

ren in einer Reihe von städtischen Wasserwerken die gewünschten bakteriologischen und hygienischen Erfolge im Betriebe erzielt hat.

Als einer der ersten hat *Werner Siemens*, was in der Literatur nicht genügend hervorgehoben wird, die Wichtigkeit der Fixierung des atmosphärischen Stickstoffes zu Düngesalzen erkannt, von den achtziger Jahren ab die Bearbeitung des Stickstoffproblems unter Benutzung der elektrischen Hilfsmittel in die Hand genommen und in Fachvereinen¹⁾ auf die Bedeutung der Bindung des atmosphärischen Stickstoffes für die Landwirtschaft und Volksernährung hingewiesen.

Unter den vielen Versuchen vom Jahre 1880 bis 1892, die die Verfolgung des Stickstoffproblems, d. h. die synthetische Ammoniak- und Salpetersäuregewinnung unter Benutzung des Luftstickstoffs zum Ziele hatten, sei hier des historischen Interesses halber ein Ammoniakversuch aus dem Jahre 1884 erwähnt, dessen Zweck und apparative Einzelheiten aus dem nebenstehenden Faksimile ersichtlich sind. — Seine Arbeiten und Bestrebungen auf dem Stickstoffgebiet gaben die Unterlagen und Richtlinien für die nach seinem Tode fortgeführten Versuche, welche die Firma auf Grundlage eigener Erfahrungen und fremder Erfindungen jahrzehntelang mit großen technischen und finanziellen Mitteln bis zu praktischen Erfolgen, den heutigen Reichsstickstoffwerken, durchführte.

Werner Siemens hat verschiedentlich sein Bedauern darüber ausgesprochen, daß er keine tiefergehende chemische Ausbildung genossen habe. Es erscheint fraglich, ob dies berechtigt war. Wenn man als Hochschullehrer in langen Jahren viele Hunderte von tüchtigen jungen Leuten nach den vorzüglichen modernen Methoden zu perfekten Chemikern heranbilden sah und dann weiter verfolgt, wie wenige von diesen später zu originellen Arbeitsleistungen durchdringen, so kommt man zu der Frage, ob nicht allzugute Fachbildung auf erfinderische Leistung hemmend wirkt, weil sie die Naivität beeinträchtigt. Wie freilich eine wahrhaft geniale Persönlichkeit sich mit solcher Schulung auseinandersetzen würde, steht noch dahin.

Werner Siemens und die Physikalisch-Technische Reichsanstalt.

Von Prof. E. Warburg, Berlin-Charlottenburg.

Die Begünstigung der naturwissenschaftlichen Forschung ist in eminentem Grade eine Förderung der materiellen Interessen des Landes.

Werner v. Siemens.

1. An den Verhandlungen, welche schließlich zur Gründung der Physikalisch-Technischen

¹⁾ Vgl. Vortrag von Dr. *Werner Siemens* „Die Elektrizität im Dienste des Lebens“. Elektrotechn.

Reichsanstalt führten, hat *Siemens* von Anfang an teilgenommen. Will man also seine Beziehungen zu der Anstalt schildern, so muß man auf deren Vorgeschichte zurückgehen.

2. Im Jahre 1873 richtete Prof. *Foerster* nach vorangegangener mündlicher Besprechung an den Chef der Kgl. Preussischen Landestriangulation General *v. Morozowicz* ein Promemoria, in welchem er auf den Rückgang der deutschen Präzisionsmechanik hinweist und als hauptsächliche Ursache davon die Unmöglichkeit bezeichnet, aus diesem Gewerbe durch Einführung des Massenbetriebs reichlichen Gewinn zu ziehen. Indem er hieraus folgert, daß die Präzisionsmechanik ebenso wie die wissenschaftliche Forschungsarbeit der staatlichen Unterstützung bedürfe, macht er den bestimmten Vorschlag, einen durch ein technisches Kollegium zu verwaltenden Dispositionsfonds zu errichten und aus diesem 1. Jahresgehälter an hervorragende Talente, 2. Beihilfen zur Anschaffung kostspieliger Apparate zu gewähren, 3. eine Sammlung wichtiger Präzisionsapparate nach dem Muster des conservatoire des arts et des métiers herzustellen.

3. Zur Beratung dieser Vorschläge berief der General *v. Morozowicz* eine Kommission, welcher auch *Siemens* angehörte. Derselbe erklärte sich gegen die Vorschläge 1 und 2, dagegen für den Vorschlag 3 und regte an, mit der Sammlung eine Musterwerkstatt zu verbinden. Den Ansichten von *Siemens* pflichtete *Helmholtz* bei und verwies dabei auf die vortreffliche Musterwerkstatt in Genf. Aus den Beratungen dieser Kommission gingen Vorschläge (I) vom Januar 1874 hervor auf Errichtung eines Staatsinstituts bestehend 1. aus einem Museum, das eine Sammlung von Instrumenten enthält und mit Vorträgen über Präzisionsmechanik sowie mit einer permanenten Ausstellung verbunden wird, zu welcher nur vom Direktor für würdig erklärte Gegenstände zugelassen werden, 2. aus einer Werkstatt, welche für das Museum und für Staatsinstitute, außerdem für Gelehrte in Fällen arbeitet, in denen die private Mechanik versagt; ferner Kreisteilungen für Privatmechaniker ausführt. Konkurrenz mit der Privatmechanik soll ausgeschlossen sein; jüngere Mechaniker, die in der Werkstatt gearbeitet haben, erhalten ein Zeugnis mit Anwartschaft auf Verwendung im Staatsdienst. Die Organisation umfaßt 1. ein Kuratorium, 2. ein Direktorium und gliedert sich in die I. Abteilung (Museum und permanente Ausstellung) und in die II. Abteilung (Werkstatt). Das Ganze untersteht dem Minister für Handel und Gewerbe; übrigens wurde in den Verhandlungen bereits die Frage erörtert, ob es sich um ein preussisches oder ein Reichsinstitut handeln solle.

4. Im Jahre 1876 unterbreitete die Königlich Preussische Staatsregierung dem Hause der Ab-

Ztschrift. Nr. 1, 1. Jahrgang, Jan. 1880, S. 23, 1. Spalte, dann Elektrotechn. Ztschrift. Dez. 1886, Heft 12, S. 481—82.

geordneten eine Denkschrift betr. die Gründung eines mechanischen Instituts. Die Denkschrift reproduziert teilweise die Darlegungen *Foersters* vom Jahre 1873, teilt in einer Anlage die Vorschläge I vom Januar 1874 mit, befürwortet aber der Kostenersparnis halber Vereinigung des Instituts mit der Gewerbeakademie im Hinblick auf das Projekt eines Neubaus für dieselbe.

Dieser Plan ist nicht verwirklicht worden, da das Abgeordnetenhaus den Neubau ablehnte, dagegen anregte, die verschiedenen technischen Anstalten zu einer technischen Hochschule zu vereinigen. Dies geschah, und so ruhten vorläufig die Verhandlungen.

5. Erst im Jahre 1882 wurden dieselben auf Anregung *Foersters* und des Vereins der Mechaniker wieder aufgenommen, und zwar im Kultusministerium, dem die technische Hochschule unterstellt war. Die Verhandlungen knüpften zwar an die Vorschläge I vom Januar 1874 an, es wurde aber sogleich von dem Referenten Dr. *Wehrenpfennig* bemerkt und von dem Oberstleutnant *Schreiber* bestätigt, daß der Verfall der Präzisionsmechanik, welcher zu jenen Vorschlägen geführt hatte, gänzlich überwunden sei, und daß neuerdings die Instrumente besser geliefert würden, wie je zuvor. Dies führte auf die Frage, ob auch jetzt noch ein Staatsinstitut der geplanten Art gute Dienste leisten könnte, und es war so die Bahn für neue Gesichtspunkte freigemacht, die denn auch, den alten Plan umgestaltend, in ausgiebiger Weise sich hervortaten. *Foerster* wies besonders auf den ungenügenden, die Präzisionstechnik hemmenden Zustand der Glasfabrikation in Deutschland hin und befürwortete Experimente und Messungen zur Unterstützung dieser Fabrikation sowie Prüfungen, besonders des optischen Glases; auch *Wehrenpfennig* wünschte, daß das Institut Prüfungen von Apparaten in seinen Wirkungskreis ziehen solle. Der weitestgehende Vorschlag aber wurde von *Siemens* gemacht, welcher bemerkte (7. Dezember 1882), daß die Präzisionsmechanik nur ein Hilfsmittel der Wissenschaft sei, und daß diese den höheren Gesichtspunkt bilden müsse; es sei wünschenswert, daß den wissenschaftlichen Größen, mit denen für Unterrichts- und Verwaltungszwecke eine wahre Verschwendung getrieben würde, wie auch talentvollen jungen Gelehrten eine Stätte geschaffen werde, wo sie ungestört durch andere Pflichten nur der Wissenschaft dienen könnten. So würden jetzt in Frankreich von *Cochery* die Ersparnisse der elektrischen Ausstellung und Hilfgelder des Staates allein zu einem wissenschaftlichen Arbeitslaboratorium verwendet; ebenso existiere in Rußland in Verbindung mit der Akademie ein großes Laboratorium für wissenschaftliche Versuche.

Diese verschiedenen Ideen wurden in einer von *Foerster* verfaßten Denkschrift II betreffend die Begründung eines Instituts für die experimentelle Förderung der exakten Naturforschung

und der Präzisionsmechanik (physikalisch-mechanisches Institut) zusammengefaßt, und Voten von *Siemens* und *Helmholtz*, welche die Frage der wissenschaftlichen Arbeiten näher ausführten, beigelegt. Die Denkschrift knüpft wieder an die Vorschläge I vom Januar 1874 an, aber es wird der Plan des Museums ausdrücklich fallen gelassen mit der Begründung, daß ein solches in einem Lehrinstitut mehr am Platze sei. Wenn demnach von jenen Vorschlägen im Grunde nur die Werkstatt übrig geblieben ist, so bringen doch *Siemens* und *Helmholtz* in ihren Voten den neuen Plan des wissenschaftlichen Versuchslaboratoriums mit dem alten Plan, welcher die Hebung der Präzisionsmechanik bezweckte, in Verbindung. *Siemens* will die Präzisionsmechanik durch Untersuchungen von Materialien, besonders von Glas und Metall, fördern; noch viel größeren Nutzen verspricht er sich freilich von der reinen Forschungsarbeit. Diese setzt *Helmholtz* in sehr einleuchtender Art zu dem alten Plan in Beziehung. Die Präzisionsmechanik, führt er aus, insbesondere die Kunst der praktischen Optik, die höhere Uhrmacherei sowie alle Verfeinerungen der Längen- und Winkelmessungen hätten sich direkt an den von der Astronomie gestellten Aufgaben entwickelt; dieses Beispiel zeige den Weg, den wir zu gehen hätten, wenn wir die deutsche Mechanik auch nach anderen Richtungen hin leistungsfähig machen wollten. Dieser Weg bestehe nämlich darin, daß man in dem geplanten Institut Präzisionsmessungen zur Lösung wichtiger physikalischer Probleme, deren er verschiedene nennt, ausführe und dadurch der Präzisionsmechanik neue Aufgaben stelle.

In der Tat, wenn sich zurzeit manche mechanische und optische Werkstätten aus kleinen Anfängen zu großer Blüte entwickelt haben, so ist dies gewiß dem neuerdings stark gesteigerten wissenschaftlichen Betrieb zuzuschreiben, welcher die Kunst des Mechanikers in Anspruch nimmt und einen starken Absatz seiner Erzeugnisse herbeiführt.

Man beschloß (23. Mai 1883), die Denkschrift dem Kultusministerium einzureichen und auf Grund derselben die Errichtung eines Instituts für wissenschaftliche Mechanik, zunächst im Anschluß an die Technische Hochschule in Charlottenburg, zu beantragen.

6. So war man mit dem neuen Plan an demselben Punkte angelangt, wie mit dem alten im Jahre 1874, nämlich an dem breiten Graben, welcher neue wichtige Pläne von ihrer Ausführung zu trennen pflegt. Sollte das Pferd wieder, ebenso wie vor 9 Jahren, vor dem Graben Halt machen müssen?

Daß es diesmal anders kam, verdankt man *Siemens*, welcher in hochherziger Weise die Schenkung eines Grundstücks für die Anstalt anbot, und zwar wandte er sich mit diesem Anerbieten zuerst an den Kultusminister v. *Göfller* (7. Juli 1883), dann im Einverständnis mit die-

sem an das Reich. In einem an den Staatssekretär *Boetticher* gerichteten Schreiben bietet er einen Beitrag von $\frac{1}{2}$ Million Mark in Grundwert oder Kapital für die Errichtung des Instituts an, dessen Bedeutung er ausführlich darlegt (Promemoria vom 20. März 1884). Nach vorläufiger Annahme des Anerbietens durch die Reichsbehörde wurde eine Reichskommission unter dem Vorsitz *Weymanns* gebildet zur Beratung über Organisation und Kostenanschlag für das „mechanisch-physikalische Institut“. Diese Kommission setzte nach zwei Sitzungen eine Subkommission ein, die vom 24. Oktober 1884 bis 16. Juli 1885 elf Sitzungen abhielt. Die Beratungen wurden zusammengefaßt in einer Denkschrift (III), betitelt: Begründung der Vorschläge zur Errichtung einer Physikalisch-Technischen Reichsanstalt für die experimentelle Förderung der exakten Naturforschung und der Präzisionsmechanik. Die Denkschrift enthielt 1. Vorbemerkungen, in welche das Siemenssche Promemoria vom 20. März 1884 aufgenommen ist, 2. die Aufgabe der I. (wissenschaftlichen) Abteilung, ausgearbeitet von *Helmholtz*, 3. die Aufgabe der II. (technischen) Abteilung, ausgearbeitet von *Foerster*, 4. den Organisationsplan, in welchem die Zusammensetzung und die Funktion des Kuratoriums sowie die Kosten der Anstalt besprochen werden.

Auf Grund dieser Denkschrift beschloß der Bundesrat am 6. Januar 1886, Geldmittel für die Physikalisch-Technische Reichsanstalt in den Etat für 1887/1888 einzustellen, und zwar als erste Rate 300 000 M.

Darauf erbot sich *Siemens*, die für den Beginn des Baues und die Anschaffung von Instrumenten erforderlichen Geldmittel der Zeitersparnis wegen bis zur Genehmigung des Etats durch den Reichstag ohne Anspruch auf Rückvergütung im Falle der Ablehnung zu verauslagern. Dieses Anerbieten wurde ebenfalls angenommen.

Nachdem der Reichstag dem Beschluß des Bundesrats zugestimmt hatte, trat das Kuratorium der Anstalt am 6. August 1887 zu seiner ersten Tagung zusammen, die nach vier Sitzungen am 10. August endigte und sich besonders mit der Organisation der Anstalt auf Grund der Denkschrift III beschäftigte. Die Geschäftsordnung wurde indessen definitiv erst in der zweiten Tagung im März 1888 festgestellt und durch Verordnung vom 26. Juli 1888 von der Reichsregierung bestätigt.

Es ist nunmehr zu schildern, wie die durch diese Geschäftsordnung gegebene Organisation aus den erwähnten, seit Annahme der Siemensschen Schenkung gepflogenen Beratungen hervorgegangen ist.

7. In dem Promemoria vom 20. März 1884, in welchem *Siemens* seine Ansichten über die Ziele der Anstalt darlegte, stellt sich dieselbe als ein wissenschaftliches, von Lehrzwecken unab-

hängiges Forschungsinstitut dar. Noch deutlicher geht dies aus den in der Denkschrift III nicht abgedruckten, aber in dem handschriftlichen Exemplar enthaltenen Ausführungen über die von *Siemens* ins Auge gefaßte Einrichtung der Anstalt hervor. Danach soll auf dem von ihm zur Verfügung gestellten Terrain eine Reihe von Gebäuden aufgeführt, und es sollen diese mit den besten Einrichtungen für experimentell-naturwissenschaftliche Versuche ausgerüstet werden. Der Dirigent erhält 1—2 Assistenten zur Leitung und Kontrolle der Versuchsarbeiten. Für diese sind 5—10 wohl eingerichtete Arbeitsräume bestimmt. Wer einen Arbeitsplatz benutzen will, muß seine Befähigung durch bereits ausgeführte selbständige Arbeiten dem Dirigenten nachweisen. Er kann entweder den Plan zu einer bestimmten Arbeit der Genehmigung des Dirigenten unterbreiten oder sich bereit erklären, ein bis zwei Jahre lang Arbeiten auszuführen, die der Dirigent ihm zuweist. Seitens der Anstalt werden ihm alle zur Ausführung der Untersuchung erforderlichen Apparate und Einrichtungen beschafft. Es wird ihm ferner ein für den Lebensunterhalt ausreichendes Gehalt gezahlt. In der Regel findet kein Gelehrter länger als zwei Jahre Aufnahme in der Anstalt. Die Arbeiten werden in einem besonderen Journal der Anstalt publiziert. Zum Dirigenten wird *Helmholtz* berufen.

Über die Beziehungen des Instituts zur Technik äußert sich *Siemens* in dem Promemoria folgendermaßen: „Dem Reiche würden aus einer naturwissenschaftlichen Arbeitsstätte, wie sie geplant wird, materielle und ideelle Vorteile von großem Gewicht erwachsen. Bei dem jetzt so lebhaft geführten Konkurrenzkampf der Völker hat das Land ein entschiedenes Übergewicht, welches neue Bahnen zuerst betritt und die auf dieselben zu gründenden Industriezweige zuerst ausbildet. Fast ohne Ausnahme sind es naturwissenschaftliche Entdeckungen oft sehr unscheinbarer Art, welche solche neuen Bahnen eröffnen und wichtige Industriezweige neu erschaffen oder neu beleben. Ob die Entdeckung einer naturwissenschaftlichen Tatsache technisch verwendbar ist, ergibt sich in der Regel erst nach ihrer vollständigen systematischen Bearbeitung, d. h. erst nach längerer Zeit. Darum darf der wissenschaftliche Fortschritt nicht von materiellen Interessen abhängig gemacht werden. Die moderne Kultur beruht auf der Herrschaft des Menschen über die Naturkräfte, und jedes neu erkannte Naturgesetz vergrößert diese Herrschaft und damit die höchsten Güter unseres Geschlechts. Seitdem durch das Patentgesetz das Erfindungseigentum im Deutschen Reich geschützt ist, und durch die deutschen Unterrichtsanstalten wissenschaftliche und technische Bildung weit verbreitet sind, fehlt es nicht an Kräften und Mitteln zur technischen Verwertung wissenschaftlicher Entdeckungen. Die Begünstigung der naturwissenschaftlichen Forschung

ist daher in eminentem Grade eine Förderung der materiellen Interessen des Landes.“

Nach diesen für *Siemens* ungemein charakteristischen Darlegungen, deren Richtigkeit und Bedeutung immer mehr gewürdigt zu werden scheint, würde also das geplante wissenschaftliche Forschungsinstitut von selbst wertvolle Früchte für die Technik abwerfen, ohne daß es nötig wäre, eine besondere technische Abteilung mit demselben zu verbinden. Demzufolge begann *Weymann* die Sitzungen der erwähnten Reichskommission mit der Frage, ob die Anstalt auf ein physikalisch-wissenschaftliches Institut zu beschränken oder mit einer mehr praktischen Abteilung zu versehen sei. Diese Frage wurde von *Helmholtz* nachdrücklich zugunsten der zweiten Alternative beantwortet, da die Förderung technischer Zwecke noch mehr zu den Aufgaben des Reichs gehöre als bloß wissenschaftliche Institute. Das geplante Institut würde sich von seinem ursprünglichen Zweck entfernen, wenn nicht die technische Seite betont und die Förderung der deutschen Industrie und Technik im nationalen Interesse als die Hauptaufgabe mitgenommen werde. In der lebendigen Wechselwirkung würden beide Abteilungen am besten gedeihen.

Diese Anschauung, der auch *Siemens* nicht widersprach, ist seitdem maßgebend geblieben und dadurch zum äußeren Ausdruck gebracht, daß in der dritten Sitzung der erwähnten Subkommission das Institut auf den Namen Physikalisch-Technische Reichsanstalt getauft wurde (29. Oktober 1884). Ausschaltung von Lehrzwecken und Verbindung rein wissenschaftlicher und technisch-wissenschaftlicher Arbeit sind die charakteristischen Merkmale geworden, durch welche die Anstalt sich von anderen Anstalten unterscheidet. Dagegen ist seitdem die Siemens'sche Forderung von Forschungsanstalten ohne Lehrzwecke z. B. durch die Institute der Kaiser-Wilhelms-Gesellschaft realisiert worden.

8. Als Aufgaben der ersten wissenschaftlichen Abteilung schlug *Siemens* vor (Subkommission 3. November 1884): 1. wissenschaftliche Fundamentalbestimmungen, Wiederholung älterer mit verbesserten Hilfsmitteln, 2. experimentelle Entscheidung offener Fragen, 3. experimentelle Forschungsarbeiten zur Erweiterung unserer Naturerkenntnisse, also im Grunde alle Aufgaben, welche einem physikalischen Forschungsinstitute zufallen können.

Demgegenüber wünschte *Helmholtz*, daß das Reichslaboratorium für diejenigen Arbeiten bewahrt bleibe, die in anderen Laboratorien nicht ausgeführt werden könnten. Für die meisten Arbeiten jüngerer Leute genügten die Universitätsinstitute; was den jüngeren Leuten fehle, seien nicht Arbeitsplätze, sondern Stipendien (Subkommission 24. Oktober 1884).

In ihrer späteren Entwicklung hat die Anstalt der Regel nach den von *Helmholtz* vorgeschlagenen begrenzteren Weg eingeschlagen, ohne

dabei die von *Siemens* befürwortete größere Bewegungsfreiheit gänzlich auszuschließen. Andernfalls hätte sie sich der Möglichkeit begeben, aus sich selbst heraus größere Aufgaben der von *Helmholtz* ins Auge gefaßten Art zu stellen und zu lösen, wie ihr dies beispielsweise in bezug auf die Strahlungsgesetze gelungen ist. Freilich wird es immer eine der schwierigsten Aufgaben des Leiters der Anstalt bleiben, in dieser Beziehung unter gehöriger Berücksichtigung der Anlagen der Beamten das richtige zu treffen.

9. Auch die Bestimmung der Aufgaben der II., wissenschaftlich-technischen Abteilung führte zu prinzipiellen Erörterungen. In der Kuratoriumssitzung vom 9. August 1887 erklärte *Siemens*, daß er eine Reihe von Anträgen in bezug auf die Organisation insbesondere der II. Abteilung, welche ihm nicht klar genug abgegrenzt scheine, zu stellen habe. Er sei hierzu namentlich dadurch bewogen, daß in der gestrigen Diskussion die Auffassung Platz gegriffen habe, es könne in der Reichsanstalt eine Konkurrenzanstalt für private Institute oder ein privilegiertes Erfinderinstitut geschaffen werden. Beides sei unbedingt ausgeschlossen, es dürfe aber auch nicht den Anschein gewinnen, als ob derartige Zwecke verfolgt würden. Es müsse präziser als in der Denkschrift gesagt werden, was die II. Abteilung zu tun, insbesondere worauf sie ihre Tätigkeit zu beschränken habe. Die diesbezüglichen Vorschläge von *Siemens* sind in der Anlage B zum Sitzungsprotokoll mitgeteilt. In derselben wird die Tätigkeit der II. Abteilung beschränkt auf die Eichung von Maßen und Meßinstrumenten gegen Entgelt und auf die Bestimmung von Materialkonstanten für die Präzisionstechnik sowie für wissenschaftliche und technische Zwecke, endlich auf die Ausführung von Teilungen und einzelnen Hilfsmitteln gegen Entgelt auf Bestellung von Gewerbetreibenden. Die II. Abteilung solle wesentlich der Privatindustrie durch Beratung und durch Hilfsarbeiten innerhalb der gesteckten Grenzen hilfreich und dienstbar sein.

Dagegen war ihr auf S. 6 der Denkschrift III außer der Eichtätigkeit die allgemeine Aufgabe zugewiesen, die Ergebnisse der Forschung nach der technischen Seite hin weiterzubilden und für die wissenschaftliche Technik nutzbar zu machen. Zu diesem Behufe würde die Abteilung selbständige technische Untersuchungen zu machen, ferner mit den verschiedenen Zweigen der einschlägigen Technik dauernde Verbindung zu unterhalten haben.

Die Siemens'schen Vorschläge fanden den lebhaften Widerspruch *Abbes*, welcher geltend machte, daß die II. Abteilung nach der Denkschrift III keineswegs bloß als ein Eichinstitut von großem Umfange gedacht sei.

Das Kuratorium entschied sich zwar zunächst (9. August 1887) für die Siemens'schen Vorschläge, doch wurden dieselben in der folgenden Sitzung im Sinne *Abbes* modifiziert, und der

§ 3 der definitiven Geschäftsordnung vom Jahre 1888 organisierte die II. Abteilung im Sinne der Denkschrift.

Bei *Siemens'* Befürchtung, die Anstalt könne sich zu einem privilegierten Erfinderinstitut entwickeln, wäre etwa daran zu denken, daß die prüfenden Beamten, indem sie mit den neuen Erzeugnissen der Technik in Berührung kommen, Ideen zu Neuerungen oder Verbesserungen fassen und ausführen und dadurch der Privattechnik Konkurrenz machen könnten. Um hier einen Riegel vorzuschieben, hat man im Jahre 1914 das Nehmen von Patenten den Beamten schlechthin verboten, während das Verbot sich bis dahin nur auf Patenterwerbung unter Benutzung von Untersuchungen erstreckte, die mit Mitteln der Anstalt gemacht waren.

Den Siemensschen Vorschlägen gegenüber ist auch in Betracht zu ziehen, daß die Eichtätigkeit selbst mit Notwendigkeit auf wissenschaftlich-technische Versuche hinführt, und daß erfahrungsgemäß derartige Versuche in vielen Fällen von der Technik selbst beantragt werden.

Seit dem Jahre 1914 besteht die II. Abteilung als solche nicht mehr. In der Tat drohte die von *Helmholtz* gewünschte lebendige Wechselwirkung zwischen den beiden Abteilungen verloren zu gehen, indem sich mit der Zeit in beiden Abteilungen Parallellaboratorien für dasselbe Gebiet gebildet hatten, die nicht mehr in der wünschenswerten Weise kooperierten. Zur Beseitigung dieses Übelstandes wurden die Werkstatt und das chemische Laboratorium dem Präsidenten direkt unterstellt, im übrigen die ganze Anstalt in drei große Abteilungen für Optik, Elektrizität und Wärme gegliedert, deren jede in zwei Unterabteilungen, eine rein wissenschaftliche und eine technisch-wissenschaftliche zerfällt. Indem jede der drei Abteilungen einem Direktor untersteht, ist das fruchtbare Zusammenwirken der beiden Unterabteilungen gewährleistet.

Die Notwendigkeit der Prüfungen für die Technik spricht sich in der Tatsache aus, daß die Einnahmen aus Prüfungsgebühren von 4360 Mark im Jahre 1887 auf 29 700 M. im Jahre 1897 und 105 650 M. im Jahre 1913 gestiegen sind.

Außerdem überwacht die Anstalt in Ausführung einer von *Foerster* in der Denkschrift III geäußerten Idee als oberste Prüfungsbehörde im Reich die Tätigkeit der verschiedenen anderen ihrem Arbeitsgebiet angehörenden Prüferämter und sorgt dafür, daß die Prüfungen im Reich nach einheitlichen Gesichtspunkten vorgenommen werden.

10. Aus der vorstehenden Schilderung geht hervor, daß die großartige Erweiterung des alten Planes vom Jahre 1873 nach der wissenschaftlichen Seite hin von *Siemens* herrührt, daß der Schritt von dem Plan zur Ausführung sein Werk ist, und daß er, *Helmholtz* zum ersten Leiter gewinnend, dafür gesorgt hat, daß die Ausführung

des Planes in großzügiger Weise bewirkt wurde. Auch entspricht die Entwicklung der Anstalt der von *Siemens* ihr gestellten Aufgabe, die Wissenschaft in die Technik hineinzutragen (Subkomm. 29. Okt. 1884); gerade darauf beruht aber *Siemens'* Lebenswerk, und so darf die Anstalt sich rühmen, den Stempel seines Geistes an der Stirne zu tragen.

Werner Siemens' Verdienste um die Starkstromtechnik.

Von Geh. Hofrat Prof. Dr.-Ing. H. Görge, Dresden.

Die Geschichte der Starkstromtechnik ist aufs engste mit dem Namen *Werner Siemens'* verknüpft. Auf den verschiedensten Gebieten des Starkstroms sehen wir ihn schöpferisch tätig. Mit Recht denkt man aber in erster Linie an seine Verdienste um die Entwicklung der elektrischen Maschinen, denn die Entwicklung der Starkstromtechnik wurde erst möglich, als es gelungen war, starke elektrische Ströme durch Maschinenkraft zu erzeugen.

Drei Ideen sind es vor allem, deren Vereinigung das Wesen der Dynamomaschine kennzeichnet: der möglichst gut geschlossene magnetische Kreis, die Beseitigung der Stahlmagnete und die Schaltung, die Gleichstrom zu erzeugen erlaubt. In den ersten beiden Ideen ist *Werner Siemens* bahnbrechend gewesen, im Bereiche der letzten verdanken wir ihm eine sehr geistvolle Lösung.

Die ersten elektrischen Maschinen waren Magnetmaschinen, in denen sich die Pole von Stahlmagneten an Drahtspulen mit Eisenkernen oder umgekehrt vorbeibewegten. Von einem dauernden magnetischen Schlusse war dabei keine Rede. Starke Schwankungen in der Stärke des Magnetismus mit ihren unangenehmen Begleiterscheinungen waren die Folge. Im Jahre 1857 führte *Werner Siemens* mit seinem Doppel-T-Anker eine ganz andere Anordnung ein, deren Originalität von seinen Zeitgenossen lebhaft empfunden wurde. Er ließ zwischen den zylindrisch ausgebohrten Stahlpolen einen mit zwei einander gegenüberliegenden Längsnuten versehenen Weicheisenzylinder umlaufen. Der Querschnitt des Zylinders sah demnach einem starken Doppel-T ähnlich. Die Drähte liefen in den Nuten parallel zur Drehachse, die mit der Zylinderachse zusammenfiel, und an den Stirnseiten ebenfalls in Nuten an beiden Seiten der Welle vorbei von einer Längsnut zur anderen. Der Zylinder bildete daher den Schlußanker für die Stahlmagnete. Die von *Werner Siemens* herrührende Benennung „Anker“ hat sich später überhaupt auf den Teil der Maschine übertragen, in dem die Ströme erzeugt werden. Durch diese Anordnung wurde gleichzeitig das Trägheitsmoment des Läufers außerordentlich verringert, ein besonders bei Handbetrieb sehr willkommener Vorteil. Der Doppel-T-Anker wurde auch von anderen Firmen