

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 7/8 (1886)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Practische Ausbildung der Maschinen-Ingenieure  
**Autor:** Abt, R.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-13655>

#### 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:** 19.02.2026

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

INHALT: Practische Ausbildung der Maschinen-Ingenieure. Von R. Abt in Bünzen. — Die Telephonie auf weite Distanzen. Von Dr.

V. Wietlisbach in Bern. — Literatur. — Correspondenz. — Miscellanea: Verein deutscher Ingenieure. Eidg. Polytechnikum.

## Practische Ausbildung der Maschinen-Ingenieure\*).

„Es gilt Einer was er leistet und wie er zu dieser Leistungsfähigkeit gekommen ist, bleibt secundäre Frage. Der Mann, „sein Talent, seine Kraft und Freihäufigkeit gilt mehr, als die „Methode der Erwerbung.“

C. Kappeler,

Bericht des Schulrathes an den Bundesrat 1879.

Seit 1875 beschäftigt sich die *Gesellschaft ehemaliger Polytechniker* ernstlich mit der Reorganisation der polytechnischen Schule. Ihre Bemühungen sind nicht ohne Erfolg geblieben. Wenn aber zur Zeit neue Anstrengungen in dieser Richtung gemacht werden, so folgt daraus wol in erster Linie, dass das Resultat noch nicht befriedigt. Wie dem aber auch sein mag: zu begrüssen sind alle diese Bemühungen und es bleibt nur zu wünschen, dass die *Gesellschaft* diese Frage nie wieder aus ihren Tractanden streiche.

Was speciell die Heranbildung der Maschinentechniker anbetrifft, so möchten wir mit Beantwortung der uns gestellten Fragen verschiedene Punkte berühren, welche zur richtigen Beurtheilung der Sache unerlässlich sind.

Um im Maschinenfache, sei es als Constructeur, als Erfinder oder als Leiter Gutes und selbst Hervorragendes zu leisten, kann eher als auf andern technischen Gebieten eine specielle Hochschulbildung entbehrig werden.

Angeborenes Talent für Gestaltung, für Erfindung und für Organisation wird sich Bahn brechen und Früchte tragen, auch ohne dass der Geist eine strenge Schablone höchster mathematischer Disciplinen durchgemacht hat.

Wenn anderseits ein wirklich begabter Mann durch hohe Schulbildung seinen Verstand geschärft, seinen Horizont erweitert und sich in Stand gesetzt hat, alle vorhandenen Quellen zu benutzen, so sind unstreitig dessen Leistungen noch wesentlich grösser und darf darum der Werth der Hochschule nicht unterschätzt werden.

Die strengste und längste Schulzeit aber wird niemals im Stande sein, aus einem mittelmässig begabten Schüler mehr als einen gewöhnlichen Fachmann heranzubilden. Für solche ist der Besuch des Polytechnikums ein entschiedener Zeitverlust, schadet aber auch nicht selten dadurch, dass die Betreffenden sich für das halten, selbst zeitweise für das gehalten werden, was sie sein sollten und nicht sind und Würdigern den Platz versperren.

Die Berufsanlagen zu erkennen, ist meistentheils schwierig. Bei Vielen entwickeln sie sich spät, sind zur Zeit der Entscheidung noch gar nicht angedeutet. Andere sind durch ihre Umgebung, durch tägliche Vorbilder irre geleitet und glauben zu Etwas berufen zu sein, wofür ihnen jede Befähigung abgeht. Es gibt aber auch solche, die richtig gewählt, aber durch 20 jährigen anhaltenden Schulzwang sich eine Pedanterie angewöhnt haben, welche ihren Geist ermattete, oft erschöpfte ehe und bevor er zur practischen Productivität gelangte.

In diesen Umständen gibt es nun kein besseres Mittel als die *practische Lehrzeit*. Wer mit einer gründlichen humanistischen Bildung ausgestattet, sich mitten in seinen künftigen Beruf versetzt sieht, selber mit Hand anlegen muss, dem dürften innert Jahresfrist die Augen aufgehen, ob er für dieses Fach, ob dieses für ihn passt. Wenn ja, kann er sich irisch an die Aufgabe machen, wenn nein, ohne grosse

\* In der letzten Generalversammlung der G. e. P. wurde beschlossen eine Auswahl der motivirten Fragebeantwortungen der Enquête über die praktische Ausbildung der Maschineningenieure in der „Schweiz. Bauzeitung“ zu veröffentlichen. In Ausführung dieses Beschlusses beginnen wir heute mit der Veröffentlichung der Einsendung unseres Collegen Roman Abt in Bünzen.

D. Red.

Opfer von Zeit und Geld etwas Passenderes wählen. Wir erblicken schon darin einen Grund, eine practische Lehrzeit durchzumachen; denn besser mit 18 Jahren, als mit 22 umsatteln.

Mancher junge Mann aber dürfte gerade durch die practische Lehrzeit zur Einsicht gebracht werden, dass das Polytechnikum gar nicht oder nur einzelne Fächer für sein späteres Fortkommen nötig sind. Auch solche Erkenntniss ist in jeder Hinsicht viel werth.

Zur Zeit werden in Zürich jährlich an die 40 Maschineningenieure ausgebildet. Alle diese Männer haben 22 bis 23 Jahre und eine hübsche Summe Geldes daran gesetzt an dieses Ziel zu gelangen. Wie verhalten sich nun die Früchte im Verhältniss zum Opfer?

Was wir im Leben gefunden, müssen wir sagen:

Für die Hälfte verzinst sich das Capital, für die andere Hälfte wäre es besser gewesen, wenn sie ein oder zwei Jahre weniger lang studirt und einige tausend Franken mehr im Beutel der Eltern gelassen hätte.

Eine Reduction der Polytechniker ist entschieden zu begrüssen und zwar nicht etwa darum, weil junge Leute mit aller Wissenschaft ausgerüstet nicht Brot und Arbeit finden, sondern weil von gar Vielen diese Gaben nicht verdaut und im Leben darum auch nicht genutzt werden können, weil sie mit andern Worten: trotz Hochschulbildung nicht höher fliegen, als wenn sie mit weniger Opfern an Zeit und Mitteln eines der zahlreichen und gut geleiteten Technikums besucht hätten.

Wer aber wirklich Talent und Fleiss besitzt in diesem Fache von der höchsten Bildungsstufe aus seine Laufbahn zu beginnen, der soll:

1. eine practische Lehrzeit durchmachen
2. und zwar vor Eintritt ins Polytechnikum,
3. von Minimum 1, Maximum 2 Jahren
4. und als Arbeiter und ja nicht als Volontair.

I. Die practische Lehrzeit ist unumgänglich: Zur Beurtheilung der Materialien, ihrer Eigenthümlichkeiten während und nach der Bearbeitung und ihrer Behandlung;

zum Verständniß der Art der Bearbeitung, der Werkzeuge, deren Leistungsfähigkeit;

namentlich aber auch zur Orientirung über den Arbeiterstand, dessen Eigenthümlichkeiten, dessen Behandlung. Es muss darum der Lehrling ganz Arbeiter sein, mit diesem leben, gleich diesem gehalten werden.

II. Diese rein practische Lehrzeit soll vor Eintritt in's Polytechnikum durchgemacht werden.

Einen Grund hiefür haben wir bereits oben angeführt. Es gibt aber noch andere:

Für gar Viele ist ein Unterbruch der Studien das geeignete Mittel zur Stärkung, ja sogar zur Erhaltung der Gesundheit.

Bei Allen fördert diese Lehrzeit das Verständniß und das Interesse für die späteren Theorien. —

Nach der Hochschule dort anfangen und Alles das durchmachen, was selbst Leuten ohne weitere Bildung in solchem Alter nicht mehr zugemuthet wird, ist nicht vom Guten und wirkt in mancher Hinsicht nachtheilig.

Ebenso entschieden sprechen wir uns gegen die Lehrzeit während der Studien am Polytechnikum aus. Es entstünde daraus eine Halbheit im schlimmsten Sinne des Wortes, mit grosser Schädigung der Studien und ohne jenen Nutzen, den wir von der practischen Lehrzeit fordern und die eine ganz andere Aufgabe hat, als z. B. die practischen Uebungen der Mediciner und Chemiker.

III. Eine Lehrzeit von 1, höchstens 2 Jahren genügt, indem es sich nicht darum handelt, eines oder gar die grosse Reihe von Handwerken gründlich zu erlernen, auf denen der Maschinenbau beruht.

Diese kurze Periode ist dann auch ein Präservativ gegen Vergessen des Gelernten zum Nachtheile für die späteren Studien. In dieser Hinsicht glauben wir übrigens beobachtet zu haben, dass im Allgemeinen von dem, was an der Cantonsschule gelernt wurde, mehr in Fleisch und Blut überging und besser im Gedächtniss erhalten blieb, als die späteren Hochschultheorien; sodann darf von dem Privatstudium der Lehrlinge auch etwas erhofft werden und endlich wollen wir nicht ausser Acht lassen, dass wenn das Vergessen im Alter von kaum 20 Jahren so rasche Fortschritte machte, es mit allem Selbst- und Weiterstudium nach der Schule bös bestellt wäre, während wir doch Alle zugeben, dass die Schule uns eigentlich nur die Schlüssel zur grossen Weltbibliothek, nicht aber deren Weisheit in die Hand legt.

IV. Die practische Lehrzeit soll in einer mittelgrossen mechanischen Werkstätte erfolgen und nur dann in einer grösseren, wenn dem Lehrlinge specielle Aufmerksamkeit geschenkt werden kann. Ist dies nicht der Fall, so wird im Lehrling der Handwerker, nicht aber der Leiter ausgebildet. Die Stellung, Rechte und Pflichten des Lehrlings sollen diejenigen des gewöhnlichen Arbeiters sein.

Nutzlos, nicht selten schädlich, ist das blosse Herumflaniren des Volontairs von einem Arbeitssaal zum anderen; einen verschwindend kleinen Nutzen erblicken wir darum auch in dem bisweiligen Besuche von Werkstätten seitens der Polytechniker in Gruppen von 100 und mehr Theilnehmern mit nur einem oder zwei Begleitern.

Wir denken nun freilich noch an eine andere Lehrzeit, zwar auch practische, aber in ganz anderem Geiste, als die bis jetzt behandelte; und diese verlegen wir *nach Absolvirung* der Studien und ohne jedes Obligatorium.

Wir empfehlen sie Jedem, dessen Geldbeutel es erlaubt. Es werden ihrer Wenige sein; wer es aber ermöglichen kann, der gehe nach der Schule auf Reisen und schaue sich von Arbeiten, Werkstätten und Einrichtungen jeder Art an, was ihm zugänglich ist.

Die Früchte dieser Lehrzeit werden nicht ausbleiben. Solche Leute sind berufen, schon frühzeitig als Leiter grosser Unternehmungen hervorragende Dienste zu leisten, während die weniger Bemittelten durch lange Jahre und nur durch besondere Gunst der Umstände und durch Dienste in verschiedenen Stellungen zu dieser Stufe gelangen.

Alle diese Bestrebungen zielen nun wol doch dahin, dem Leben tüchtige Fachleute, aber auch Männer zu geben; Männer, die des Landes Wohl fördern, indem sie Hunderten und Tausenden Brod und Verdienst verschaffen und in Folge ihres Vorbildes und Einflusses zu guten Staatsbürgern heranbilden. Ist es da wol angezeigt, diese Berufenen ihr halbes Leben hindurch als Schulknaben zu behandeln? Ueber dieses Capitel lesen wir im Protocoll der Generalversammlung der Gesellschaft vom 3. September 1876:

„Für den *Studienzwang* wird geltend gemacht: der ganze Lehrgang des Polytechnikums erfordere, um erspriesslich zu sein, einen lückenlosen Aufbau und gestatte, der Natur des Unterrichtsstoffes gemäss, keine Studienfreiheit. Auch werde der Studienzwang gefordert durch die moralische Verpflichtung, welche die Anstalt den Eltern gegenüber übernehme.“

In unseren Augen ist diese Erklärung ebenso wahrheitswidrig als heuchlerisch.

Aus eigener Anschauung müssen wir constatiren, dass der Schulzwang am eidgenössischen Polytechnikum nicht vermocht hat einzelne Schüler, selbst während der Studienzeit, vor geistigem und physischem Schiffbruch zu bewahren.

Wir vermögen nicht zu erkennen, dass jene Schüler, die drei und vier Jahre schön bray auf denselben Schulbänken gesessen, im practischen Leben Grösseres geleistet, als solche, welche ihre Studien nach freier Wahl zum Theil hier, zum Theil dort vollendeten; aber wir behaupten unverblümt, dass aus dem schweizerischen Polytechnikum ein verhältnissmässig kleiner Procentsatz von Männern hervorgegangen, welche thatkräftig und schneidig in's öffentliche

Leben eingreifen zur Hebung des Standes und zum Wohle des Volkes.

Die grösste Schuld hieran schreiben wir dem Schulzwang zu und wenn es der Gesellschaft ehemaliger Polytechniker aufrichtig um eine gute Heranbildung von Technikern zu thun ist, dann soll sie nicht nur auf eine practische Lehrzeit der Maschineningenieure, sondern auch auf die *Beseitigung des Studienzwanges* dringen und damit beweisen, dass sie endlich die Wahrheit jener classischen Worte ein sieht, die schon 1879 der Präsident des schweizerischen Schulrathes in seinem Berichte an den Bundesrat niedergeliegt:

„Es gilt Einer, was er leistet und wie er zu dieser Leistungsfähigkeit gekommen ist, bleibt secundäre Frage. Der Mann, sein Talent, seine Kraft und Freithätigkeit gilt mehr als die Methode der Erwerbung.“

Bünzen, März 1886.

R. Abt.

### Die Telephonie auf weite Distanzen.

Von Dr. V. Wettisbach in Bern.

Das Telephon wird immer mehr als nützliches Verkehrsmittel beachtet und geschätzt, und seine Verbreitung wächst entsprechend von Jahr zu Jahr. Gerade in der Schweiz hat es eine Ausdehnung gewonnen, wie kaum in irgend einem anderen Lande. Nachdem nun die wichtigeren Orte mit Telephonnetzen versehen sind, geht man daran, diese unter einander zu verbinden. Die Schweiz zählt gegenwärtig im Ganzen 46 Telephonnetze mit 5500 Sprechstellen. Die meisten derselben sind schon mit anderen Netzen verbunden; die Länge der 45 Verbindungslien beträgt 700 km; an die Centralstation in Zürich sind 13 Netze mit 1450 Sprechstellen, an diejenige in Genf 9 Netze mit 2000 Sprechstellen angeschlossen; mehrere Projecte sind noch in Vorbereitung. Die Technik hat gegenwärtig keine Schwierigkeiten, solche Verbindungen auszuführen, es frägt sich blos, ob sie vom finanziellen Standpunkte aus gerechtfertigt seien.

Bis vor Kurzem bestanden allerdings noch wichtige technische Hindernisse; diese sind aber durch die neuesten Untersuchungen von Hughes vollständig aus dem Wege geräumt. Da diese Untersuchungen nicht nur für das Fernsprechen, sondern für die gesammte Electrotechnik, namentlich auch für die Uebertragung von electrischer Energie zum Zwecke der Beleuchtung oder Kraftübertragung hochwichtig sind, erlaube ich mir, dieselben hier speciell hervorzuheben. In seinen Mittheilungen in der „Society of Telegraph Engineers and Electricians“ am 28. Januar und in der „Royal Society“ am 27. Mai dieses Jahres hat Hughes gezeigt, dass der electrische Widerstand und das Selbstopotential eines gerade gestreckten Drahtes nicht dieselben Werthe haben für einen constanten Strom und für einen variablen Strom; im Allgemeinen ist für den variablen Strom der Widerstand grösser und das Selbstopotential kleiner. Dieses Ergebniss wurde vielfach angezweifelt, besonders vom theoretischen Standpunkte aus, obgleich Maxwell dasselbe Resultat aus seiner Theorie schon vor zehn Jahren hergeleitet hat. Lord Rayleigh hat es unternommen, die den Versuchen von Hughes entsprechenden Formeln aus den Entwickelungen von Maxwell herzustellen, so dass man im Stande ist, Theorie und Praxis direct mit einander zu vergleichen. (Philosophical Magazine May 1886.)

Diese merkwürdige Eigenschaft liegt darin begründet, dass man bei schnell wechselnden electricischen Strom-impulsen nicht mehr voraussetzen darf, es sei die Stromdichtigkeit in allen Punkten eines Drahtquerschnittes dieselbe, sondern es wird in Folge der Einwirkung der einzelnen Stromfäden auf einander die Electricität nach Aussen gedrängt; ähnlich ist die Dichtigkeit des Wassers, welches durch eine Röhre fliesst, an den Wänden der leteren am grössten.

Diese Concentration der electricischen Stromfäden an den äusseren Wänden des leitenden Drahtes wird um so grösser, je schneller der Stromwechsel stattfindet, und hat natürlich eine ganz verschiedene Wirkung je nach der Grösse und der Form des Querschnittes. Lord Rayleigh