Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 19/20 (1892)
Heft: 25

Artikel: Welches ist der geeignetste Bildungsgang für Electrotechniker?
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-17476

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: 10.12.2025

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

INHALT: Welches ist der geeignetste Bildungsgang für den Electrotechniker? I. — Die neuen Schnellzugslocomotiven der Schweiz. Nordostbahn. Serie A^2T. — Ueber Bremsversuche an einer Girard-Turbine etc. (Erwiderung.) — Miscellanea: Ueber die Verwendung von Flusseisen zum Dampfkesselbau. Automatische Telephon-Verbindung. Gebäude für das eidg. Staatsarchiv in Bern. Weltausstellung in Chicago. Das grosse oberschlächtige Wasserrad. — Concurrenzen: Cantonsschule und Gewerbemuseum in Aarau. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ingenieur- und Architektenverein. Stellenvermittelung.

Welches ist der geeignetste Bildungsgang für den Electrotechniker?

I.

Diese Frage bildete am letztjährigen internationalen Electrotechniker-Congress zu Frankfurt a./M. bekanntlich einen Hauptgegenstand der Verhandlungen. Sie darf bei dem grossen Aufschwung, in welchem die Electrotechnik begriffen ist, und bei dem ausserordentlichen Zudrang von jungen Männern zu diesem Fach gewiss als eine zeitgemässe und wichtige bezeichnet werden.

Nicht nur die gründliche und allseitige Weise, in welcher die Frage zur Besprechung gelangte, sondern vornehmlich auch der Umstand, dass unter den Berufenen in dieser Sache mitzusprechen, sich Männer befanden, wie der kürzlich verstorbene Dr. Werner von Siemens, Professor Dr. W. Kohlrausch, Professor Slaby, der greise, 81 Jahr alte Professor Rühlmann, sowie eine Reihe hervorragender Vertreter der electrotechnischen Praxis, verliehen diesem Austausch der Meinungen eine erhöhte Wichtigkeit.

Ueber die Verhandlungen des genannten Congresses ist kürzlich die erste Hälfte des stenographischen Berichtes*) im Druck erschienen. Wir glauben daher, vielen Lesern dieser Fachschrift einen Dienst zu leisten, wenn wir aus der genannten Druckschrift diesen Gegenstand herausgreifen und die bezüglichen Verhandlungen — allerdings in stark abgekürzter Form, jedoch in möglichst wortgetreuer Weise — zur Behandlung bringen.

Die Verhandlungen wurden von Dr. *Werner von Siemens* geleitet, das erste Votum hatte Herr Professor Dr. *Wilhelm Kohlrausch* (Hannover) übernommen.

Der Genannte leitete die Verhandlungen durch nachfolgende Rede ein:

Die Frage, die mir und meinen speciellen Fachgenossen ganz besonders am Herzen liegt, ist die: Wie wünschen die Electrotechniker, dass ihre Vorbildung vorgenommen werde?

Diese Frage ist eine ganz ausserordentlich schwierige und noch lange nicht gelöst. Ich möchte darum nur die hierauf bezüglichen Fragen kurz erläutern und die Anwesenden veranlassen, dieselben von ihrem Standpunkt aus zu beantworten und zu sagen, wie wir für die Zukunft unsere Lehrpläne, unsere Erziehung für die jungen Electrotechniker einrichten sollen.

Die ganze Electrotechnik als Wissenschaft ist noch jung, und erst im Jahre 1882 wurde erörtert, ob specielle Lehrstühle überhaupt erforderlich seien. Sobald ein solcher errichtet wurde, musste man darauf rechnen, dass eine grössere Zahl Schüler aus der Lehrstätte hervorgehe; aber man konnte sich damals nicht Rechenschaft geben, wo diese Schüler später unterkommen sollten. Jetzt (1891) sollen in Deutschland etwa 400 Electrotechniker studiren. Wenn man die Electriker und Electrotechniker zusammennimmt ist die Zahl vielleicht noch grösser. Eine Ueberproduction ist bei der ungeheuren Entwickelung der Electrotechnik vorläufig nicht wohl denkbar.

Der Bildungsgang der jungen Leute, welche beabsichtigen, an den Hochschulen**) Electrotechnik zu studiren, ist sehr verschieden. Es sind vier Classen zu unterscheiden:

Die erste Gruppe von jungen Leuten, leider nicht die Mehrzahl, widmet sich von vorneherein der Electrotechnik und geht mit dieser Absicht auf die Hochschule.

Die zweite Gruppe sind die, welche ohne bestimmten Entschluss die Hochschule besuchen und sich im Allgemeinen den Ingenieurwissenschaften oder dem Maschinenbau zuwenden, vielleicht auch der Chemie, und die nach einigen Jahren zu der Ueberzeugung kommen, dass ihnen die Electrotechnik am meisten behagt, die also in späteren Jahren zum speciellen Fach übergehen.

Eine dritte Gruppe stammt von der Universität und setzt sich zusammen aus solchen Herren, die, nachdem sie theilweise (meist als Physiker) promovirt hatten, später zur Electrotechnik übergingen, weil sie als Lehrer der Naturwissenschaften keine guten Aussichten für ihr Fortkommen hatten.

Diese drei Gruppen bilden den Stock für unsere spätern Ingenieure und zwar ganz wesentlich für das, was man im Maschienenbau und Ingenieurfach schon als „Ingenieure" bezeichnet, als höhere Beamte für grössere Fabriken u. s. w. Man darf aber nicht vergessen, dass bisher, wenigstens bis vor kurzer Zeit, die Hochschule ganz ausschliesslich die Gelegenheit gegeben hat, electrotechnische Studien zu machen, und dass in Folge dessen jeder, der das Bedürfniss fühlte, seine vielleicht früher in der Praxis erworbenen Kenntnisse zu erweitern, der Hochschule zuging. Er fand keine andere Lehrstätte geboten, wo er seine Kenntnisse erweitern konnte.

Mit der Zeit werden wohl auch Fachschulen entstehen.

Inzwischen hat man an den Hochschulen noch die vierte Gruppe, welche aus der Praxis hervorgehend, als Mechaniker, als Monteure u. s. w. das Bedürfniss empfinden, ihren Bildungskreis zu erweitern. Auch aus diesem Gebiete sind sehr gute Kräfte für die spätere, sozusagen höhere Praxis hervorgegangen.

Die Hauptfrage, was kommt dem Electrotechniker überhaupt während seiner Praxis in die Hände? liefert eine so ausgiebige Antwort, dass an eine Erfüllung aller der daraus hervorgehenden Wünsche gar nicht gedacht werden kann. Das specielle Gebiet, Dynamomaschinen, Beleuchtung, Installation, Centralenbau u. s. w. kann ja, soweit die Mittel der Hochschulen reichen, erledigt werden; aber das ist nur das Allerspeciellste, was vom Electrotechniker verlangt wird. Daneben wird verlangt: Maschinenbau und zwar mit Rücksicht auf Dampfmaschinen, Gasmotoren, Turbinen etc., ferner Ingenieurwissenschaften, denn die Zeit liegt wohl sehr nahe, wo der Electriker auch mit Eisenbahnverhältnissen, Strassenbahneinrichtungen u. s. w. sich zu befassen hat. Ferner soll er im Stande sein, wenigstens eine Fabrik bauen zu können. Er soll in der Lage sein, eine Centrale projectiren zu können; also es kommen auch diejenigen Theile des Hochbaues in Frage, die für Ingenieurwissenschaften im Allgemeinen vorgesehen sind. Und ausserdem, um alle diese Dinge treiben zu können, ist ein grosses Quantum von Vorbildung in Mathematik, Physik, Chemie, Zeichnen, darstellender Geometrie u. s. w. erforderlich. Ich frage: wie ist es möglich, dass alle diese Fächer in der für gewöhnlich zu Gebote stehenden Zeit erledigt werden können? Ich halte es für unmöglich und da ist die weitere Frage, die wir uns vorlegen müssen: wo soll man einschränken?

Die Zeit, die im Allgemeinen für das Studium selbst höchstens zu Gebote steht, sind wohl vier Jahre, wenn auch an verschiedenen Hochschulen ein Abschluss der Studien schon nach drei Jahren mit dem Diplom-Examen zu erreichen ist.

Man darf nicht vergessen dass der Techniker Praxis haben muss.

*) Bericht über die Verhandlungen des internationalen Electrotechniker-Congresses in Frankfurt a/M. vom 7. bis 12. September 1891. Nach den stenographischen Aufzeichnungen herausgegeben unter Mitwirkung der Geschäftsführer des Congresses und der Schriftführer der Sectionen von der Electrotechnischen Gesellschaft in Frankfurt a/M. Erste Hälfte. Frankfurt a/M., Verlag von Johannes Alt 1892.

**) Hier sind selbstverständlich immer technische Hochschulen gemeint. *Die Red.*

Ohne auf die Eintheilung der einzelnen Jahre einzugehen, möchte ich das Wesentliche angeben, was in diesen vier Jahren getrieben werden soll.

Die Grundlage, die wohl allgemein für die technischen Wissenschaften gelegt werden muss, ist zunächst das erste Jahr mit einem ziemlich grossen Quantum von Mathematik, Zeichnen, speciell darstellender Geometrie und, nicht zu vergessen, von Physik. Ich glaube, dass an allen Hochschulen und für alle Fächer die Bedeutung der Physik für die technischen Wissenschaften bei weitem unterschätzt wird.

In der letzten Zeit habe ich eingesehen, dass das Studium der Electricität und des Magnetismus ganz speciell noch erheblich vertieft werden muss, wenn von den Schülern, die aus den technischen Schulen hervorgehen, erwartet werden soll, dass sie auf dem heutigen Wege der Entwickelung mit Erfolg weiter arbeiten können.

Um die heute vorliegenden bereits ganz ausserordentlich complizirten Vorgänge rechnerisch und theoretisch verfolgen zu können muss dem electrotechnischen Studium ein eingehendes Studium der Electricität und des Magnetismus zu Grunde gelegt werden, ein Studium, das nicht in einem Jahre erledigt werden kann.

Die Schüler müssen einen erheblich weiteren Gesichtspunkt haben, als was die Praxis bietet.

Sodann ist die Kenntniss der in der Praxis im Gebrauch stehenden Maschinen nöthig: Dynamos, Transformatoren, Accumulatoren, Apparate, Leitungsbau, soweit das jeder Electrotechniker kennen muss, Telegraphie, Telephonie, Galvanoplastik, Metallurgie u. s. w.

Das sehr dankbare Gebiet der Electrochemie ist bisher noch verhältnissmässig wenig bearbeitet worden. — Jemand der heute die beiden Gebiete beherrscht, und deren sind wenige, hat, nach meiner Ueberzeugung eine schöne Zukunft vor sich, denn die Capitalien, welche mit der Zeit in der Electrochemie angelegt werden, werden sehr bedeutend sein.

Nun kommt dazu der Maschinenbau, Ingenieurwissenschaften, Hochbau.

Wo soll man einschränken?

Ist es erforderlich, dass der Electrotechniker gleichzeitig ein vollständig durchgebildeter Maschinenmann ist?

Alle grossen Firmen haben ihre Specialtechniker. Ich halte es für ausgeschlossen, dass jemand durchgebildeter Electrotechniker und durchgebildeter Maschinenmann gleichzeitig sein kann; ich weiss nicht wie er das bewältigen soll, dann muss er 6, 7, 8 Jahre studiren.

Es soll der Electrotechniker so weit Maschinenmann sein, dass er alles das vollständig beherrscht, auch constructiv beherrscht, aber nicht selbst construirt, was für den Bau von Dynamos und Motoren in maschineller Hinsicht erforderlich ist. Das ist selbstverständlich, und da haben ja die letzten Jahre ganz erhebliche Erfolge gebracht. Aber soll denn der Electrotechniker eine Dampfmaschine construiren? Ich glaube nicht, sondern er soll die verschiedenen Constructionen und deren Eigenschaften kennen, und dann soll er im Verein mit dem Maschinentechniker entscheiden können, welche Maschinen für specielle Fälle die geeignetsten sind.

Dafür ist aber nicht erforderlich, dass er das ist, was man heute einen allseitig gebildeten Maschineningenieur nennt. Er kann den Dampfmaschinenbau, den Gasmotorbau, den Turbinenbau und was sonst in Frage kommt, in anderer Weise treiben, wie ihn der Maschineningenieur treibt und soll sich einen genauen Ueberblick über das Gebiet verschaffen; selbst Maschinen construiren wird er nicht. Er soll nur mit dem, was construirt ist, Bescheid wissen.

Dadurch, dass wir bisher beansprucht haben, der Electrotechniker soll vollständig Maschinenmann sein, schädigten wir die Electrotechniker und wenn wir diesen Standpunkt wenigstens bis zu einem gewissen Grade verlassen und uns damit einverstanden erklären, dass im Electrotechniker der Maschinenmann mit Rücksicht auf das ganz specielle Gebiet des Electrotechnikers ausgebildet wird, wird er alles erreichen, was er erreichen muss.

Es muss jeder Electrotechniker, ehe er in die Praxis übergeht, practisch gearbeitet haben. Wann soll das geschehen, vor dem Studium oder nach dem Studium? und wie lange? Soll er in einer mechanischen Werkstätte, an der Drehbank, oder in der Maschinenfabrik arbeiten?

Das Laboratorium bietet dem Professor den Anlass, mit dem Schüler persönlich zu verkehren und es soll in demselben womöglich alles behandelt werden, was die Praxis verlangt. Bisher wurde in dem Laboratorium etwa Folgendes getrieben: Es werden zunächst sämmtliche Methoden der Messung erläutert und practisch gehandhabt. Man versucht, den Schülern ein Urtheil darüber beizubringen, was sie messen, wie sie im einzelnen Falle vorzugehen haben und vor allen Dingen ein Urtheil darüber, was sie mit ihrem Messen erreicht haben, d. h. ein Urtheil über die Genauigkeit der Messung.

Das imponirt dem Practiker *sehr* wenig. Er braucht Techniker, die *construiren* können. Aber es wird im Laboratorium weiter versucht, die Schüler an den vorhandenen Lehrmitteln, an den Betriebsmotoren, den Dynamos, Accumulatorbatterien, Transformatoren, Bogenlampen u. s. w. ihre Studien machen zu lassen. Aber ein Laboratorium kann nicht Dynamos bauen. Höchstens kann man die vorhandenen Constructionen nachrechnen und günstigsten Falles danach andere entwerfen lassen, man kann vielleicht Accumulatoren zusammenstellen lassen. Aber im Wesentlichen muss man die Schüler verweisen auf das, was vorhanden ist, sie müssen an dem vorliegenden Material lernen.

Fertige Practiker kann die Hochschule nicht liefern. Die Praxis ist die eigentliche endgültige Lehrmeisterin für den Techniker sowohl, als auch ganz besonders für den Lehrer an der technischen Hochschule.

Ein Lehrer einer technischen Wissenschaft, der auf abstracter Grundlage irgendwie zu lehren versuchen wollte, ist absolut unmöglich. Wir sind sogar darauf angewiesen, mit unseren Lehren der fortschreitenden Praxis erst *nachzufolgen*. Wir können ihr nicht vorangehen, denn die Praxis arbeitet mit so ungeheuren Mitteln, dass irgend ein Vorausarbeiten von Seiten wissenschaftlich thätiger Kräfte meist ganz ausgeschlossen ist. Wir müssen abwarten, was die Praxis uns bringt; wir müssen dann suchen zu sichten in Folge des Ueberblicks, den die Verbindung mit allen Zweigen der Praxis uns möglich macht. Wir müssen nachhinken, indem wir unsern Schülern das bringen, was die Praxis vielleicht schon vor Jahren gebracht hat. Das lässt sich nicht ändern, es ist der einzige Weg, wie wir zum Ziel kommen können. Wir bleiben hinter der Praxis und wollen nur wünschen, dass bei den ausserordentlichen Fortschritten, welche die Praxis macht, wir nicht zu weit hinter die Praxis kommen.

Die ganze Entwickelung der Electrotechnik ist zum grossen Theil abhängig von den Anschauungen, in denen die jungen Electrotechniker erzogen werden. — Das Leben auf der Hochschule prägt sich ausserordentlich fest ein.

Die schönsten Jahre sind die Studienjahre, und alles was man da erfährt, ist in gewisser Weise bestimmend für das spätere Leben und desshalb ist der Frage der Hochschulerziehung ein grosses Gewicht beizulegen.

(Schluss folgt.)

Die neuen Schnellzugslocomotiven *) der Schweizerischen Nordostbahn. Serie A^2T.

Mitgetheilt von *A. Bertschinger*, Controlingenieur in Bern.

Der Schweiz. Nordostbahn wurden dieser Tage von der *Schweiz. Locomotiv- und Maschinenfabrik in Winterthur* zwei Locomotiven abgeliefert, welche zur Förderung von Schnell- und Personenzügen auf dem ganzen Netz Verwendung finden und falls sie sich hiefür bewähren, in grösserer Zahl zur Anschaffung kommen sollen, als Ersatz der abgehenden, zweiachsigen Personenzugslocomotiven mit Schlepptender.

*) Eine Locomotive, deren zulässige Maximalgeschwindigkeit über 65 *km* liegt, wird in der Schweiz „Schnellzugslocomotive" benannt.