

# Welches ist der geeignetste Bildungsgang für Electrotechniker?

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **19/20 (1892)**

Heft 26

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-17479>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

lich mit militärischen, forstwissenschaftlichen und national-ökonomischen Fragen, ohne ausgesprochener politischer Parteigänger zu werden. Im Jahre 1884 in den aargauischen Verfassungsrath gewählt, nahm er auch dort eine hervorragende Stellung ein, welche die Veranlassung gab, dass er am 29. März 1887 zum Mitgliede der aargauischen Regierung ernannt wurde. Hier fiel ihm nun namentlich die schwierige Aufgabe zu, die etwas verfahrenere aargauische Finanzverwaltung auf bessere Wege zu bringen, was ihm durch Einsicht und Sparsamkeit in sehr zufriedenstellender Weise gelang. Die Anerkennung des Grossen Rathes wurde ihm denn auch in der Weise ausgesprochen, dass er 1889 zum Landesstatthalter und 1890 zum Landammann gewählt wurde. Im Weiteren wurde ihm die Befriedigung zu Theil, durch den Bundesrath im Jahre 1887 in die Aufsichtsbehörde des eidg. Polytechnikums, d. h. in den schweiz. Schulrath gewählt zu werden.

Dieser vielseitigen Thätigkeit entriss ihn der Tod am vergangenen 2. December, nachdem er seit Mitte des letzten Sommers, in Folge eines scheinbar geringfügigen Unfalles, mit kurzen Unterbrechungen leidend geblieben war.

Riniker hat als Forstmann und als Militär Tüchtiges geleistet und es verstanden, als Staatsmann weniger einem doctrinären als vielmehr einem practischen Fortschritte zu huldigen und die durch seinen Tod entstandene Lücke bildet desshalb für seinen Heimatcanton einen schweren Verlust. —

Seine ehemaligen Studienfreunde, Fachgenossen und Waffengefährten werden dem energischen, stets thätigen und anregenden Kameraden ein freundliches Andenken bewahren.

C. Z.

## Welches ist der geeignetste Bildungsgang für den Electrotechniker?

### II. (Schluss.)

An der hierauf folgenden Discussion ergriff zuerst das Wort der Geh. Reg.-Rath Dr. A. Slaby, Professor an der techn. Hochschule zu Charlottenburg (Berlin), der sich ungefähr wie folgt äusserte:

Es scheint, dass auch mit Bezug auf diese brennende Frage verschiedene Wege nach Rom führen. Ich möchte den etwas abweichenden Standpunkt darlegen, der beim Unterricht an der Berliner Hochschule bis jetzt massgebend war.

Die preussischen Unterrichtsverwaltungen sind einem strengen Schematismus bei der academischen Lehrthätigkeit abhold und gestatten jedem Lehrer, sich nach seiner Eigenart zu entfalten. Als vor etwa 10 Jahren die Frage des electrotechnischen Unterrichts angeregt wurde, schloss man sich in Berlin möglichst den Vorschlägen und Wünschen des Herrn Geh. Reg.-Rath von Siemens an.

Er verlangte, dass an den technischen Hochschulen Vorlesungen und Einrichtungen getroffen würden, um die zukünftigen Maschineningenieure mit einem ausreichenden Masse electrotechnischer Bildung auszustatten. — Der electrotechnische Unterricht ist darum an denjenigen für Maschinenbau angefügt.

Wir kennen keine electrotechnische Abtheilung, keine electrotechnische Schule, ja wir perhorresciren sogar während der Studienzeit die Bezeichnung Electrotechniker. Die Einrichtung ist die folgende: Der Unterricht in der Maschinenmechanik ist lediglich erweitert durch einen solchen in der Electromechanik — so lautet die bei uns übliche Bezeichnung, und zwar ist, um diesen organischen Zusammenhang auch *äusserlich* hervortreten zu lassen, der Lehrstuhl für theoretische Maschinenlehre vereinigt mit dem Lehrstuhl für Electromechanik. So wie die erstere von Alters her in einer vierstündigen Jahresvorlesung gelehrt wird und sich erstreckt auf die mechanische Wärmetheorie, die Theorie der Dampfmaschinen, der Luft- und Gasmotoren, so wird die letztere, die Electromechanik, in einer früher zweistündigen, jetzt ebenfalls vierstündigen Jahresvorlesung in gleicher Ausdehnung behandelt und umfasst die angewandte Electricitätslehre, die Theorie der Electromotoren, der Accu-

mulatoren und Transformatoren. Daran schliesst sich im folgenden Jahre ein meist nur einsemestriger Unterricht im Laboratorium. Dort lernen die Practicanten in selbstständigen Uebungen die Handhabung der Instrumente, die Kenntniss der technischen Messmethoden und ihre Anwendung auf die Untersuchung von Lampen, Maschinen, Batterien und Transformatoren. Damit ist der electrotechnische Unterricht im Allgemeinen erledigt. Es schliesst dies selbstverständlich nicht aus, dass Einzelne, welche länger studieren können, sich weiter vertiefen, theils in die Laboratoriumsthätigkeit, theils in Vorlesungen, welche von Privat-Dozenten über Specialcapitel der Electrotechnik gelesen werden. Schliesslich haben wir auch keinen Studienzwang und können bei der Leitung der Studien nur Rath ertheilen.

Wenn man den geschilderten Studiengang mit dem von Herrn Professor Kohlrausch geschilderten vergleicht, so scheinen sich zwei Richtungen zu kennzeichnen.

Herr Kohlrausch vertritt die nach der electricischen Seite besonders vertiefte Richtung. Die reine Wissenschaft hat ja in den letzten Jahren fast unaufhörlich neue Fundgruben erschlossen, in denen die Maschineningenieure fruchtbringende Thätigkeit entfalten konnten. Auch der Drehstrom, in dessen Zeichen wir stehen, ist ja lediglich ein Ergebniss streng wissenschaftlicher Forschungen. Die Lehrthätigkeit der Männer der reinen Wissenschaft hat die verwickeltsten Sätze der Electricität in so einfache Formeln verdichtet, dass auch der Maschinenbauer sie ohne grosse Mühe erlernen und lehren kann. Je grössere Mittel der Staat für die wissenschaftlichen Forschungen in der Electricität zur Verfügung stellt, desto grösser wird die Förderung sein, welche der Electrotechnik daraus erwächst.

Es gibt aber noch eine zweite, die mechanisch-technische Richtung, und diejenigen, welche dieser angehören, sollen nicht etwa als Electrotechniker II. Ranges bezeichnet werden, im Gegentheil, die Bedeutung dieser Richtung ist der erstern zum mindesten durchaus gleichwerthig.

Wenn man sich die Maschinenhalle der electrotechnischen Ausstellung in Frankfurt vergegenwärtigt im Vergleich zu früheren Ausstellungen, so wird dem Beschauer vor allen Dingen das gewaltige maschinentechnische Können imponiren, die Bewältigung der Massen, welche scheinbar mit spielender Leichtigkeit unsichtbaren Kräften gehorchen. Der Maschinenbauer hat also in den letzten Jahren eine ausserordentlich wichtige Rolle in der Electrotechnik durchgeführt.

Nach den von mir gemachten Erfahrungen bezweifle ich, dass eine Verschmelzung der beiden angedeuteten Richtungen möglich sei, denn diejenigen, welche in beiden Richtungen ausgezeichnetes geleistet haben, sind Ausnahmen. An den technischen Hochschulen darf man nur mit dem Durchschnitt rechnen.

Wenn man nun bedenkt, dass wir zur Bildung eines tüchtigen Maschineningenieurs ein volles vierjähriges Studium nöthig haben, so ist leicht zu ermassen, dass bei Verwendung der Hälfte der Zeit auf rein electricische Studien der absolvirte Student nur das halbe Wissen, nur das halbe Können als Maschineningenieur besitzt. Die Electrotechnik verlangt aber heute einen *ganzen* Maschineningenieur. Wenn man also die starke Betreibung rein electricischer Studien an der technischen Hochschule allzusehr betont, so läuft man Gefahr, dass der junge Mann, der sich der Hochschule zuwendet, um practischer Electrotechniker zu werden, von Anfang an in eine falsche Bahn gedrängt wird.

Ein Beispiel möge zeigen, wie sich die Studien eines Electrotechnikers oft abspielen:

Da kommt ein junger Mann mit mittelmässiger Schulbildung, der sich zum Electrotechniker berufen fühlt, in sein Lieblingsfach hinein. Er belegt Laboratorium und arbeitet von früh bis spät; er denkt nur noch in Ampère, Volt und Ohm und lächelt im Stillen über den Maschineningenieur im höhern Semester, der nur einen Tag in der Woche für seine electrotechnischen Uebungen frei hat. — Für andere Studien hat er keine Zeit, höchstens treibt er Mathematik, das Zeichnen ist ihm verhasst, die Formgebung einer Schrauben-

mutter oder eines Zapfenlagers scheint ihm überflüssig, sowie die unausstehlichen Formeln der Festigkeitslehre. Er will ja Electrotechniker werden und weiter nichts. Im zweiten Jahre fängt er an zu erfinden und damit ist der junge Mann verloren. Gelingt es ihm gar, ein Patent zu erhalten, dann quittirt er die Studien, nach seiner Meinung ein ganzer Mann, thatsächlich aber nur ein neues Mitglied des electrotechnischen *Proletariats*.

Die Rathschläge, die ich bisher jungen Leuten gab, sind folgende:

In erster Linie ist zu constatiren, ob ein junger Mann mehr Lust und Neigung zur reinen Wissenschaft, zur Physik verspürt, oder mehr für die Aufgaben des practischen Lebens.

Wenn er Befriedigung an der feinen Filigranarbeit der wissenschaftlichen Forschung, an der stillen Laboratoriumsthätigkeit empfindet, so treibe er zunächst mit grösstem Eifer Mathematik, die höhere und höchste. Daneben arbeite er fleissig im Laboratorium und gewöhne sich daran, die wissenschaftlichen Fragen, welche gestellt werden, in der scrupulösesten Weise zu behandeln. Speciell vertiefe er sich in die Electricitätslehre und lasse kein Feld derselben unbeachtet, überall mache er sich sattelfest und gewappnet. Sollte er dabei auch etwas Technik treiben, vielleicht das Zeichnen von Maschinenelementen oder den Bau einer einfachen Dampfmaschine, so könnte ihm das nur zum Nutzen gereichen. Nach einem vier- bis fünfjährigen Studium, das am zweckmässigsten mit der Doctorpromotion abschliesst, ist er ein brauchbarer Mann, der eine angesehene, gut bezoldete Stellung bekleiden kann.

Will er aber ein Ingenieur werden, dereinst Centralanlagen für Städte errichten, electriche Eisenbahnen bauen oder die Kraft der Wasserfälle ausbeuten oder sich mit der bescheideneren Stellung des Leiters eines Constructionsbureaus, des Betriebsdirectors einer grösseren electrotechnischen Fabrik begnügen — so ist der Weg ein ganz anderer. Er muss zuerst practisch arbeiten, aber nicht etwa bei einem Schlosser oder Feinmechaniker, sondern in einer Maschinenfabrik, je grösser, desto besser. Es ist nicht erforderlich, dass dort eine electrotechnische Abtheilung besteht, denn er sollte Gelegenheit haben, die alten Veteranen des Maschinenbaues kennen zu lernen, ihre Piffe und Kniffe, die sie anwenden, um Dinge zu ermöglichen, die keine Schulweisheit lehren kann; in der Electrotechnik herrscht die Jugendlichkeit. In der Fabrik soll er ein ganzes Jahr bleiben, aber nicht nur die Hände gebrauchen, sondern mehr noch die Augen und den Verstand. Fleissig soll er sich umschauen, um das ganze Getriebe der ganzen Fabrik zu begreifen, um zu verstehen, wie die Arbeiten der einzelnen Werkstätten ineinandergreifen; er soll aufpassen, wie der Tischler das Modell gestaltet, damit der Former es aus dem Sand zu heben vermag, er soll sich zeigen lassen, worin die Güte des Gusses besteht, er soll die Geschicklichkeit des Schmiedes bewundern lernen, damit er versteht, warum derselbe so hohen Lohn verdient, soll die zahlreichen Hilfsmittel der maschinellen Bearbeitung des Metalls sich klar zu machen suchen, und schliesslich am häufigsten und längsten bei der Montage hilfreiche Hand leisten.

Er soll pünktlich auf dem Platze sein, in Fleiss und Pflicht den Arbeitern nicht nachstehen und keine Bevorzugung verlangen. Er soll sich aber auch um die Eigenart der Leute kümmern, ihre Gewohnheiten und Sinnesarten kennen lernen, denn er soll sie dereinst commandiren. Des Abends aber oder des Feiertags braucht er nicht hinter den Büchern zu hocken, sondern soll theilnehmen an den edleren Vergnügungen der guten, der besten Gesellschaft, denn aus ihr stammt er und in ihr allein findet er später die Wurzeln seiner Kraft.

Hat der junge Mann das practische Jahr wohl gebracht, so beginne er sein Studium, aber ausschliesslich als *Maschineningenieur*. Er vertiefe sich nicht in den ersten Jahren gleich in die Electricität. Was er sonst zu erlernen hat, ist bei weitem umfangreicher, es kommt Alles der electrotechnischen Ausbildung zu gute. Ob er eine Dampfmaschine baut oder eine Dynamomaschine, bleibt sich gleich bezüg-

lich der Schwierigkeiten der Formgebung. Vielseitigkeit ist zu erstreben. Er lerne an der Schiffsmaschine die Möglichkeit, Tausende von Pferdekräften in einen kleinen Raum unterzubringen, an den Maschinen der Textilindustrie, wie hoch das constructive Können entwickelt ist. Auch der Eisenbahnmaschinenbau und der Strassenbau in encyclopädischer Form ist wichtig für ihn, damit er electriche Eisenbahnen bauen kann ohne die Beihülfe eines kgl. Regierungs-Bau-Inspectors und eines geprüften Tiefbautechnikers. Das letzte vierte Jahr der Studienzeit sei vornehmlich der constructiven Thätigkeit in den Zeichensälen gewidmet zur Erprobung seiner Kräfte an grösseren zusammenhängenden Aufgaben. Dieses Jahr ist auch das geeignetste für ein tieferes Eindringen in die specielle Electrotechnik. Nachdem im dritten Jahre die Electromechanik als Fortsetzung und Erweiterung der theoretischen Maschinenlehre gründlich studirt wurde, können die einfachen Uebungen im electrotechnischen Laboratorium keine ernstliche Schwierigkeiten bieten. Sie sind nöthig, da die electriche Begriffe, wie so viele andere, erst dann in Fleisch und Blut übergehen, wenn man mit ihnen practisch zu thun gehabt hat. Sie sind aber auch für den jungen Mann interessant, denn er bringt ihnen ja eine ausgesprochene Neigung entgegen. Die Laboratoriumsthätigkeit wird darum als eine angenehme Abwechslung, als eine Erholung von der sonstigen anstrengenden Studier- und Constructionsthätigkeit erscheinen.

Die Erfahrung lehrt, dass die Zeit eines Semesters oder höchstens zweier ausreicht, um den Maschineningenieur mit demjenigen Wissen auszurüsten, das für die Construction electriche Maschinen, zur Vornahme der gebräuchlichen Messungen erforderlich ist. Sollte derselbe schliesslich dennoch Lücken fühlen in seinem electriche Wissen, so denke er, dass all unser Wissen nur Stückwerk ist und dass die eigentliche Lehrzeit erst mit dem Eintritt in die Praxis beginnt. —

In dem Punkte bin ich mit Herrn Professor Kohlrausch einig, dass es schliesslich weniger darauf ankommt, *was* die jungen Leute lernen, als vielmehr *wie* sie es lernen. Schüren wir in ihren Herzen das ideale Feuer der Begeisterung für beide Richtungen der Wissenschaft, erhalten wir ihnen die Lust und die Liebe zu dem erwählten Beruf, denn, um mit einem Worte des grossen Frankfurters zu schliessen: „Lust und Liebe sind die Fittige zu grossen Thaten.“

Geh. Reg.-Rath Dr. M. Rühlmann, Professor an der technischen Hochschule zu Hannover, der älteste Lehrer der technischen Hochschulen Deutschlands:

Ehe sich ein junger Mann entschliesst, Electrotechniker, Maschinenbauer, Eisenbahnbaumeister, Wasserbaumeister zu werden, prüfe man doch gründlich, ob er zu dem gewählten Fache Anlagen habe und Talent zu technischen Dingen; das wird viel zu wenig beachtet.

Auf die Frage, ob ein Electrotechniker Universitätsstudien machen soll, antworte ich mit nein, möge er die eine oder die andere Richtung der Electrotechnik verfolgen. Denn ausser dem Wissen der Universität muss der junge Mann auch das Können erlernt haben. Ich halte die Universität zum Studium der Electrotechnik deshalb nicht für geeignet, weil ihr die Verbindung mit dem Zeichenunterricht, die Anschauung geeigneter Apparate, Maschinen etc. fehlt, nicht zu gedenken, dass auch die höhere Mathematik in allen ihren Elementen, wie sie die heutige Electrotechnik braucht, ein Gegenstand ist, der eigenthümlich geübt sein will.

Ein Electrotechniker, der nicht tüchtig zeichnen, entwerfen und rechnen kann, ist ganz *unbrauchbar*, mag er noch so viel wissen. Ist der junge Mann unfähig, Entwürfe von Maschinen, Instrumenten, von maschinellen Anlagen zu machen, so taugt er *nicht* für das electrotechnische Fach.

Die technischen Hochschulen, vor Allem deren Lehrer, sind verpflichtet, den jungen Leuten Liebe zur Kunst und Wissenschaft einzufliessen. Der Lehrer muss überhaupt den Schüler für den Gegenstand zu electriciren verstehen, denn auch für den Electrotechniker ist die erste Regel, dass er Lust und Liebe zu seinem Fache gewonnen habe, und das



muss der Lehrer bewirken. Ich komme beispielsweise in meinen Vorträgen über Allgemeine Maschinenlehre eines Tages mit einem Strickstrumpf in der Hand auf das Katheder und stricke, zur grossen Heiterkeit meiner Zuhörer. Ich habe nämlich einen Vortrag über Wirkmaschinen zu halten, welche jetzt die Stelle der Strumpfstrickerei einnehmen. Diese Maschinen sind niemals zu verstehen, wenn man nicht lernt die Maschen zu erzeugen. Ich bin fertig mit Stricken, während mein Assistent ein Dutzend angefangene Strümpfe zurecht gemacht hat, und wenn ich hinausgehe, lachen die Herren Studenten nicht mehr, sondern sie wollen auch stricken lernen. Auf solche Weise muss man die Studierenden für ihr Fach interessiren, dann gehen sie durch Dick und Dünn. Ich habe Lehrer gehabt, die ein grimmes Gesicht machten — diese wurden ausgelacht, denn sie sind nicht im Stande, den Leuten Lust zum Studiren beizubringen. Ich hatte einen gelehrten Professor, der schrieb Reihen mathematischer Formeln mit der rechten Hand und wischte sie sofort mit der linken Hand wieder aus!

Ebenso wie man prüfen muss, ob der junge Mann das erforderliche Zeug zum Electrotechniker hat, so soll geprüft werden, ob der *Lehrer* auch die Fähigkeiten und das erforderliche Zeug habe zu seinem Berufe. Ein Lehrer, der nur wie ein Orgelkasten die Noten aufsteckt und vortreibt, der ist kein rechter Lehrer.

Eine vortreffliche Einrichtung ist es, wenn man das Studiren des Maschinenbauers mit dem practischen Arbeiten in den Werkstätten in geeigneter Weise verbinden kann. Man hört zwar oft junge Herren, dass sie nicht gerne in diese Werkstätten gehen, um von früh 6 Uhr an auf dem Platze zu sein, zu hobeln, feilen, drehen, schmieden und Abends müde nach Hause zu gehen, das halte man nicht aus; man sei lange genug ein gequälter Gymnasiast gewesen und wolle nun auch das Leben geniessen. Solcher Electrotechniker giebt es leider sehr viele. — Aber alle die Herren der grösseren und kleineren Praxis, welche junge Leute in die Lehre bekommen, werden Gehorsam, Pünktlichkeit, Ordnung und Zucht fordern, und diese müsse auch gelernt und geübt werden.

Wenn der junge Mann die technische Hochschule verlässt und in die Praxis geht, so ist es doch in den meisten Fällen erwünscht, dass er etwas verdienen könne. Man gebe sich aber nicht der Illusion hin, dass dies in dem Gebiete der Electrotechnik möglich sei, wenn man keine Maschinenpraxis hat, denn es giebt viel zu wenig Stellen, die ausser dem Kreise des Maschinenbaues und der verwandten Dinge liegen.

\* \* \*

Professor Dr. *Kohlrausch*:

Ich kann nicht begreifen, wie Herr Professor Slaby in einem Jahre einen Electrotechniker bilden kann; einen Mann, der früher nur Physik hörte, so weit zu bringen, dass er ein Urtheil über Electrotechnik bekommt, bin ich nicht im Stande. — Es wäre doch interessant, die Ansicht von Männern aus der Praxis zu hören.

\* \* \*

Geh. Reg.-Rath Dr. *Werner von Siemens*, Vorsitzender:

Seit einer Reihe von Jahren vertrat ich die Ansicht, dass durch die technischen Hochschulen allen Technikern Gelegenheit geboten werden sollte, sich mit der Electrotechnik, soweit sie ihr Fach betrifft, möglichst vertraut zu machen und ich halte das für sehr wichtig; denn nur so werden die wirklichen und reellen Fortschritte der Electrotechnik beschleunigt.

Es ist eine Art Concurrenzkampf zwischen verschiedenen Hochschulen entstanden, wer die besten Gelehrten-Electrotechniker erzeugen könne und das ist gefährlich.

Den Unzähligen, die mich wegen des Studiums der Electrotechnik consultirten, antwortete ich immer, dass die Electrotechnik eine Hilfswissenschaft sei für alle möglichen technischen Fächer, aber nicht ein Fach für sich. Der junge Mann studire zuerst gründlich den Maschinenbau, Chemie, Baukunst etc. etc. und wenn er wirklich Anlagen zum Electro-

techniker hat, dann mag er sein specielles Augenmerk auf dieses Fach richten.

Als ich mit ganz falschen Anschauungen über die Mathematik und die Gelehrsamkeit der Formeln zu meinem ehrwürdigen Professor der Mathematik Ohm kam, sagte er: „Meine Herren, wenn Sie glauben, dass ich Sie Mathematik lehren könne, so sind Sie im Irrthum, das kann kein Mensch; ich kann nur lehren das, was von der Natur mit auf den Weg gegeben ist, vernünftig anzuwenden.“

Wer wirklich zum Electrotechniker berufen ist, kommt aus dem Ei heraus auch ohne äussere Hülfe und entwickelt sich. Es ist verkehrt, in zu hohem Masse gelehrte Electriciker zu bilden, die bis zur Grenze unserer jetzigen, schon weit gediehenen Wissenschaft sich emporschwingen. Die können die Praxis nicht mehr hinlänglich verfolgen und solcher, die es durchsetzen, werden Sie vielleicht ein Dutzend finden. Ein grosses Werk, wenn es *einen* gelehrten Electrotechniker hat, der alle Rechnungen machen kann, ist vollständig befriedigt. Aber der grosse Bedarf für die Praxis ist, tüchtige Ingenieure zu haben und damit stimme ich Hrn. Professor Slaby vollständig bei, im Gegensatz zu Hrn. Professor Kohlrausch. — Ich glaube das Ingenieurfach muss die *Grundlage* werden für den Electrotechniker.

Der Maschinenbauer muss vor allen Dingen sein Fach lernen und die Electrotechnik als Hilfswissenschaft betreiben. Der Maschinenbau hat aus der Electrotechnik Nutzen gezogen und erst seitdem es gelungen ist, den Maschinenbau noch mehr zu vervollkommen, seitdem wir tüchtige exacte Maschinen in Deutschland machen können, lässt sich viel erreichen, was sich früher nicht erreichen liess. Die Grundlage bleibt aber die Praxis, die Herstellung, das Ingenieurfach im Allgemeinen. Es ist ja auch sehr nothwendig, gelehrte Electrotechniker zu bilden, aber ich glaube, eine einzige Bildungsanstalt für gelehrte Electrotechniker aus dem besten Material würde vollständig ausreichen. Für nicht richtig halte ich es, den ganzen Unterricht darauf einzurichten, Jeden, der Electrotechnik studiren will — und fast alle jungen Leute wollen Electrotechnik studiren — auf die gelehrte Richtung zu weisen und ihm zu sagen, dass er vor allem Electrotechnik als solche studiren müsse. Das dürfen in der That in den seltenen Fällen nur Leute, die wirklich Talent haben und selbstthätig was leisten können. Aber die Andern sind schlimmer daran; denn sie finden in der Praxis keine Beschäftigung, keine Thätigkeit für ihr Wissen, und wenn sie gewöhnliche Sachen machen wollen, fühlen sie sich angeekelt, sie haben mehr gelernt; darin liegt die Gefahr, und der müssen wir aus dem Wege gehen und ich glaube daher, dass es richtig ist, uns der Auffassung des Herrn Professor Slaby zuzuwenden und zu sagen: Wir wollen die Electrotechnik zum Gemeingut der ganzen Technik machen, aber Gelegenheit geben, dass sich auch solche Electrotechniker, die sich in der Praxis als solche ausgebildet haben, durch Unterricht bis zur höchsten Höhe des Wissens erheben können.

\* \* \*

Herr Ingenieur *Eugen Hartmann*, Vorsitzender der Electrotechnischen Gesellschaft in Frankfurt a/M. tritt noch näher auf die Fragen des Hrn. Professor Kohlrausch ein; wann, wie lange und wo der Electrotechnik Beflissene in einer Werkstätte arbeiten soll.

\* \* \*

Herr Generaldirector *Erich Rathenau* (Berlin) erklärt sich mit Herrn Professor Slaby im Wesentlichen einverstanden. Specielle Electriciker, wie Professor Kohlrausch sie bilden will, braucht man wenige, an jedem grossen Werk nur einen, während sie einer grossen Zahl von Constructeuren und Ingenieuren bedürfen.

Die grössten Anlagen im Gebiet der Electrotechnik sind gegenwärtig die Städtebeleuchtungen und Kraftübertragungen; dazu bedarf der Ingenieur nur eine geringe Kenntniss der theoretischen Physik und Electricitätslehre, dagegen muss er die Motoren, gleichviel ob Dampfmaschinen oder Turbinen, genau kennen, und einiges Verständniss für

Construction von Dynamos und Stromvertheilung besitzen. Handelt es sich später darum, die Grösse des Nutzeffectes der Dynamomaschine, ihre Erwärmung, magnetische Disposition und dergleichen zu bestimmen, oder die Windungen am Anker und Electromagneten zu berechnen, dann ist es Zeit, den Electrotechniker in Aktion treten zu lassen.

So glaube ich denn ebensowenig wie an die Ausbildung eines jungen Mannes zum hydraulischen, pneumatischen oder Dampf-Ingenieur an den electrotechnischen. Wie man jetzt bei Construction einer Dampfmaschine nach den Tabellen arbeitet, welche die Gelehrten über die Wärmelehre aufgestellt haben, so wird es auch mit der Electrotechnik werden; man wird zwar die Theorien studiren, aber arbeiten und construiren wird man nach bewährten Formeln.

Herr *Leonhard Joseph* (London) benützt als letzter die Discussion, um aus frischer Erfahrung mitzuthellen, dass auch das, was Professor Slabi in vier Jahren verlangt, noch zu viel sei und hält es für nöthig, schon früher zu einer speciellen Richtung überzugehen.

Dem Schluss der stenographischen Wiedergabe der Discussion hat Professor Kohlrausch, der wegen Mangel an Zeit nicht mehr zum Wort kommen konnte, einen Nachtrag angefügt, in welchem er sich gegen die Auffassung verwarth, als wolle er „Gelehrte der Electrotechnik“ ausbilden. Nichts liege ihm ferner als das. Auch er will *practische* Electrotechniker ausbilden, die neben den übrigen erforderlichen Fächern wenigstens so viel von der Electricitätslehre begriffen haben, um „electricisch fühlen und denken“ zu können. Wenn das in vier Jahren erreicht werden soll, so muss im Studienplan dasjenige gestrichen werden, was der Electrotechniker entbehren kann; dabei bleibt der Kern des Lehrplanes immerhin erhalten. Die Special-Vorträge des reinen Maschinentechnikers, sowie eine Anzahl von Hilfs-Vorträgen aus dem Bauingenieurwesen und verwandten Fächern sollen wegfallen, während 60% der Vorträge mit denjenigen des Maschinentechnikers übereinstimmen können. Für die electrotechnischen Studien bleiben 34% für Vorträge und Uebungen und nur etwa 6% entfallen auf specifisch electrotechnische Vorträge, Herr Prof. Kohlrausch findet, dass dies wohl der beste Beweis dafür sei, dass er keine Gelehrten ausbilden wolle. Der Schwerpunkt sei in das Laboratorium und auf die Uebungen im Entwerfen von Anlagen zu legen. Damit soll sich der Studirende ein Urtheil bilden über electricische Grössen und electricische Constructionen. Dass im Laboratorium in kleinen Verhältnissen gearbeitet wird, lässt sich heute nicht ändern, doch lassen sich die electricischen Begriffe und Regeln leichter aus der kleinen Praxis in die grosse übersetzen, als in andern Fächern.

In der Besprechung dieser wichtigen Frage hat somit nicht nur Prof. Kohlrausch, der in seinem einleitenden Referat am meisten für die rein theoretische Ausbildung eingetreten ist, sondern haben auch alle übrigen Redner übereinstimmend betont, dass ein erfolgreiches Studium der Electrotechnik Hand in Hand gehen muss mit der electrotechnischen Praxis, sich weiter aufbauen muss auf den Errungenschaften und täglichen Fortschritten derselben und sich anlehnen muss an die maschinenbautechnische Praxis. Es sind dies sehr beherzigenswerthe Winke nicht allein für den jungen Studirenden, sondern hauptsächlich auch für diejenigen, welchen die Organisation und Leitung unserer technischen Hochschulen anvertraut ist. Mögen sie allseitig die gebührende Beachtung finden.

**Statistik**

**der eidgenössischen polytechnischen Schule in Zürich**

(Wintersemester 1892/93).

*Abtheilungen der polytechnischen Schule.*

I. Bauschule	umfasst gegenwärtig	3 1/2	Jahrescourse,
II. Ingenieurschule	„	3 1/2	„
III. Mechanisch-technische Schule	„	3 1/2	„

IV <sup>a</sup> . Chemisch-technische Schule	(Technische Section)	umfasst gegenwärtig	3 1/2	Jahrescourse,
IV <sup>b</sup> . Chemisch-technische Schule	(Pharmaz. Section)	„	2	„
V <sup>a</sup> . Forstschule	„	„	3	„
V <sup>b</sup> . Landwirthschaftliche Schule	„	„	2 1/2	„
V <sup>c</sup> . Culturingenieurschule	„	„	3 1/2	„
VI. Fachlehrer-Abtheilung	„	„	4	1)
			3	2)

**I. Lehrkörper.**

Professoren	53
Honorarprofessoren und Privatdocenten	50
Hilfslehrer und Assistenten	35
	138
Von den Honorarprofessoren und Privatdocenten sind zugleich als	
Hilfslehrer und Assistenten thätig	15
<i>Gesamtzahl des Lehrpersonals</i>	<b>123</b>

II. Studirende.	Abtheilung									
	I	II	III	IV <sup>a</sup>	IV <sup>b</sup>	V <sup>a</sup>	V <sup>b</sup>	V <sup>c</sup>	VI	Summa
1. Jahrescurs	11	77	72	51	2	9	13	4	8	247
2. „	8	45	74	37	7	2	10	1	5	189
3. „	11	34	56	43	—	5	7	1	17	174
4. „	11	35	41	—	—	—	—	—	8	95
Summa	41	191	243	131	9	16	30	6	38	705
Für das Wintersemester, resp. das Schuljahr 1892/93 wurden neu aufgenommen	11	74	75	51	2	8	13	4	16	253
Studir., welche d. Fachschule bereits absolv. hatten, liessen sich neuerdings einschreiben	—	1	—	9	—	—	—	—	5	15
Schüler früherer Jahrgänge	30	116	168	71	7	8	17	2	17	437
Summa	41	191	243	131	9	16	30	6	38	705
Von d. 253 neu Aufgenommenen hatten, gestützt auf ihre vorgelegten Ausweise über ihre Vorstudien, Prüfungsclass:	8	45	39	33	2	5	11	3	12	158
Von d. regul. Schülern sind aus										
der Schweiz	28	88	133	60	9	15	14	3	18	368
Russland	1	26	16	18	—	—	7	—	7	75
Oesterreich-Ungarn	2	13	24	22	—	—	1	—	—	62
Deutschland	3	8	23	9	—	—	2	—	5	50
Italien	2	7	21	3	—	1	—	1	1	36
Rumänien	1	24	3	5	—	—	1	—	—	34
Nord- und Südamerika	1	4	3	2	—	—	3	1	4	18
Scandinavien	—	—	10	1	—	—	—	—	1	12
Griechenland	2	5	—	3	—	—	—	—	—	10
Grossbritannien	1	3	2	2	—	—	—	—	2	10
Frankreich	—	2	1	4	—	—	—	—	—	7
Holland	—	1	4	1	—	—	—	—	—	6
Bulgarien	—	4	—	—	—	—	1	—	—	5
Türkei	—	1	1	—	—	—	—	1	—	3
Portugal	—	2	1	—	—	—	—	—	—	3
Luxemburg	—	1	1	1	—	—	—	—	—	3
Dänemark	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Spanien	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Kleinasien	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Summa	41	191	243	131	9	16	30	6	38	705

Als *Zuhörer* haben sich für einzelne Fächer an den Fachschulen hauptsächlich aber für philosophische und naturwissenschaftliche Fächer einschreiben lassen . . . . . 301

wovon 99 Studirende der Universität sind. Dazu regelmässige Schüler ergibt als Gesamtfrequenz im Wintersemester 1892/93 . . . . . 1006

Zürich, im December 1892.

Der Director des eidgen. Polytechnikums:  
**Geiser.**

1) Mathematische Richtung. 2) Naturwissenschaftliche Richtung.