

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

## **Physik und Politik**

**Lehmann, Otto**

**Karlsruhe, 1901**

XVI. Die neue Zeit

[urn:nbn:de:bsz:31-266018](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-266018)

Telegraphen, wer weiss, ob ihm nicht die Durchführung seiner Pläne und die völlige Niederwerfung Deutschlands, welches sich von den Nachwirkungen des dreissigjährigen Krieges noch nicht erholt hatte, geglückt wäre.

Bezeichnend für den damaligen Stand der Technik in Deutschland ist es, dass sich hier niemand fand, der die neue Erfindung auszunutzen im stande war und dass der Telegraph, ebenso wie die Dampfmaschine, den Weg aus dem physikalischen Laboratorium in die Praxis über England nehmen musste.

Zu jener Zeit, als die Schrecken der Revolution, welche Ströme von Blut gekostet hatten, kaum vorüber waren, am Ende des 18. Jahrhunderts, schrieb unser grosser Dichter Göthe an seinen Freund Schiller: »Möge der Anfang des künftigen Jahrhunderts wie das Ende des vergangenen sein!« Auf besseres wagte er nicht zu hoffen.<sup>107)</sup> Und zur Zeit der Erfindung der Dampfmaschine, welche die ganze Welt umgestalten sollte, sowie der Voltaschen Säule, schrieb er, mit Bearbeitung seines Faust<sup>108)</sup> beschäftigt, verdriesslich über das immerwährend nötige Putzen der Unschlittkerze: »Wüsst nicht was sie besseres erfinden könnten, als Lichter, die ohne Putzen brennten.«<sup>109)</sup>

## XVI. Die neue Zeit.

Die Erfindung des Telegraphen<sup>110)</sup> war nicht die einzige Folge der Entdeckung der galvanischen Säule. Um dieselbe Zeit entdeckte der englische Physiker Faraday eine weitere hochwichtige Erscheinung, die Magnetoinduktion und damit die Grundlage der modernen Elektrotechnik.<sup>111)</sup>

<sup>107)</sup> Im Jahre 1806 erfolgte die Auflösung des deutschen Reiches und die Gründung des »Rheinbunds«.

<sup>108)</sup> Göthes Faust entstand im Jahre 1807.

<sup>109)</sup> Man brannte damals noch Unschlittkerzen, deren Docht alle paar Minuten mit einer Lichtputzschere abgeschnitten werden musste. Die Stearinkerzen wurden erst im Jahre 1825 erfunden.

<sup>110)</sup> Die erste politisch bedeutsame Folge jener Entdeckung der galvanischen Säule durch Volta war die Erfindung der elektromagnetischen Telegraphie durch Gauss und Weber in Göttingen 1833.

Mit dem Telegraphen war eines der Verkehrsmittel gegeben, welches dem Altertum und Mittelalter fehlte, und dessen Mangel die Aufrechterhaltung der Ordnung grosser Staatengebilde und damit deren Bestand vereitelt hatte. Heute ist durch den Telegraphen die Regierung eines ausgedehnten Staates und ebenso die Verwaltung einer grossen kaufmännischen oder industriellen Unternehmung allgegenwärtig. Die Leitung der Geschäfte kann von einer Zentralstelle aus geschehen und unvorhergesehene gewaltsame Störungen, welche ehemals gewissermassen über Nacht plötzlich alle Erfolge in Frage stellten, sind unmöglich geworden.

<sup>111)</sup> Die Entdeckung der Induktionserscheinungen durch Faraday im Jahr 1833 führte zunächst zur Konstruktion der magneto-elektrischen Maschinen, welche durch Siemens & Gramme

Leider ist es bei der Kürze der Zeit unmöglich, all die zahlreichen physikalischen Entdeckungen,<sup>112)</sup> die nun Schlag auf Schlag folgten, deren Verwertung für die Technik<sup>113)</sup> und damit ihre Bedeutung für das politische

zu Dynamomaschinen vervollkommen wurden. Damit war aber die moderne elektrische Kraft- und Lichtverteilung so wenig gegeben, wie durch die Erfindung der ersten brauchbaren Telegraphen, die heutige submarine Telegraphie. In beiden Fällen wurde der wesentliche Fortschritt bedingt durch Untersuchungen im physikalischen Laboratorium, insbesondere durch Entdeckung der Fundamentalgesetze der elektrischen Leitung durch Professor Ohm in München und diejenigen der elektrodynamischen Wirkungen und die Messung der elektrischen und magnetischen Energie durch Ampère, Gauss, Weber, Sir W. Thomson (Lord Kelvin), Maxwell und Helmholtz u. A.

<sup>112)</sup> Bezüglich der Dampfmaschine war man nach dem Vorgange Carnots bis zum Jahre 1842 der Ansicht, dass die Arbeit ohne Verbrauch an Wärme hervorgebracht werde, durch Herabsinken einer Wärmemenge von höherer auf niedrigere Temperatur (ähnlich wie durch das Herabsinken des Wassers beim Wasserrad), was nicht mit dem Gesetz der Erhaltung der Energie in Einklang zu bringen ist. Ein Liebhaber der Physik, der Arzt Robert Mayer war es, der zuerst hier Aufklärung brachte durch den Nachweis, dass auch die Wärme eine Form der Energie ist. Wie unerwartet den Physikern damals diese Entdeckung kam, zeigt sich darin, dass Robert Mayer die grössten Schwierigkeiten hatte, seine Entdeckung bekannt zu machen. Seinen Aufsatz wollte niemand drucken und als er ihn auf eigene Kosten drucken liess, fand sich niemand, der ihn las. Als er dem bekannten Physiker Jolly in München die Sache vortrug, sagte dieser: »Da müsste ja Wasser, wenn man es schüttelt, warm werden!« Robert Mayer entfernte sich und kam nach einigen Wochen, als Jolly die ganze Angelegenheit längst vergessen hatte, ohne Gruss in dessen Zimmer gestürzt und sagte dem betroffenen Physiker weiter nicht als: »ès isch e so«.

Freilich kostete es noch sehr viele Mühe, bis unser Fundamentalsatz der modernen Physik nach jeder Richtung klar erwiesen war. Insbesondere war es Helmholtz (1847), der durch seine mathematischen Untersuchungen darlegte, dass sich ihm auch die elektrischen und magnetischen Erscheinungen unterordnen, nachdem zuvor Gauss und Weber (1833) ermittelt hatten, wie man die elektrischen und magnetischen Grössen in exakter Weise messen kann.

Die Wirkungen dieser neuen Resultate der physikalischen Forschung auf die Technik liessen nicht lange auf sich warten. Die Clausiussche Verwertung derselben wurde durch Zeuner auf das Gebiet des Dampfmaschinenbaus übertragen und bildet heute ein Hauptkapitel der Maschinenbaukunde.

<sup>113)</sup> Von technischen Erfindungen sind hervorzuheben: 1808, Reichenbachs Wassersäulenmaschine. 1808, Fraunhofers Flintglas. 1824, Turbine, Heissluftmaschine. 1825, Elektromagnet, Ventilator. 1827, Chromolithographie. 1828, Strassenkehrmaschine. 1829, Strickmaschine, Kettenstichnähmaschine, Stereotypie mit Papiermatrizen. 1833, Phosphorstreichhölzer. 1835, Schriftgiessmaschine. 1837, Morsetelegraph, Lichtpausen auf Papier. 1838, Galvanoplastik. 1845, erste brauchbare Nähmaschine. 1847, elektrische Klingel. 1850, Vacuumdampfapparate, Photographie. 1852, Eriksons Heissluftmaschine. 1854, Galvanokaustik. 1866, Dynamomaschinen, Elektromotoren, elektrische Sprengtechnik, elektrische Signalvorrichtungen. 1867, Gasmotor, Dampffeuerspritze, Eismaschine. 1871, Pulsometer, Grammmaschine.

Es ist unmöglich alle Einzelheiten der technischen Fortschritte hier genau nach Jahreszahlen zu registrieren, doch sei noch hingewiesen auf die Fortschritte im Bau von Lauf- und Drehkrähen, von Maschinen für Färberei- und Tapetendruck, zur Bearbeitung von Holz und Eisen, für die Landwirtschaft, auf die Verbesserung des Holzschnitts, Druck von Wertpapieren, Papiermaschinen für endloses Papier und Rotationsschnellpressen, Verbesserung und Herstellung der Waffen und Geschütze, von Eisenbahnwagen und Seeschiffen, von Theatermaschinerien und insbesondere auf die grossartigen Eisenkonstruktionen der Neuzeit, z. B. den Eiffelturm, die New-Yorker Himmelskratzer und die Brücke über den Hudson mit 800 Meter Spannweite der Bogen, welche zugleich ein schönes Bauwerk darstellt. (Siehe Buch der Erfindungen, Gewerbe und Industrie, Leipzig, Spamer, 1901.)

Die durch die Bedürfnisse der Physik und Astronomie ausgebildete Präzisionstechnik wurde von Reichenbach auch auf den Maschinenbau übertragen. Dr. Prony lehrte durch die nach ihm benannte Bremse die Leistung und den Wirkungsgrad von Motoren beurteilen, Treska führte das

Leben im einzelnen darzulegen. Es erscheint auch kaum nötig, speziell auf die Beziehungen der Technik zu unserer modernen Kultur die wir ja täglich vor Augen haben, näher einzugehen.<sup>114)</sup>

technologische Experiment ein und Hartig die dynamometrischen Messungen bei Werkzeugmaschinen. Wichtig war ferner die Einführung des Rechenschiebers und der Rechenmaschinen, sowie die Herstellung genauer Schablonen oder Lehren und die Konstruktion präziser Messvorrichtungen, durch welche im Verein mit Spezialmaschinen die Massenfabrikation sehr guter und dennoch sehr billiger Waren ermöglicht wurde.

Die Berechnungen von Helmholtz und Abbe führten zu Verbesserungen in der Konstruktion der Fernrohre, der Mikroskope und der photographischen Apparate, somit auch aller derjenigen Zweige der Technik, welche solcher Apparate bedürfen, insbesondere für die Kriegsführung, für die Medizin und für die Photographie. Durch alle Zweige der Physik wurde die Meteorologie gefördert und damit die Schifffahrt. Der Einfluss der Physik auf die Technik war übrigens nicht nur ein direkter, sondern auch ein indirekter, nach dem sogenannten Prinzip des Gebrauchswechsels. Es kann nämlich beispielsweise ein Fortschritt in der Konstruktion eines astronomischen Instruments eine wesentliche Verbesserung der Konstruktion der Kanonen zur Folge haben, weil in beiden Fällen dasselbe Prinzip nur in verschiedener Weise zur Anwendung kommt. So hat auch die Übertragung des Dynamoprinzips von der Influenzmaschine, erfunden von Töpler und Holtz (1865), auf die magneto-elektrische Maschine zur Erfindung der Dynamomaschine durch Siemens (1866) geführt. (S. a. Dammemann, Grundr. d. Gesch. d. Naturwissenschaften; Günther, Gesch. d. Naturwissensch.)

Um noch einiges andere anzuführen, sei erwähnt, dass Telephon und Phonograph im Prinzip hervorgegangen sind aus den Helmholtz'schen Untersuchungen über Klangfarbe und dass die neuesten Zweige der Technik die drahtlose Telegraphie und Telephonie und die Photographie mit Röntgenstrahlen, ihren Ausgang genommen haben von jenen in gleicher Weise für die Elektrizitätslehre und Optik hochwichtigen Ergebnissen der Arbeiten, des leider so früh verstorbenen Hertz im Karlsruher physikalischen Institut, die selbst wieder auf Helmholtz'schen Untersuchungen fussen. Wer sich heute irgend eine technische Vorrichtung, etwa eine Dynamomaschine, in ihre Teile zerlegt denkt, wird finden, dass sich kaum ein Teil finden lässt, dessen Herstellung nicht Arbeitsmethoden erfordert hätte, die in dieser oder jener Hinsicht auf Ergebnissen physikalischer Untersuchungen beruhen. Der Kupferdraht ist vielleicht elektrolytisch hergestellt, bei Entkohlung des Roheisens zu Stahlguss hat wohl das Spektroskop eine Rolle gespielt, bei Konstruktion der Magnete musste zunächst die magnetische Durchlässigkeit der Eisensorte nach physikalischen Methoden bestimmt werden, bei Herstellung der Bewickelungen der Isolationswiderstand und die Wärmeleitung der Umspinnung u. s. w.

<sup>114)</sup> »Ein Mensch kann den Strom der Zeit nicht schaffen noch lenken, sondern nur darauf steuern!« ist ein bekannter Ausspruch Bismarcks. In der That gab es auch schon im Altertum und im Mittelalter hervorragende Fürsten von bewunderswerten geistigen Anlagen, von eiserner Thatkraft und aufrichtiger Liebe zu ihrem Volke; aber die Gründung eines modernen grossen Staates mit geordneter Verwaltung, in welchem trotz grosser Dichtigkeit der Bevölkerung alles ohne drückende Gewaltanwendung in geregelter Weise sich vollzieht, das ganze Volk sich wohl fühlt und mit Vertrauen die Leitung seiner Angelegenheiten den Behörden überlässt, gelang damals nicht. Hierzu musste erst der Boden bereitet werden durch die Fortschritte der Wissenschaft und der Technik, vor allem durch diejenigen Erfindungen, welche die Schranken zwischen den Staaten durchbrachen und die Menschen einander näher brachten, d. h. durch Eisenbahnen, Dampfschiffe und Telegraphen. Wie schwierig selbst noch vor 100 Jahren die Verkehrsverhältnisse waren und dass man mit Recht die Schienen »eiserne Brautringe« der Staaten genannt hat, geht z. B. deutlich aus der Schilderung eines Reisenden hervor, der damals gezwungen war, von Schwäbisch-Gmünd nach Ellwangen zu fahren, eine Strecke, welche man heute mit der Eisenbahn bequem in 50 Minuten durchfährt. Die Reise, welche er in Gesellschaft seiner Frau und Magd in einem zweispännigen Wägelchen unternahm, nachdem er zuvor »für glückliche Erledigung vorhabender Reise«, eine Messe hatte lesen lassen, begann am Montag Morgen. Schon nach einer Stunde blieb das Fuhrwerk im Kote stecken, sodass die Gesellschaft aussteigen und »bis übers Knie im Dreck platschend« den Wagen schieben

Das aber möchte ich doch mit Nachdruck betonen, dass, wenn auch manche technische Erfindungen wie die der Spinn- und Webmaschinen ohne Zuthun der Physik erfolgten, doch alle prinzipiellen Neuerungen auf dem Gebiete der Technik in innigstem Zusammenhang stehen mit der physikalischen Forschung; dass alle diese neuen Errungenschaften ihren Ausgang genommen haben in physikalischen Laboratorien und nirgendwo anders entstehen konnten.

Der Techniker, der im Leben steht, muss, wenn er seine Pflicht erfüllen will, seine ganze Aufmerksamkeit der praktischen Durchbildung der Maschinen für die Zwecke, denen sie dienen sollen, zuwenden. Er braucht seine volle

musste. Mitten im Dorfe Böbingen fuhr der Knecht »mit dem linken Vorderrad unversehentlich in ein Mistloch, dass das Wägelchen überkippte und die Frau Eheliebste sich Nase und Backen an den Planreifen jämmerlich zerschund«. Alsdann musste man für eine Strecke von 10 Kilometer 3 Pferde Vorspann nehmen und doch brauchte man 6 volle Stunden, um dieselben zurückzulegen. Nachdem man in Aalen übernachtet hatte, wurde am andern Morgen in aller Frühe die Reise fortgesetzt, aber gegen Mittag etwa 100 Schritte vor dem Dorfe Hopfen fiel der Wagen in einen »Gumpen«, so dass alle »garstig beschmutzt wurden, die Magd die rechte Achsel auseinander brach und der Knecht sich die Hand verstauchte«. Da ausserdem eine Radachse gebrochen und ein Pferd am linken Vorderfusse gelähmt worden war, so musste man zum zweitenmal übernachten, im Dorfe Pferde, Wagen, Knecht und Magd zurück lassen und einen Leiterwagen mieten, auf welchem die Reisenden endlich, »ganz erbärmlich zusammengeschüttelt«, am Mittwoch »um Vesperläuten« vor dem Thore von Ellwangen anlangten. (Siehe auch Stephan, 100 Jahre in Wort und Bild, S. 4.)

Dass unter solchen Verhältnissen kein nennenswerter Verkehr zwischen den einzelnen Staaten bestand, dass speziell im deutschen Reiche jeder Einzelstaat nur für sich selbst sorgte und kein Gefühl der Zusammengehörigkeit der deutschen Stämme aufkommen konnte, ist leicht zu verstehen. So erscheint es auch begreiflich, dass es im Jahre 1774 dem Magister Chr. G. Elben in Stuttgart, dem späteren Begründer des schwäbischen Merkur, passieren konnte, dass er ohne jedes Recht aufgegriffen, nach Berlin abgeführt und für 4 Jahre ins preussische Militär gesteckt wurde. Es erscheint auch begreiflich, dass, als im Jahre 1806 das hl. römische Reich deutscher Nation durch ein Dekret des Kaisers Franz II. aufgelöst wurde, kaum jemand etwas davon bemerkte. Die Worte, die jener letzte römisch-deutsche Kaiser an die Laibacher Professoren richtete: »Ich brauche keine Gelehrten, ich brauche brave Bürger; wer mir dient muss lehren was ich befehle; wer das nicht kann, kann gehen!« sind bezeichnend für die verkehrte politische Auffassung jener Herrscher, welche glaubten, durch Machtbefehle bessern zu können und die hohe Bedeutung der Entwicklung der Wissenschaften für das Wohl des Staates völlig verkannten. Wie sehr sich nach der raschen Entwicklung von Physik und Technik der Zeitgeist änderte, zeigt sich darin, dass sich bald allenthalben ein unwiderstehliches Streben nach einem einheitlichen Deutschland geltend machte, und das neue deutsche Reich entstand als eine freie Schöpfung eines freien Volkes, nicht infolge von Gewaltmassregeln von oben, sondern im Gegenteil, obschon der Kanzler des damaligen ersten und grössten deutschen Bundesstaates, Fürst Metternich, erklärte: »es gebe keinen verrückteren Gedanken, als den, die deutschen Völker in ein Deutschland vereinigen zu wollen«.

Ähnliches, was für das deutsche Reich gilt, gilt mutatis mutandis natürlich auch für andere Staaten, in welchen Wissenschaft und Technik die gebührende Pflege gefunden haben.

Und so, wie die Technik beigetragen hat zur Herstellung geordneter Verhältnisse im Innern der Staaten, so hat sie auch durch Verbesserung der Waffen und Geschütze wesentlich dazu beigetragen, den Frieden nach aussen zu erhalten und dem Handel und der Industrie den Schutz zu gewähren, dessen sie notwendig bedürfen.

Kraft dazu und kann sich nicht mit dem anscheinend Nebensächlichen, nicht unmittelbar Gewinnbringenden beschäftigen. Die Entdeckung einer prinzipiell neuen Erscheinung vermag aber nur der zu machen, der das Ganze ungeheueres Gebiet der Physik klar übersieht und die nötige, durch beständige ungestörte Forschungsthätigkeit im physikalischen Laboratorium gewonnene Übung besitzt, aus undeutlichen und verworrenen Anzeichen durch Nachforschung auf dem Wege der Rechnung und des Experiments ein einfaches, klares Resultat abzuleiten.<sup>115)</sup>

Nicht zu übersehen ist auch, dass, während im Altertum der Satz galt: »Alles fliesst« und die Willkür der Dämonen alle Naturerscheinungen zu beherrschen schien, die Physik im Gegensatz hierzu die Überzeugung einer festen unabänderlichen Ordnung in der Welt gelehrt und damit indirekt durch die Gewöhnung an den Gedanken der Ordnung auch die Herstellung der staatlichen Ordnung wesentlich unterstützt hat.<sup>116)</sup>

<sup>115)</sup> Beobachten und Entdeckungen machen ist eine Kunst, die wie jede andere gelernt sein will. Jeder, der in einem physikalischen Laboratorium thätig war, weiss wie schwer es dem Anfänger wird, exakte Beobachtungen auszuführen, er muss gewissermassen erst sehen lernen. Entdeckungen kann überhaupt nur der machen, der das Wissensgebiet so vollkommen beherrscht, dass ihm sofort klar ist, ob eine ihm auffallende Erscheinung neu oder schon bekannt ist. Eine so eingehende physikalische Bildung besitzt bei der ungeheuren Ausdehnung des Gebietes naturgemäss nur der Lehrer der Physik und so erscheint es nur selbstverständlich, dass fast alle physikalischen Entdeckungen von Professoren gemacht worden sind. Wohl besitzen auch grössere industrielle Unternehmungen Fabriklaboratorien und Beamte für Untersuchungen, allein diese sollen ihre Thätigkeit ausschliesslich den praktischen Bedürfnissen der Fabrik zuwenden und sich nicht mit allgemeinen Fragen befassen. Es hätte also z. B. wohl schwerlich aus einem Dampfmaschinenlaboratorium die Erfindung der Dynamomaschine hervorgehen können, denn diese hatte vor allem die genaue Untersuchung der elektrischen Vorgänge zur Voraussetzung, welche nur in einem physikalischen Institut, nicht in einem maschinentechnischen Laboratorium ausgeführt werden konnte. Die ältesten Physiker wie Galilei, Guericke u. A. waren allerdings gleichzeitig auch Techniker. Umgekehrt hat es auch sehr hervorragende Techniker gegeben, die weit mehr auf dem Gebiete der Physik geleistet haben, als mancher tüchtige Physiker, wie z. B. Werner Siemens, indes sind heute sowohl das physikalische, wie das technische Wissensgebiet viel zu umfangreich, als dass sie von demselben Manne beherrscht werden könnten. Die Arbeitsteilung zwischen Technikern und Physikern erweist sich geradezu als notwendig. Zu bedauern ist nur, dass von seiten der praktischen Technik, welcher doch die physikalische Forschung unmittelbar zugute kommt, so sehr wenig zur Förderung physikalischer Forschung geschieht. (Über die mangelhafte Einrichtung physikalischer Institute siehe O. Lehmann, Elektrische Lichterscheinungen oder Entladungen, Halle a. S., W. Knapp, 1898, S. 547.)

<sup>116)</sup> Die klassische Bildung mag sehr viel zur Verschönerung des Lebens beigetragen haben, wie wenig sie aber zur Erhaltung eines Staatswesens beizutragen vermag, das lehren vor allem die zerfahrenen politischen Verhältnisse im alten Griechenland und im Römerreich.

Die Kunst folgt der Wissenschaft nach. Sie kann sich erst entwickeln, wenn infolge ernster Arbeit Festigung der politischen Verhältnisse und Wohlstand eingetreten ist, sie lenkt eher den Blick von dem Nützlichen, Praktischen ab und es ist wohl kein Zufall, dass wir sie in vollkommener Blüte finden, bei solchen Völkern, die den Höhepunkt ihrer Entwicklung überschritten haben und ihrem Untergang entgegen gehen.