aber vielleicht noch bedeutungsvollerer Gesichtspunkt ist folgender.

Es ist in der Physik häufig vorgekommen, dass verschiedene, mathematisch und physikalisch betrachtet sehr ungleiche Theorien von einer und derselben Erscheinungsreihe gleich vollständig Rechenschaft ablegten, ohne dass ein entscheidendes Experiment, ein experimentum crucis für die eine oder andere gefunden war. Ein bekanntes Beispiel hierfür ist das gleichzeitige Bestehen der Emissions- und Undulationstheorie des Lichts, welches dauerte, bis die erstere dem bekannten Foucault'schen Experiment erlag. Aehnlich bestanden bis vor Kurzem zwei Theorien der Elektricität gleichberechtigt neben einander, nach deren einer die elektrischen Kräfte durch einflusslosen Raum in die Ferne hin wirken, nach deren anderer von Faraday und Maxwell herrührender sie sich durch ein Medium von Theilchen zu Theilchen fortpflanzen. Neuerdings haben Hertz' glänzende Versuche für letztere entschieden.

Allein schon ehe eine solche definitive Entscheidung herbeigeführt ist, verräth sich die richtige Theorie durch ein gewöhnlich untrügliches Merkmal, dadurch nämlich, dass sie die Thatsachen einfacher und anschaulicher erklärt und so einen rascheren Einblick in die Natur der Vorgänge gestattet, als die unrichtige. So war es bei den Licht-, so auch bei den elektrischen Theorien. Nun liegt das Interesse des Technikers vorzugsweise und mehr, als das des Gelehrten in schneller und anschaulicher Beurtheilung der Vorgänge, und so wird durch einen gesunden äussern Zwang der Tech-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

niker oft früher als der Gelehrte auf den richtigen Weg geführt. Drastisch sagt der Amerikaner Elihu Thomson [1]): die Theorie kann warten, die Praxis aber nicht, wenigstens nicht in Nordamerika. Wirklich wurde die der Faraday'schen Anschauungsweise entsprechende, auf der Betrachtung der Kraftlinien fussende Methode der Berechnung inducirter Ströme lange vor Hertz' Entscheidung in der Elektrotechnik durchweg adoptirt. Ja, W. Siemens [2]) wurde bereits im Jahre 1857 durch seine Beschäftigung mit den unterirdischen, durch Guttapercha isolirten Telegraphendrähten darauf geführt, die Faraday-sche Theorie in ihren letzten Consequenzen zu adoptiren; er erklärt es am Schluss seiner Abhandlung für sehr wahrscheinlich, dass der Sitz der Elektricität von den Leitern in die sie umgebenden Nichtleiter zu verlegen und sie selbst als eine Polarisation der Moleküle der letzteren zu definiren sei. Das durch grosse praktische Erfahrung geschärfte Auge des Technikers sah hier ungleich weiter, als die grosse Mehrzahl der zeitgenössischen deutschen Gelehrten, welche sich den Faraday'schen Ideen gegenüber durchweg ablehnend verhielten.

So konnte im Hinblick auf die wissenschaftlichen Arbeiten eines Werner Siemens und die technischen Erfolge eines W. Thomson des ersteren Bruder William [3]) nicht ohne theilweise Berechtigung sagen, dass wir die schnellen Fortschritte der Neuzeit zumeist dem Gelehrten verdanken, welcher einen Theil seiner Kraft auf die Lösung praktischer Probleme verwendet und dem Praktiker, welcher Erholung findet in der Verfolgung rein wissenschaftlicher Ziele.

Bei so enger Verbindung zwischen Physik und Technik liegt die Frage nahe, ob nicht in Zukunft der Schwerpunkt des

---

[1]) Elihu Thomson, Sur les relations entre le magnétisme, la force électromotrice et l'intensité du courant induit. La lum. électr. 34, 286, 1889, Communication faite à l'American Institute of Electrical Engineers: En effet, la nécessité d'arriver à des résultats est souvent plus impérieuse au point de vue des applications, car la théorie peut attendre, tandis qu'il n'en est pas de même pour la pratique, au moins dans les États-Unis.

[2]) W. Siemens, Ueber die elektrostatische Induction und die Verzögerung des Stroms in Flaschendrähten. Pogg. Ann. 102, 66, 1857; auch Gesammelte Abhandlungen und Vorträge. Berlin 1881.

[3]) William Siemens, Adress Br. Assoc. Southampton 1882: . . . that we owe most of the rapid progress of recent times to the man of science, who partly devotes his energies to the solution of practical problems and to the practitioner, who finds relaxation in the prosecution of purely scientific inquiries. Nature Vol. 42, 4. Sept. 1890.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

physikalischen Studiums mehr und mehr von den Universitäten gegen die technischen Hochschulen hin wandern werde.

Dass die Zahl derer, welche eingehende physikalische Studien betreiben, an den technischen Hochschulen schon jetzt verhältnissmässig grösser ist, als an den gelehrten, liegt in der Natur der Sache; und dass an den technischen Hochschulen im Allgemeinen ein weiter gehendes Interesse an der Physik zu finden sei, als an den Universitäten, wird von vielen unter denen behauptet, welche an beiderlei Anstalten thätig waren.

Demgegenüber möchte ich auf einige Vortheile hinweisen, welche dem Studium der Physik an den Universitäten erwachsen. Zunächst ist die hier stattfindende Verbindung mit der reinen Chemie zu nennen, derjenigen naturwissenschaftlichen Disciplin, welche der Physik am nächsten steht, ja an gewissen Stellen sich nicht von ihr trennen lässt. Dieses Verhältniss ist nun in neuester Zeit weit enger als früher geworden durch die von Gibbs, Helmholtz, van t'Hoff, Arrhenius u. A. angebahnte Anwendung der mechanischen Wärmetheorie auf die Probleme des chemischen Gleichgewichts. Es haben sich hier Consequenzen ergeben, welche eine ganz neue Auffassung der einfachsten chemischen Reactionen anbahnen und es ist infolge dieser Untersuchungen das von Kopp als Provinz der Chemie bebaute Gebiet der physikalischen Chemie so an Ausdehnung gewachsen, dass es sich durch Begründung einer eigenen Zeitschrift selbständig machen konnte. Hier ist also ein Boden geschaffen, auf welchem Chemiker und Physiker sich zu gemeinsamer Arbeit und gegenseitiger Unterstützung begegnen.

Ein allgemeinerer Gesichtspunkt ist dieser: „Die Wissenschaft," sagt Gauss, [1]) „wenn gleich gern auch dem materiellen Interesse förderlich, lässt sich nicht auf dieses beschränken, sondern fordert für alle Elemente ihrer Forschung gleiche Anstrengung." Wir dürfen hinzufügen, dass, wie alle grossen Entdeckungen, so auch diejenigen, aus welchen die Elektrotechnik hervorgegangen ist, ohne jegliche Rücksicht auf praktische Erfolge gemacht sind, dass daher wissenschaftliche Arbeit mit Ausschluss jedes praktischen Nebenzwecks, hervorgerufen und geleitet lediglich durch jenen dem menschlichen Geiste eingepflanzten naturwissenschaftlichen Trieb, welcher uns anspornt, Zusammenhang zwischen den Naturerscheinungen aufzu-

---

[1]) Gauss, Allgemeine Theorie des Erdmagnetismus. Resultate aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins 1838, S. 1.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

suchen, nicht nur im Interesse der reinen Wissenschaft, sondern auch ihrer praktischen Anwendung liegt. Für derartige rein wissenschaftliche Arbeit sind nun von Alters her die Universitäten die rechten Pflanzstätten gewesen; daher wird auf die Erstellung von Arbeitsräumen zu rein wissenschaftlichen Zwecken bei den Neubauten an den Universitäten ein ganz besonderes Gewicht gelegt.

Auch in unserem Neubau ist eine grössere Abtheilung vorhanden, welche solche Arbeitsräume enthält; diese Abtheilung befindet sich im Erdgeschoss, weil hier vorzugsweise die erforderlichen standfesten Aufstellungen zu gewinnen sind. Ausserdem enthält das Erdgeschoss das für die Vorlesung über Experimentalphysik Erforderliche, nämlich den grossen Hörsaal und die Sammlungsräume; diese Vorlesung ist für alle diejenigen bestimmt, welche reine oder angewandte Naturwissenschaft treiben.

Weiter giebt es Studirende, für welche ausserdem ein praktischer Uebungscurs erforderlich ist, nämlich zunächst die Anfänger des physikalischen Studiums, ferner die Lehramtscandidaten, welche an den Schulen den physikalischen Unterricht ertheilen sollen, endlich die Chemiker, welche lernen müssen, physikalische Maassbestimmungen verschiedener Art auszuführen. Die hierfür erforderlichen Räume sind ins Obergeschoss verlegt, da völlig standfeste Aufstellungen hier entbehrt werden können. Ferner ist im Obergeschoss die historische Sammlung untergebracht, welche manche, z. Th. aus dem Kloster Salem stammende merkwürdige Stücke enthält. Endlich befinden sich dort ein kleiner Hörsaal für mathematische Physik und einige Zimmer für besondere Zwecke.

Das Kellergeschoss enthält die Centralheizung, Maschinen- und Batterieraum, Werkstätte und Schmiede für den Mechaniker, ein kleines chemisches Laboratorium und einen möglichst eisenfrei gehaltenen Raum für erdmagnetische Untersuchungen.

Dienerwohnung befindet sich im Speicherraum.

Von unserem Neubau kann man sagen, dass er den Verhältnissen unserer Hochschule vollkommen genügt, wenngleich er zu den grossen Anstalten, wie sie in Strassburg und neuerdings in Zürich errichtet worden sind, sich verhält, wie ein kleines Schweizer Gasthaus zu den grossen Hotelpalästen, welche sich an den Centralen des Fremdenverkehrs erheben.

Ich möchte mir erlauben, in diesem Vergleiche fortfahrend, mit einem Wunsche für unser neues Institut zu schliessen. Die-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

jenigen, welche die Schweiz bereisen, um grössere und anstrengende Touren ins Gebirge zu unternehmen, pflegen nicht immer in den grossen Gasthofpalästen, sondern zuweilen vorzugsweise in den kleineren Häusern abzusteigen. Möge denn auch hier in Zukunft der eine oder andere zu längerem Aufenthalt einkehren, welcher zu grösserer und anstrengender wissenschaftlicher Arbeit Neigung und Ausdauer besitzt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: 6

Autor(en)/Author(s): Warburg E.

Artikel/Article: Ueber den Aufschwung der modernen Naturwissenschaft. 18-29