

Zeitschrift:	Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber:	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band:	17/18 (1891)
Heft:	1
Artikel:	Ueber die physikalisch-technische Reichsanstalt zu Charlottenburg und die daselbst ausgeführten electrischen Arbeiten
Autor:	Pernet, J.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-86129

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 16.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

INHALT: Ueber die physikalisch-technische Reichsanstalt zu Charlottenburg und die daselbst ausgeführten electricischen Arbeiten. — Das Eisenbahnunglück bei Mönchenstein. III. — Eidgenössisches Parlamentsgebäude in Bern. — Miscellanea: Griechische Eisenbahnen. Elektrische Centrale in St. Moritz-Bad. — Nekrologie: † Jean Meyer. — Vereinsnachrichten: Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Stellenvermittlung.

Hiezu eine Lichtdrucktafel: Eidg. Parlamentsgebäude in Bern. Entwurf von Prof. Hans Auer in Bern. Querschnitt. Gesamtansicht.

Abonnements-Einladung.

Auf den mit heute beginnenden XVIII. Band der „Schweizerischen Bauzeitung“ kann bei allen Postämtern der Schweiz, Deutschlands, Oesterreichs und Frankreichs, ferner bei sämmtlichen Buchhandlungen, sowie auch bei HH. Meyer & Zeller in Zürich und bei dem Unterzeichneten zum Preise von 10 Fr. für die Schweiz und 12,50 Fr. für das Ausland abonnirt werden. Mitglieder des schweiz. Ingenieur- und Architektenvereins oder der Gesellschaft ehemaliger Polytechniker geniessen das Vorrecht des auf 8 Fr. bzw. 9 Fr. (für Auswärtige) ermässigten Abonnementspreises, sofern sie ihre Abonnementserklärung einsenden an den

Zürich, den 4. Juli 1891.

Herausgeber der Schweizerischen Bauzeitung:

A. Waldner, Ingenieur

32 Brandschenkestrasse (Selna), Zürich.

Ueber die physikalisch-technische Reichsanstalt zu Charlottenburg und die daselbst ausgeführten electricischen Arbeiten.

Einer der thatkräftigsten und geistreichsten Begründer unserer heutigen Electrotechnik hat wiederholt darauf aufmerksam gemacht, dass nicht nur für die wissenschaftliche Mechanik und die Instrumentenkunde, sondern auch für die gesammte Technik die *exacte naturwissenschaftliche Forschung* die alleinige Grundlage bilde und lediglich eine kräftige Entwicklung derselben die Hemmung zu beseitigen vermöge, die aus einem zu weitgehenden Patentsystem entstehe. Auf Grund seiner langjährigen und ausgedehnten Erfahrungen hob er hervor, dass die Industrie eines Landes sich nur dann eine leitende Stellung zu erringen und zu behaupten vermöge, wenn nicht allein die naturwissenschaftliche Durchbildung der Techniker eine hervorragende sei, sondern überdies auch für eine mit der Praxis allseitige Fühlung haltende, durch Lehrzwecke nicht zu sehr beschränkte stetige Forschungsarbeit Sorge getragen werde. Die physikalisch-technische Forschung könne daher nicht lediglich den Professoren und deren Schülern überlassen werden, weil sonst ganze Gebiete unberücksichtigt bleiben müssten.

Als Belege hiefür seien erwähnt:

1. Die für die Administration, die Technik und die Wissenschaft gleich wichtigen *physikalischen Fundamentaluntersuchungen und Constantenbestimmungen*.

2. *Wissenschaftlich-technische Hülfsuntersuchungen*, welche die physikalischen Eigenschaften der Metalle und deren Legierungen, sowie diejenigen der Gläser betreffen.

3. Die *Prüfung und Aichung* aller Arten von physikalischen Messinstrumenten.

Alle physikalischen Fundamentaluntersuchungen und Constantenbestimmungen erfordern in der That ein zahlreicheres, im Beobachten und Ausgleichen geschultertes Personal, feinere Messinstrumente und geeigneter Localitäten, als sie fast ausnahmslos den Laboratorien der Universitäten und technischen Hochschulen, oder selbst den best situirten Technikern zu Gebote stehen.

Die technischen Hülfsuntersuchungen, obschon von allgemeiner Wichtigkeit, erscheinen sowol dem lehrenden Physiker, als dem practischen Techniker zu zeitraubend und kostspielig, weil sie außer besonderen Einrichtungen auch eine planmässige stetige Arbeit erfordern, bevor sie zu theoretisch oder practisch verwerthbaren Resultaten führen.

Die Prüfung und Beglaubigung von Messinstrumenten kann endlich mit Erfolg nur von einer staatlich organisirten Anstalt und von einem eigens hiezu heran- und ausgebildeten

Personal durchgeführt werden, und nur auf Grund der obengenannten Fundamental- und Hülfsuntersuchungen.

Die *nationalökonomische Bedeutung einer staatlichen Organisation wissenschaftlich-technischer Experimentaluntersuchungen* bewies Herr Dr. Werner von Siemens in schlagendster Weise an der langsamem Entwicklung der Construction der Dynamomaschinen. Obschon das Princip derselben bereits im Jahre 1867 publicirt und dabei auf die grosse technische Bedeutung desselben hingewiesen war, so verging doch mehr als ein Jahrzehnt, bis es der Thätigkeit der Industrie aller Länder gelang, das Princip soweit durchzuarbeiten, dass es sich mit Erfolg im practischen Leben bethägten konnte.

Es ist unbestreitbar, dass dieses Ziel in sehr viel kürzerer Zeit erreicht worden wäre, wenn geeignete Laboratorien und wissenschaftlich geschulte Kräfte zur Verfügung der Technik gestanden hätten. Ebenso unzweifelhaft ist ferner, dass in dem Concurrenzkampf, welchen die Völker namentlich auf dem Gebiete der Technik führen, diejenige Nation ein entschiedenes Uebergewicht hat, welche neue Bahnen zuerst betritt und die auf dieselben zu gründenden Industriezweige zuerst ausbildet.

Ein Beispiel für die *tief einschneidende Wichtigkeit physikalisch-technischer Hülfsuntersuchungen und staatlicher Prüfungen von Messinstrumenten* bietet ferner die *Thermometrie*. So lange die thermische Nachwirkung des Glases nicht systematisch untersucht, sondern als unregelmässig angesehen wurde, blieben oft sogar bei Fundamentaluntersuchungen, welche nur das Intervall von 0 bis 35° umfassten, die Temperaturmessungen um mehrere Zehntelgrade unsicher. Bald nachdem man die Gesetze der thermischen Nachwirkung kennen gelernt, verfeinfachte sich die Genauigkeit der Messungen, und jetzt, *nachdem die sorgfältige Untersuchung aller Fehlerquellen durchgeführt worden ist*, beträgt die *effective Genauigkeit thermometrischer Messungen das Hundertfache* derjenigen vor 15 Jahren.

Von der grössten *practischen Bedeutung* war es, dass die kaiserliche Normal-Aichungs-Commission zu Berlin sich nicht lediglich darauf beschränkte, auch ihrerseits diese Forschungen zu fördern. Der damalige Director derselben Herr Prof. W. Förster regte die systematische Prüfung des Zusammenhangs zwischen der chemischen Zusammensetzung und der Nachwirkung der Gläser an und bewirkte hierdurch die von Hrn. Prof. R. Weber und dem glastechnischen Laboratorium zu Jena ausgeführten erfolgreichen Arbeiten, auf Grund welcher für thermometrische Zwecke nunmehr nahezu nachwirkungsfreie Gläser unter wissenschaftlicher Controle hergestellt werden, die den practischen Anforderungen genügen.

In Folge der sowol mittelbar als unmittelbar durch die Prüfungen ärztlicher Thermometer seitens der deutschen

Seewarte zu Hamburg und der kaiserlichen Normal-Aichungs-Commission zu Berlin herbeigeführten wesentlichen Verbesserungen der Construction und Ausführung nahmen diese Instrumente bald den ersten Rang ein, so dass die Ausfuhr sich in ungeahnter Weise steigerte. Dass die Entwicklung dieses Industriezweiges eine nachhaltige, hauptsächlich durch die Prüfungen herbeigeführte ist, geht u. A. aus den Thatsachen hervor, dass bereits im ersten Jahre ihres Bestehens die staatliche Prüfungsstation in Ilmenau in Thüringen 20000 Thermometer zu prüfen hatte, und dass seit 1885 die Ausfuhr von ärztlichen Thermometern aus Deutschland sich verdreifacht hat; dass dagegen in Frankreich, woselbst seit längerer Zeit ein ebenfalls geeignetes Thermometerglas im Handel ist, in Folge der zur Zeit noch fehlenden staatlichen Prüfung, der Thermometerfabrication kein wesentlicher Vortheil daraus erwuchs.

Welch' enormen Nutzen Technik und Architektur aus den staatlich organisierten, beziehungsweise unterstützten Materialprüfungsanstalten bereits gezogen haben, ist allbekannt. Ebenso hat die nach und nach in verschiedenen Staaten eingeführte amtliche Prüfung von Chronometern zur Hebung der Uhrenindustrie außerordentlich viel beigetragen.

* * *

Die Anregung zur Errichtung eines der Förderung der physikalischen Wissenschaften und der Präcisionstechnik Preussens zu widmenden Staatinstitutes ist bereits vor 20 Jahren von Herrn Prof. Schellbach ausgegangen. Sowohl an höchster Stelle, als auch im Kreise der berufenen Vertreter der Wissenschaft und der Technik fand der Gedanke den grössten Anklang. Generalfeldmarschall v. Moltke, als Vorsitzender des Centraldirectoriums der Vermessungen im preussischen Staate, nahm die Sache an die Hand und bildete eine Fachcommission, welche nach vielseitigen Vorarbeiten und eingehenden Berathungen schliesslich der königl. preussischen Regierung eine Reihe von Vorschlägen unterbreitete. Diese bildeten die Grundlage für die Denkschrift, welche im Jahre 1876 dem Abgeordnetenhouse vorgelegt wurde.

In grundsätzlicher Zustimmung zu der Ausführung dieser Denkschrift und zu den darin enthaltenen Vorschlägen ist damals zunächst beschlossen worden, in dem für die Technische Hochschule in Charlottenburg herzustellenden Bau geeignete Räumlichkeiten für die Errichtung eines Instituts zur Pflege der Präcisionstechnik vorzusehen.

Die Erfahrung, dass die Entwicklung neuer Industriezweige stets an rein wissenschaftliche Errungenschaften anknüpfte, oft da, wo man es am allerwenigsten erwartet hätte, bewog Herrn Dr. Werner von Siemens vorzuschlagen, den Plan der Gründung eines physikalisch-mechanischen Institutes zu erweitern und neben den mechanisch-technischen Abtheilung noch eine ausschliesslich der naturwissenschaftlichen Forschung zu widmende Abtheilung zu errichten. Er erklärte sich bereit, für die hierdurch erwachsenden Mehrkosten dem Staate die Summe von 500 000 Mark zur Verfügung zu stellen.

Einen weiteren Anstoss gab die täglich steigende Verwendung der Electricität, welche bereits die internationale Feststellung bestimmter electrischer Maße für den Verkehr und die Wissenschaft beschleunigt hatte. Sie schuf auch das unabsehbare Bedürfniss nach einer amtlichen Controle der zur Verwendung kommenden *electrischen Masse* und *Messinstrumente*, sowie nach einer stetigen wissenschaftlichen Mitwirkung bei der Construction und Verfeinerung derselben.

Obschon die Beglaubigungen physikalischer Instrumente in einem innigen Zusammenhang mit den zur Wahrung der Einheitlichkeit der *Masse* und *Gewichte* und *Alcoholometer* bereits von der kaiserlichen Normal-Aichungs-Commission ausgeführten Untersuchungen standen, ja zum Theil sogar von dieser Behörde bereits begonnen worden waren, so schien es doch geboten, mit Rücksicht auf den grossen Geschäftskreis und den mehr amtlichen Character dieser Behörde, die physikalischen Maßbestimmungen und Aichungen ebenfalls dem zu gründenden Institut zu übertragen, um die geistigen und experimentellen Hülfsmittel der wissen-

schaftlichen Abtheilung desselben, soweit zulässig, ebenfalls direct nutzbar zu machen.

Die vorstehenden Thatsachen, Erfahrungen und Gesichtspunkte führten nach reiflichen Berathungen von Staatsmännern und Vertretern der exacten Wissenschaften, der Technik und Mechanik im Jahre 1887 dahin, die Gründung einer *physikalisch-technischen Reichsanstalt* zu beantragen, in welcher sowol die technische als auch die wissenschaftliche Forschung gepflegt und wechselseitig gefördert und die Technik durch Materialuntersuchungen, durch Prüfung von Messmethoden und Messinstrumenten unmittelbar unterstützt werden soll.

Nachdem der Reichstag das Project gut geheissen und die hiezu erforderlichen Geldmittel bewilligt hatte, traten im October 1887 die beiden Abtheilungen der physikalisch-technischen Reichsanstalt ins Leben.

Die Aufgabe der ersten, der *physikalischen* Abtheilung ist:

Die Ausführung physikalischer Untersuchungen und Messungen, welche in erster Linie die Lösung wissenschaftlicher Probleme von grosser Tragweite und Wichtigkeit in theoretischer oder technischer Richtung bezwecken und einen grösseren Aufwand an instrumentaler Ausrüstung, Materialverbrauch, Arbeitszeit der Beobachter und Rechner erfordern, als der Regel nach von Privatleuten oder Unterrichtsanstalten aufgeboten werden kann.

Die Aufgabe der zweiten, der *technischen* Abtheilung ist:

1. Die Durchführung physikalisch-technischer Untersuchungen, welche entweder von der vorgesetzten Dienstbehörde angeordnet werden, oder geeignet sind, die Präzisions-Mechanik, und soviel thunlich auch andere Zweige der deutschen Technik in ihren Arbeiten zu fördern.

Insbesondere kommen in Betracht:

a) Untersuchungen über die Eigenschaften von Materialien;

b) Feststellung von Methoden zur Anfertigung von Materialien;

c) Versuche über die zweckmässigsten Constructionen und Methoden zur Anfertigung physikalischer und technischer Messapparate.

2. Beglaubigung von Messapparaten und Controlinstrumenten, soweit solche nicht in den Bereich der Maß- und Gewichtsordnung fallen. Feststellung der Theilungsfehler derartiger Instrumente und Ausstellung der Bescheinigungen über das Ergebnis.

3. Anfertigung von Instrumenten und Instrumententeilen, sowie Ausführung anderer mechanischer Arbeiten für den Bedarf der Reichsanstalt selbst oder für deutsche Staatsanstalten und Behörden, sofern die Beschaffung aus inländischen privaten Werkstätten Schwierigkeiten begegnet.

4. In einzelnen Fällen Anfertigung von Instrumententeilen für deutsche Gewerbetreibende, sofern die Herstellung in Privatwerkstätten aussergewöhnliche Hülfsmittel erfordert.

An der Reichsanstalt wirken zur Zeit, außer dem Präsidenten, welcher zugleich die Arbeiten der ersten Abtheilung unmittelbar leitet, und dem Director der zweiten Abtheilung, sieben Mitglieder, sieben Assistenten, sieben wissenschaftliche und technische Hülfsarbeiter, vier technische Gehülfen, zehn Mechaniker und Handwerker verschiedener Art. Das Bureau besteht aus vier Beamten und den erforderlichen Unterbeamten.

Im Ganzen sind bereits etwa 50 Personen an der Reichsanstalt beschäftigt, während am 1. Januar 1888 nur 24, am 1. October 1889 schon 35 Personen thätig waren.

Der *physikalischen* Abtheilung stehen für ihre Arbeiten zur Verfügung:

1. ein mit den besten Einrichtungen versehenes Observatorium;

2. ein Maschinenhaus;

3. ein Verwaltungsgebäude.

Das *Observatorium* besitzt außer einem Isolirgeschoß drei Stockwerke, von denen das Erdgeschoß durch doppelte Mauern (mit einem etwa 40 cm weiten ventilirbaren Zwischenraum) ganz besonders gegen die Schwankungen der äusseren Temperatur geschützt ist. In der Mitte des Observatoriums

befinden sich über einander drei durch Oberlicht und elektrische Lampen erhellte grosse Beobachtungsräume von je 70 m^2 Grundfläche. Dieselben sind von allen Seiten von Räumen von derselben Temperatur umgeben und bieten deshalb schon durch ihre Lage, selbst bei den feinsten Präcisionsmessungen, genügende Garantie für die Constanze der Temperatur. Sie verbinden damit den Vortheil hell und trocken zu sein.

Die sämmtlichen Beobachtungsräume sind jetzt fertig gestellt.

Der Bau des *Observatoriums* ist verhältnissmässig langsam vor sich gegangen, weil nicht nur für eine äusserst gleichförmige Temperatur, sondern auch für grösstmögliche Festigkeit und Sicherheit gegen Erschütterungen gesorgt werden musste, auch eine Menge ungewöhnlicher Einrichtungen zu treffen waren, welche Anfertigung und Prüfungen neuer Modelle erforderten.

Den seit dem Entwurf der Baupläne namentlich auf dem Gebiete der Electrotechnik gemachten Fortschritten wurden seitens des ausführenden Architekten und des den Bau überwachenden Mitgliedes gewissenhaft Rechnung getragen, nachdem gemeinsam die wichtigsten der damals vollendeten physikalischen, chemischen, astronomischen und meteorologischen Institute besucht worden waren. Durch die Mitwirkung der obersten Bauleitung und einer speciell ernannten, aus Architekten, Mechanikern, Astronomen, Technikern und Physikern zusammengesetzten Baucommission, sowie durch die stetige gemeinsame Arbeit der genannten Beamten wurde das erfreuliche Resultat erzielt, dass der Bau als ein nach allen Richtungen hin vollständig gelungener angesehen werden kann und namentlich in Bezug auf innere Einrichtungen einen entschiedenen Fortschritt aufweist.

Dasselbe gilt in Betreff der *maschinellen* und *electrischen* Anlagen, die daher ebenfalls kurz erwähnt werden solien.

Um Erschütterungen, störende electrische, thermische und chemische Einflüsse von den Beobachtungsräumen möglichst fern zu halten, wurden nicht nur die Motoren und Dynamomaschinen, sondern auch die Heizkessel in einem 60 m vom Observatorium entfernten Maschinenhause untergebracht, ebenso diejenigen Beobachtungsräume, bei welchen eine Variation der Temperatur in Aussicht genommen ist, und ferner ein Laboratorium für chemische Arbeiten. Dasselbe gilt von den auf Instrumente so verderblich wirkenden Accumulatorenbatterien, von welchen eine zur electrischen Beleuchtung des Maschinenhauses und des Observatoriums, eine zweite zu wissenschaftlichen Messzwecken, eine dritte lediglich zu photometrischen Untersuchungen dient.

Cabel mit concentrischer Rückleitung führen von zweckmässig construirten, alle nothwendigen Gruppierungen gestattenden Schaltbrettern vom Maschinenhause nach den verschiedenen Leitungssystemen, welche die Vertheilung der Electricität in übersichtlicher und jede weitere Ausdehnung zulassenden Weise übernehmen.

Durch Einschaltung zahlreicher Bleisicherungen wurden den schädlichen Wirkungen eines Kurzschlusses, welcher bei einem ausgedehnten Leitungssystem bei noch so sorgfältiger fachmännischer Ausführung eintreten könnte, vollständig vorgebeugt.

Für die wissenschaftlichen Zwecke der physikalischen Abtheilung kommt zunächst nur eine Dynamomaschine von Siemens und Halske zur Anwendung, doch sind Vorkehrungen getroffen, um sofort die Zahl der electrischen Maschinen zu vermehren, sobald die Arbeiten dies erfordern.

Es ist deshalb bei der maschinellen Anlage von vorn herein dafür gesorgt worden, dass die Kraftmaschinen eine recht beträchtliche Erweiterung des electrischen Betriebes gestatten, indem eine ganz vorzügliche *Sulzer'sche* Dampfmaschine von 35 Pferdekräften und ein doppeltwirkender *Otto'scher* Gasmotor von 15 Pferdekräften aufgestellt wurden.

Die Dampfmaschine soll überdies auch bei der Prüfung von Indicatoren verwendet werden.

Behufs Herstellung reinen Eises, sowie zur Kühlung

eines Beobachtungsraumes dient überdies eine Eismaschine (System Linde) und eine Kühlanlage im Maschinenhause.

Die Arbeiten der physikalischen Abtheilung wurden zwar bereits am 1. October 1887, aber nur in beschränktem Umfange, ohne besondere Einrichtungen in gemieteten Räumen von einem Mitgliede und vier Hülfsarbeitern begonnen.

Die Festlegung aller Einzelheiten der baulichen und innern Einrichtung des Observatoriums, sowie die Herstellung der Constructionzeichnungen der feineren Messinstrumente und Messapparate erforderte einen recht beträchtlichen Arbeitsaufwand. Derselbe findet jedoch seine volle Rechtfertigung in der bereits auf allen in Angriff genommenen Gebieten erzielten wesentlichen Verbesserungen der Präcisionsinstrumente und Apparate. Trotz dieser vielseitigen Voraarbeiten und den zu feineren Messungen wenig geeigneten Miethsräumen sind doch schon recht umfangreiche und sorgfältige thermometrische Fundamentaluntersuchungen und eine neue Bestimmung der Ausdehnung des Wassers ausgeführt worden. Die Resultate der letzteren sind bereits veröffentlicht worden, die Publication der thermometrischen Untersuchungen, bei welchen die grösste Genauigkeit erzielt wurde, wird demnächst erfolgen.

Aus den angeführten Gründen musste der Beginn der *electrischen Fundamentalarbeiten* bis zum Anfang des Jahres 1890 verschoben werden, zu welchem Zeitpunkt einzelne Räume im Verwaltungsgebäude zur vorläufigen Verfügung gestellt werden konnten.

Da es zu den Aufgaben der physikalischen Abtheilung gehört, die gesammten Grundlagen der physikalisch-technischen Forschung zu prüfen und zu erweitern, so wurde auf dem *electrischen* Gebiete zunächst mit der Herstellung einer Anzahl einwurfsfreier, dem gesetzlichen Ohm entsprechenden *Normal-Quecksilberwiderständen* begonnen, welche den weitgehendsten Anforderungen genügen sollen.

Etwa 400 Röhren, aus dem bereits erwähnten Jenaer Glase hergestellt, wurden in Bezug auf die Gleichförmigkeit des inneren Volumens geprüft, die besten Röhren gleichmässig getheilt und hierauf in engen Intervallen sorgfältig calibrirt. Zur Ermittelung des bisher nicht genügend bestimmten Werthes des Widerstandes, den der electrische Strom beim Uebergange an den Enden des Rohres in die Zuleitungen erfährt, dient eine neue, von dem Präsidenten der Reichsanstalt, Herrn Prof. von Helmholtz, angegebene Methode, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. Das zum Füllen der Röhren erforderliche Quecksilber wird auf electrolytischem Wege und durch Destillation im luftleeren Raume gereinigt und von allen Spuren fremder Metalle befreit.

Von grosser wissenschaftlicher und technischer Bedeutung ist ferner das ebenfalls nach Angaben von Herrn Prof. von Helmholtz construirte *Electrodynamometer zur absoluten Messung von Stromstärken*. Statt der beständig wechselnden, von der Erde ausgeübten magnetischen Kraft wird die Schwere als Vergleichskraft benutzt, ohne dass unbeständige elastische Kräfte wesentlich einwirken. Außerdem besitzt das Instrument den Vortheil, die directe Messung ziemlich hoher Stromstärken zu gestatten, wie aus den bereits damit ausgeführten Messungen hervorgeht.

Ferner sind zusammenhängende Versuche ausgeführt worden, um die *Grösse der Nachwirkung des Magnetismus* für verschiedene Eisen- und Stahlsorten, sowol bei vorübergehenden, als bei andauernden Magnetisirungen zu ermitteln. Dabei wurde auch der *Einfluss der Härte des Stahls* auf seine Magnetisirung untersucht. Die Ergebnisse dieser dem Abschlusse nahen Arbeiten dürften sowol für die Electrotechnik als für die Stahlfabrication von Wichtigkeit werden.

Die *technische Abtheilung* der Reichsanstalt benützt vorläufig die von der königlich preussischen Regierung in dem Gebäude der Technischen Hochschule leihweise zur Verfügung gestellten, ursprünglich für das geplante präcisions-mechanische Institut bestimmten Räume, sowie eine Anzahl

Zimmer im Observatorium der physikalischen Abtheilung. Diese Diensträume sind unzureichend und die in der Technischen Hochschule im Erdgeschoss gelegenen (etwa 1700 m² umfassenden), in Folge von Eisengittern und Eisenträgern im Fussboden und an den Decken namentlich zu electricischen Arbeiten durchaus ungeeignet. Es sind daher für die technische Abtheilung Neubauten in Aussicht genommen, welche der raschen Entwicklung dieser den practischen Bedürfnissen der Technik unmittelbar dienenden Abtheilung hinreichenden Raum gewähren werden.

Die *Hauptaufgabe des electrischen Laboratoriums* der technischen Abtheilung*) besteht in der Prüfung und amtlichen Beglaubigung von electricischen Messgeräthen. Ausserdem soll es die Electrotechnik durch Ausführung von Messungen jeder Art in allen Fragen von allgemeinem wissenschaftlichen oder technischen Interesse nach Kräften fördern.

Zur amtlichen Beglaubigung werden bisher nur *electrische Widerstände*, sowie *Strom- und Spannungsmesser für Gleichstrom* zugelassen. Dem Erlass von Bestimmungen für die Prüfungen dieser Messinstrumente mussten umfassende Vorarbeiten vorangehen.

Da die Herstellung der *Urnormale für Widerstandsmessungen* von der physikalischen Abtheilung erst im Jahre 1890 begonnen werden konnte, mussten vorläufig *Normale* hergestellt und mit Copien von Urnormalen bewährter deutscher Forscher und ausländischer, wissenschaftlicher Institute verglichen werden. Es ergaben sich dabei nicht unerhebliche Verschiedenheiten.

Für die Bedürfnisse der *Praxis* sind zuverlässige *Gebrauchswiderstände* aus Draht hergestellt und Untersuchungen über das beste Material ausgeführt worden.

Es handelte sich zunächst darum, eine Metalllegierung zu finden, die mit möglichst geringer Abhängigkeit von der Temperatur eine möglichst grosse Unveränderlichkeit des Widerstandes verband.

Es gelang mittelst *Manganickelkupferlegierungen* ein den weitestgehenden Ansprüchen genügendes Material herzustellen, dessen Einführung in die Technik die ungeteilteste Anerkennung im In- und Auslande gefunden hat, und nicht nur für die Widerstände, sondern auch für Spannungsmesser von Bedeutung zu werden verspricht.

Auch um die *Construction der Widerstände* hat sich das electrotechnische Laboratorium bereits sehr grosse Verdienste erworben. Durch Aufwickelung gut isolierter Drähte auf Metallspulen und Einsenken derselben in ein Petroleumbad sind Normalwiderstände geschaffen worden, deren Temperatur sich leicht bestimmen lässt und welchen die Stromwärme schnell entzogen wird. Dieselben bieten überdies den Vortheil, dass durch passende Anordnungen die Zuleitungswiderstände und deren Einfluss auf ein Minimum reducirt wird. Ein Nebenschluss von feinem Drahte gestattet eine äusserst genaue Abgleichung dieser Widerstände. Im Gegensatz zu den für kleine Widerstände bisher üblichen unbequemen und veränderlichen Kupferstangen und Kupferseilen dienen nunmehr compendiöse, aus Blechen hergestellte Widerstände, die durch Einkneifen kleiner Löcher sehr genau abgeglichen werden können.

*) In demselben sind zur Zeit ein Mitglied, ein Assistent, zwei wissenschaftliche Hülfsarbeiter, zwei technische Gehülfen und ein Mechaniker thätig.

Die Widerstände von 0,1 bis 0,001 Ohm werden voraussichtlich grossen Anklang finden, weil dieselben in einfacher Weise nach der Abzweigsmethode exacte Stromstärkemessungen innerhalb weiter Grenzen ermöglichen.

Mit Zugrundelegung des Compensationsverfahrens ist ferner ein bequemer Apparat zur Messung von Stromstärken von 0,0001 bis 1000 Ampère (beziehungsweise von Spannungen von 0,0014 bis 1400 Volt) in der Reichsanstalt angefertigt worden, welcher bereits ausgezeichnete Dienste leistete bei der mit ganz ausserordentlicher Schärfe ausgeführten Ausmessung der electricischen Grössen beim Photometriren von Glühlampen.

Das zweite Grundmaß für electriche Messungen bildet bekanntlich die Einheit der Stromstärke, das Ampère, d. h. eine Stommenge, die nach den sorgfältigsten Ver suchen von Kohlrausch und Maxwell in einer Stunde 4,025 g Silber reducirt.

Mittelst des Silbervoltameters wurden die reducierten Silbermengen gemessen und dadurch die electromotorischen Kräfte der sogenannten Normalelemente geprüft.

In Verbindung mit den bereits erwähnten kleinen Widerständen wurden die Normalelemente alsdann bei den Strom- und Spannungsmessungen benutzt.

Um jederzeit leicht wieder zu gewinnende Normale der electromotorischen Kraft zu erhalten, wurde die Abhängigkeit derselben von der Temperatur, der Form und der Natur der verwendeten Materialien untersucht, was zu wesentlichen Verbesserungen der von Clark angegebenen Normalelemente Veranlassung gab.

Obschon allseitig das Bedürfniss der Prüfung electricer Messgeräthe anerkannt wird, so hat doch dieser Zweig der Thätigkeit des electrotechnischen Laboratoriums bis dahin noch keine grosse Ausdehnung angenommen; es liegt dies hauptsächlich daran, dass die zur Zeit in der Technik üblichen Messgeräthe noch nicht

denjenigen Grad der Genauigkeit (1 %) einhalten, welche die erlassenen Vorschriften verlangen.

Um die zu Grunde liegenden Fehlerquellen aufzufinden, wurden 22 verschiedene Constructionen von Strom- und Spannungsmessern aus acht verschiedenen Firmen genauer untersucht. Es ergab sich, dass neben Constructionfehlern namentlich die magnetische Nachwirkung die Fehlerhaftigkeit der Instrumente bedinge. Auf Grund der oben erwähnten magnetischen Hülfsuntersuchungen und durch Zusammenwirken der Reichsanstalt mit den beteiligten Fabricanten werden in kurzer Zeit durchgreifende Verbesserungen dieser für die Technik so hochwichtigen Instrumente sich erzielen lassen.

Die Prüfungen und Beglaubigungen anderer electricer Messinstrumente, insbesondere der bei dem täglich sich steigernden Verbrauch von Electricität für Kraft und Licht immer dringender gewünschten *Electricitätszähler*, sind ebenfalls für die nächste Zukunft in Aussicht genommen, doch müssen dieselben vorerst das Anlegen eines amtlichen Verschlusses zulassen und hinreichende Garantien gegen Beeinflussung von aussen darbieten.

Durch Prüfung von galvanischen Elementen, Accumulatoren und Isolationswiderständen wurde den practischen Bedürfnissen der Electrotechnik bestmöglich entsprochen.

Auch die Untersuchung von Dynamomaschinen wird in Angriff genommen werden, sobald in den für die zweite



Perspektivische Ansicht nach einer Photographie.

Abtheilung projectirten Neubauten ausreichende Diensträume, Laboratorien und maschinelle Anlagen zur Verfügung stehen werden.

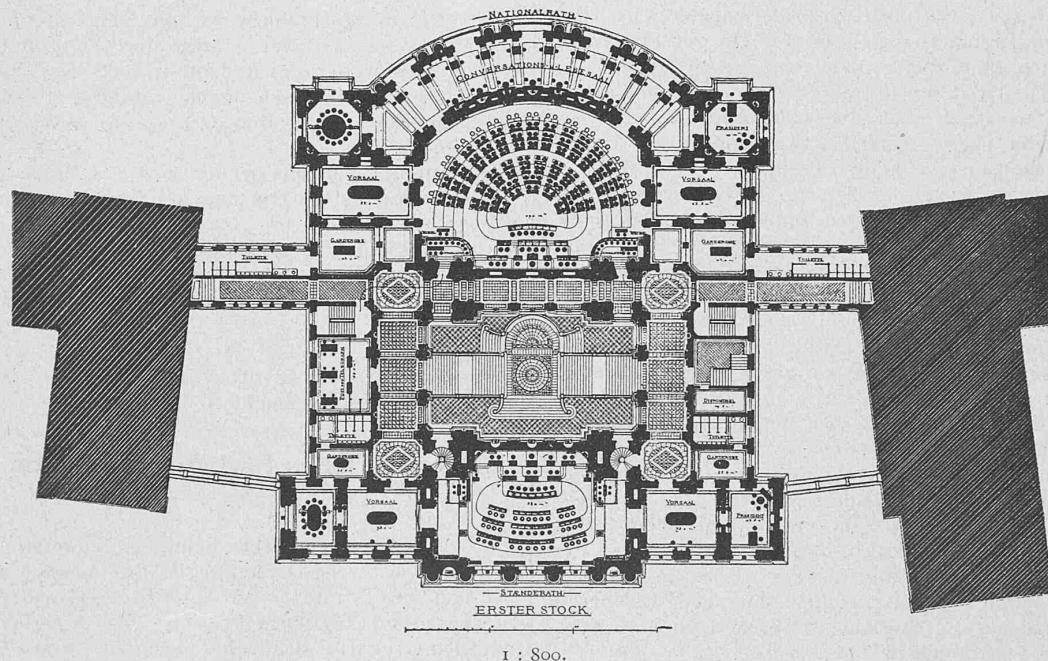
In einem innigen Zusammenhange mit den Arbeiten des electrotechnischen Laboratoriums und durch dieselben wesentlich gefördert sind die von dem *optischen* Laboratorium ausgeführten Vergleichungen der deutschen Vereinskerze und der Hefnerlampe mittelst electrischer Glühlampen.

Bei diesen photometrischen Untersuchungen wurde zum ersten Male das in der technischen Abtheilung der Reichsanstalt

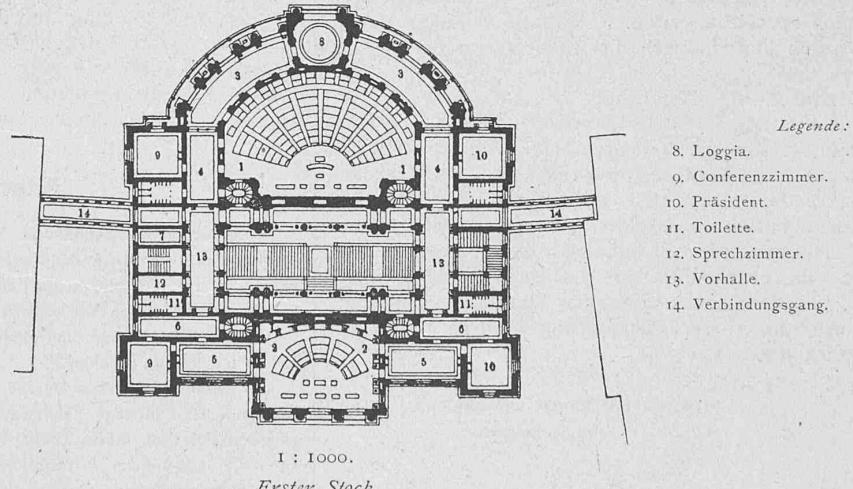
von 0,0001 ist die Auffindung des practisch sehr wichtigen Resultates zu verdanken, dass die Glühlampen bei hinlänglich constant gehaltener Stromstärke während 154 Brennstunden eine auf 0,4% und bei 211 Stunden eine auf 1,2% constante Helligkeit haben. Ausser der geringen Veränderlichkeit ihrer Leuchtkraft bieten sie noch zwei wesentliche Vortheile dar; erstens kann ihre Färbung der zu vergleichenden Lichtquelle leicht angepasst werden und zweitens ist es möglich, die Glühlampe mit dem Photometer fest zu verbinden und gleichzeitig mit diesem zu verschieben.

Eidgenössisches Parlamentsgebäude in Bern.

Entwurf von Professor Hans Auer.



Früherer Entwurf von Professor Hans Auer.



Erster Stock.

erfundene äusserst sinnreiche Photometer zu längeren Messungsreihen verwendet. Dieselben ergaben, dass die Genauigkeit der Einstellung ungefähr siebenmal so gross ist als bei den besten bisher gebräuchlichen Bunsen'schen Photometern. Der practische Nutzen dieser wesentlichen Verbesserung erhellt aus dem Umstände, dass dem Mittelwerthe aus 50 Einstellungen am Bunsen'schen Photometer erst dieselbe Genauigkeit zukommt, als einer einzigen mit diesem neuen Contrastphotometer. Der ganz ausserordentlichen Schärfe dieser Beobachtungen, sowie der durch die oben erwähnten Einrichtungen der Strommessungen ermöglichten Genauigkeit

Bei der practischen Anwendung der Glühlampen als Vergleichslichtquellen empfiehlt es sich zunächst eine Reihe solcher Lampen von nahezu gleicher Intensität auszuwählen, die einen derselben nur selten (als Control-Normale) zu benutzen und nach Maßgabe der Brennstunden die Gebrauchs-normale durch andere Glieder der Reihe zu ersetzen. Man hat alsdann die vollkommene Garantie, die einmal gewählte Einheit festzuhalten. Um eine genaue Messung der Entfernung zwischen Glühlampe und Photometer zu ermöglichen, bestehen die benutzten cylindrischen Glühlampen aus einem einzigen axial gestellten Kohlenfaden.

Es sind bereits alle Vorkehrungen getroffen, um electrisches *Glüb-* und *Bogenlicht*, sowie *Normal-Acetatlampen* auf ihre Lichtstärke zu prüfen. Ein unmittelbarer Anschluss des electrischen Bogenlichtes an die Hefnerlampe wird ermöglicht durch einen nach dem Vorschlage *Auberl's* hergestellten Apparat. Derselbe besteht aus einem beliebig zu variirenden Kreisausschnitt, welcher vor der zu messenden Lichtquelle so schnell rotirt, dass das Licht von dem Auge als continuirlich empfunden wird. Die hiedurch erzeugte Abschwächung desselben ergibt sich unmittelbar aus dem Verhältniss des Ausschnittes zur ganzen Kreisfläche.

* * *

Die vorstehenden Arbeiten dürften wol die wichtigsten sein, welche in der Physikalisch-technischen Reichsanstalt in den drei ersten Jahren auf dem Gebiete der Electricität und electricischen Photometrie geleistet worden sind.

Es würde den Rahmen dieses Berichtes zu sehr übersteigen, wenn wir auch noch die zahlreichen Arbeiten auf den Gebieten der Thermometrie, Manometrie, Optik, Akustik und der Präzisionsmechanik hier besprechen wollten.*)

Die beiliegenden Publicationen geben Zeugniß von dem, was schon als abgeschlossen angesehen werden kann; Vieles ist noch in der Ausführung begriffen, Manches angezeigt, was für die Wissenschaft und die Technik von der höchsten Bedeutung zu werden verspricht.

Wenn man bedenkt, wie viel Zeit erforderlich war, um die Gesamtheit der Einrichtungen zu treffen, welche erst ein wissenschaftliches Arbeiten ermöglichen und ferner berücksichtigt, dass die Räumlichkeiten, die anfänglich zur Verfügung standen, keineswegs den Bedingungen genügten, welche die auszuführenden Arbeiten verlangten, so wird man dem neuen Institut die Anerkennung zollen, in kurzer Zeit ganz Ausserordentliches geleistet zu haben.

Dieses Resultat ist wol in erster Linie dem glücklichen Umstände zuzuschreiben, dass es gelang, den bedeutendsten Forscher für die Leitung dieses Institutes zu gewinnen, wodurch der Anstalt nicht nur von vornherein eine bevorzugte äussere Stellung, sondern auch eine nachhaltige innere Förderung zu Theil wurde.

Eine Garantie für die fernere gedeihliche Weiterentwicklung liegt in dem zum ersten Male hier verwirklichten beständigen Zusammenwirken bedeutender wissenschaftlicher und technischer Persönlichkeiten, welche die verschiedensten Gebiete vertreten und dadurch das Institut vor jeder Einseitigkeit bewahren.

Dass dadurch die Tiefe und Gründlichkeit der Arbeiten auf den einzelnen Specialgebieten nicht nur keinen Abbruch erleiden, sondern im Gegentheil durch die wechselseitige Ergänzung und Anregung erst recht gefördert werden, dafür sprechen die gesammten vorliegenden Erfahrungen. Sie liefern auch den Beweis, dass die vielseitigen Erwägungen, welche der Gründung der Physikalisch-technischen Reichsanstalt vorangingen, zu durchaus richtigen Resultaten geführt haben, und daher auch in andern Ländern (nach Maßgabe der Verhältnisse) Berücksichtigung verdienen.

Zürich, im Juni 1891.

Dr. J. Pernet

Professor der Physik am eidgenössischen
Polytechnikum.

Das Eisenbahnunglück bei Mönchenstein.

III.

Als Ergänzung der geometrischen Abbildungen in unserer letzten Nummer lassen wir heute auf Seite 4 eine perspektivische Ansicht der Mönchensteiner-Brücke folgen, deren Herstellung wir der Freundlichkeit der Redaction des Centralblattes der Bauverwaltung verdanken.

Mit Rücksicht auf die veröffentlichten Querschnitte erhalten wir nachfolgende Zuschrift:

*) Vergl. Zeitschrift für Instrumentenkunde XI 1891, p. 149—170.

An die Redaction der Schweizerischen Bauzeitung
in Zürich.

Die in der Nummer vom 27. Juni erschienene Beschreibung der Mönchensteiner Brücke enthält eine Unrichtigkeit, die leicht zu irrgen Schlussfolgerungen Veranlassung geben könnte. Nach dem auf der Seite 162 zusammengestellten Querschnitten besteht die untere Gurtung in den beiden mittleren Feldern aus einem Stehblech, zwei Winkeleisen und zwei Kopfplatten, während sie an dieser Stelle *drei* Kopfplatten enthält, nämlich zwei Platten von 400/8 und eine Platte von 400/10 mm.

Die betreffenden Brückenteile liegen zwar zur Zeit noch unter Wasser, doch ist vom Taucher das Vorhandensein von drei Platten und ihre Gesamtdicke mit 28 mm (zwei Mal gemessen) festgesetzt worden.

Mönchenstein, 1. Juli 1891.

Achtungsvoll

J. Dumur,

Mitglied der Direction J. S. B.

Hierauf beschränken wir uns zu erwidern, dass, wenn ein Fehler in der Darstellung der Querschnitte gemacht wurde, dies weder der Redaction noch der artistischen Anstalt, welche die Zeichnungen reproduciert hat, zur Last fällt, sondern den bezüglichen Organen der ehemaligen *Jura-Bern-Luzern-Bahn*.

Auf der von uns benutzten Heliographie der Originalpause ist die untere Gurtung am Knotenpunkt 3, d. h. da, wo sie am stärksten ist, *genau so angegeben*, wie sie von uns dargestellt wurde und handschriftlich ist beigefügt:

„Membrures horizontales inférieures, tendues: Nervure 400/10
1 Semelle 400/10
1 Semelle 400/8
2 Corn. 90/90/10.“

Es sind somit in den Zeichnungen *nur zwei und nicht drei* Kopfplatten vorhanden.

Eidgenössisches Parlamentsgebäude in Bern.

(Mit einer Lichtdrucktafel.)

Wir legen unserer heutigen Nummer wieder eine Tafel mit weiteren Darstellungen des Auer'schen Entwurfes bei und veröffentlichen auf Seite 5 den Grundriss des ersten Stockes des bezüglichen Projectes. Zur Vergleichung haben wir den Grundriss des früheren Entwurfes aus Bd. V No. 25 vom 20. Juni 1885 u. Z. nochmals abgedruckt.

Wie die Tagespresse meldet, hat der Bundesrat in seiner Sitzung vom 30. Juni beschlossen Herrn Prof. Auer mit der Ausarbeitung der definitiven Baupläne zu betrauen und ihm, unter Vorbehalt der Bewilligung der nötigen Baucredite durch die eidg. Räthe, die Bauleitung zu übertragen. Für die Errichtung des Gebäudes wird eine Bauzeit von sechs Jahren angenommen.

Miscellanea.

Griechische Eisenbahnen. Vor einigen Tagen ging die erste nach System Abt construierte Zahnradlocomotive nach Griechenland ab. Dieselbe ist für die Schmalspurbahn Diacophto-Kalavryta bestimmt, für welche unser College Abt eine Zahnstange von $3\frac{1}{2}$ km und das nötige Betriebsmaterial liefert und über welche wir hoffen bald nähere Angaben machen zu können.

Durch königliches Decret vom Januar 1891 wurde unser College Ingenieur H. Paur zur Ueberwachung der Fabrication der zahlreichen eisernen Brücken dieser Linie und Uebernahme derselben, sowie zur Controle des Betriebsmaterials ernannt. Ein ferner Decret vom 29. März 1891 ermächtigte sodann den Ministerrath ebenfalls H. Paur in derselben Eigenschaft zur Controle des Brücken- und des Betriebsmaterials der Normalbahn Piräus-Larissa (Länge 390 km) zu ernennen, welche Griechenland mit dem europäischen Eisenbahnnetz verbinden soll. H. Paur hatte schon 1884—1887 für die Metterspurbahn Piräus-Athen-Peloponnes die Controle und Uebernahme der Brücken, sowie des Materials zu bester Zufriedenheit besorgt.

Electrische Centrale St. Moritz-Bad (Engadin). Seit mehreren Tagen ist diese electrische Anlage in Thätigkeit getreten. Sie umfasst:

- Eine Wasserleitung mit Hochdruck von 180 m (in schmiedeisernen Röhren) für 1000 Pferdestärken.
- Eine Maschinenanlage von vorläufig 3 Turbinen zu je 160 Pferdestärken, mit direct an die Wellen gekuppelten Wechselstrom-Maschinen