

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins
Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke
Band: 30 (1939)
Heft: 18

Artikel: Zur Ausbildung der Elektrotechniker
Autor: Landolt, Max
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1060877>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 03.04.2025

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

Zur Ausbildung der Elektrotechniker.

Von Max Landolt, Winterthur.

378 962 : 621.3

Herr Professor M. Landolt, Direktor des Technikums Winterthur, skizziert die Ausbildung der Elektrotechniker an den schweizerischen Techniken. Die besonderen Probleme, die sich dabei stellen, werden am Beispiel des Technikums Winterthur erläutert. Die Stärke des Technikers liegt darin, dass er bereits mit 21 bis 23 Jahren eine sechs- oder siebenjährige Fachausbildung hinter sich hat.

M. le professeur Landolt, directeur du Technicum de Winterthur, décrit la formation des techniciens-électriciens par les technicums suisses. Il en expose les problèmes particuliers en se servant comme exemple du Technicum de Winterthur. La force du technicien est due à ce que, à l'âge de 21 à 23 ans, il a déjà 6 à 7 ans de formation professionnelle.

In der Schweiz erteilen folgende, nicht auf Hochschulstufe stehende Lehranstalten Diplome an angehende Elektrotechniker:

Kantonales Technikum Biel,
Kantonales Technikum Burgdorf,
Technicum Cantonal de Fribourg,
Technicum de l'Ecole des Arts et Métiers de Genève,
Technicum Neuchâtelois, Division du Locle,
Ecole de Mécanique et d'Electricité de Neuchâtel,
Technikum des Kantons Zürich in Winterthur,
Abendtechnikum der Lehrerergossenschaft Juventus in Zürich.

In Uebereinstimmung mit dem föderativen Aufbau unseres Vaterlandes geht jede dieser Schulen ihre eigenen Wege; sie unterscheiden sich in den Eintrittsbedingungen, den Lehrplänen, den Prüfungsbedingungen usw. In Freiburg, Genf und Neuenburg erhalten zum Beispiel Elektro- und Maschinentechniker dieselbe Ausbildung und dasselbe Diplom, in allen übrigen Schulen dagegen nicht. In Winterthur bestehen für Elektro- und Maschinentechniker nicht nur zwei von einander unabhängige Abteilungen, sondern innerhalb der Elektrotechnik werden auch die Stark- und die Fernmeldetechniker in getrennten Klassen und nach verschiedenen Lehrplänen unterrichtet. — In Freiburg dauert die Ausbildung vier bis viereinhalb, in Genf vier, in Le Locle vier, künftig dagegen fünf, in Neuenburg viereinhalb Jahre. Innerhalb dieses Zeitraumes bieten diese Schulen — wenn auch in sehr verschiedenem Masse — in ihren eigenen Werkstätten auch noch eine gewisse Ausbildung im manuellen Beruf. Dabei wird in Genf den Schülern noch der Besuch der Berufsschule sehr empfohlen. Das Abendtechnikum bietet Gelegenheit zur Berufspraxis, indem es seine Schüler während vier Jahren nur an den Abenden und am Samstagnachmittag beansprucht. In Biel und Winterthur dauert die Ausbildung nur drei, in Burgdorf zweieinhalb Jahre. Dafür ist es üblich und in Burgdorf obligatorisch, vor dem Eintritt eine vollständige Berufslehre von drei- bis vierjähriger Dauer durchzumachen. — Die Ecole de Mécanique et d'Electricité de Neuchâtel ist eine städtische Schule, das Abendtechnikum der Lehrerergossenschaft Juventus in Zürich ist ein privates Unternehmen; die übrigen Schulen sind kantonal. In Biel wird der Unterricht zweisprachig erteilt. Nur in Freiburg besteht ein Internat (Schülerhaus). — Unsere Schulen zeigen eine mehr oder weniger weitgehende Uebereinstimmung mit den deutschen staatlichen und privaten Ingenieurschulen. Von diesen bezeichneten sich früher eine ganze Reihe

als Technikum. Diesen Namen haben dann die schweizerischen Schulen bei der Gründung übernommen und seither behalten.

Am Beispiel des Technikums des Kantons Zürich in Winterthur sei nun der Werdegang eines Elektrotechnikers etwas näher beschrieben. — Nach dem Besuch der Primarschule (6 Jahre) und der Sekundarschule (3 Jahre) tritt der Jüngling in einer elektrotechnischen Firma eine Berufslehre an, die vier oder allenfalls drei Jahre dauert. Sie wird beendet durch die Lehrabschlussprüfung als Maschinenschlosser, Feinmechaniker, Ankerwickler, Telefonmonteur, Zeichner usw. Zu dieser praktischen Ausbildung holt sich der junge Mann am Technikum innert weiteren drei Jahren eine nach der konstruktiven und theoretischen Seite hin ergänzende Berufsausbildung. Bis er die Schule mit dem Diplom versehen verlassen kann, ist er mindestens 21 bis 22 Jahre alt geworden. Mit Rücksicht auf die Verlängerung der Dienstzeit wird der Militärdienstpflichtige heute noch mindestens um ein weiteres Jahr älter. Die Gründe, die den jungen Mann oder seine Eltern veranlassen, den Weg über Berufslehre und Technikum dem Weg über die Mittel- und Hochschule vorzuziehen, sind bald Fragen des Milieus und der finanziellen Mittel, bald ist es eine gewisse Einseitigkeit der Begabung, die sich unter Vernachlässigung der sprachlichen und der abstrakten Richtung mehr den anschaulich-praktischen Dingen zuwendet.

Der Schüler, der ins Technikum aufgenommen wird, hat an der Aufnahmeprüfung Brüche multipliziert und dividiert, er hat eine Quadratwurzel ausgezogen, hat Gleichungen ersten Grades mit einer Unbekannten gelöst und einige einfache Aufgaben über Dreiecke und Kreise bewältigt. In einigen Semestern wird er dann über etwas Algebra, Geometrie und Trigonometrie, durch die Elemente der Differential- und Integralrechnung bis zu den einfachsten Differentialgleichungen geführt. Im ersten Jahr wird er ferner in die Technologie und etwas in Physik und Chemie eingeweiht. Er wird vom dritten bis fünften Semester in Mechanik, Festigkeitslehre und Maschinenlehre unterrichtet, gleichzeitig wird er in die Elektrizitätslehre eingeführt. Daran schliessen die elektrischen Maschinen, die elektrischen Anlagen, die Ton- und die Hochfrequenztechnik an. Parallel dazu verläuft die Ausbildung im Konstruktionssaal und Laboratorium.

Auf die konstruktive Ausbildung wird am Technikum Winterthur ein ganz besonderes Gewicht gelegt. Die Erfahrung zeigt, dass die in der Industrie arbeitenden Konstrukteure, der Chef sowohl als auch seine Mitarbeiter, zum grössten Teil Absolven-

ten eines Technikums sind. — Neuerdings wird auch der Unterricht in den Laboratorien noch besonders ausgebaut. Er ist wohl die wirksamste, aber auch die teuerste Ausbildungsweise.

Die ins Technikum eintretenden Schüler haben während ihrer Berufslehre vieles gesehen und gehört, besonders auch an der Gewerbe- oder an der Werkschule, die sie gleichzeitig besuchten. Sie verfügen aber kaum über exakte Begriffe, nicht einmal von Grundgrößen wie Masse, Beschleunigung usw. Das Durchflutungsgesetz (Gesetz vom magnetischen Kreis) ist ihnen nicht bekannt; sie wissen aber etwas von geschnittenen Kraftlinien. Viele haben davon gehört, dass eine grössere Gleichstrommaschine Hilfspole hat, die meisten wissen, wie man die Drehrichtung eines Asynchronmotors wendet. Es kommt vor, dass sich ein Schüler als Radiobastler eine eigene Sendestation gebaut hat und dass ein anderer Einzelheiten über die Gittersteuerung eines Mutators kennt. Darin, dass die Schüler vielfach um die zu behandelnden Dinge wissen, sie aber nicht klar verstehen, liegt einerseits die Schwierigkeit des Unterrichtes am Technikum, ebenso sehr aber auch das Reizvolle der Aufgabe des Lehrers. Die Schülerschaft drängt in den technischen Fächern auf alles Aktuelle. Sie erwartet Antwort auf die Fragen, die ihr in der Fabrik, also an der Front des technischen Fortschrittes aufgetaucht

sind. Dem Lehrer ist es Bedürfnis, in seinem Unterricht das Neue zu berücksichtigen. Andererseits weiss er aber, dass nicht die aktuellen Tagesfragen, sondern die beständigen Grundlagen eines Gebietes das sind, was er den Schülern zu lehren hat.

Seinem Bildungsgang verdankt der junge Techniker, dass er berufen ist, ein tüchtiger Spezialist zu sein. Seine Stärke liegt darin, dass er schon mit 21 bis 23 Jahren eine sechs- bis siebenjährige Fachausbildung hinter sich hat. Als Kehrseite ist dieser Werdegang aber auch schuld daran, dass dabei die sprachliche, die historische, die ästhetische und zum Teil auch die naturwissenschaftliche Ausbildung zu kurz kommen. Es bleibt dem Einzelnen überlassen, das Fehlende nachzuholen. — Der junge Techniker stammt ganz überwiegend aus Kreisen, die finanziell nicht auf Rosen gebettet sind. Das ist für ihn ein grosser Aktivposten: Er ist nicht verwöhnt.

Das grosse Problem des Technikums ist der Kampf mit dem gewaltigen Stoffandrang. Da der Schüler weder überfüttert noch oberflächlich abg gespeist werden darf, bleibt nur eine gewisse Spezialisierung, die aber auch wieder Gefahren in sich birgt. Wegweiser ist uns die Forderung: Wir sollen der Elektrotechnik klardenkende, angriffige Mitkämpfer ausbilden.

6. Forschung.

Von F. Fischer, Zürich, P. Scherrer, Zürich, M. Schiesser, Baden, und F. Tank, Zürich.

600.15

Forschung ist die Grundlage der technischen Entwicklung, Forschungsarbeit an sich führt zur höchsten Befriedigung und gleichzeitig zur grössten Bescheidenheit. Für die Schweiz, die mangels Rohstoffen nur durch Export leben kann, ist Forschung von überragender Bedeutung; sie muss auf allen Gebieten mit allen Mitteln gefördert werden. Im folgenden werden die Richtungen skizziert, in denen die Forschung in der Schweiz sich bewegt.

La recherche scientifique est la base du progrès technique; le travail de recherche en lui-même procure la plus haute satisfaction morale et apprend à être modeste. Pour la Suisse, qui ne peut vivre que de l'exportation en raison du manque de matières premières, la recherche scientifique est de toute première importance; il faut tout mettre en œuvre pour la pousser dans tous les domaines. L'étude ci-après esquisse les directions dans lesquelles se meut la recherche scientifique en Suisse.

Sch. — Die Forschung soll unsere Lücken im Verstehen und Erkennen ausfüllen. Um eine bestimmte Forschungsaufgabe zu lösen, wird man fast immer von den Wirkungen ausgehen, um auf die Ursachen zu kommen. Es ist auch möglich, dass man eine grundsätzlich neue Idee verfolgt und abzuklären sucht. Für alle Gegenstände der Forschung dürfte fast immer zutreffen, dass die Anfänge durch ihre Kleinheit und Unscheinbarkeit verdeckt werden. Ohne oft sehr gewagte spekulative Voraussetzungen ist die richtige Lösung nicht zu finden. Aber ohne Wagemut, verbunden mit Zähigkeit und schärfster Selbstkritik, ist wahre Forschung undenkbar. Forschungsarbeiten können bis zu ihrer Lösung Jahre dauern. Enttäuschungen und Rückschläge sind fast unvermeidlich. Nur der Wille, zu erkennen, schafft die erforderliche Geduld und Zähigkeit. Die fortdauernde Selbstkritik ist nötig, damit nie vergessen wird, dass man von vorläufigen Annahmen ausgegangen ist. Alles muss schlussendlich zu einer endgültigen, feststehenden Wahrheit werden.

Forschungsarbeit führt gleichzeitig zur höchsten Befriedigung und grössten Bescheidenheit.

Nach diesen wenigen grundsätzlichen Ansichten über Forschung noch einige kurze Worte über die Bedeutung der Forschung für die Technik unseres Landes.

Unser Land ist ein kleines Land und, mit Ausnahme des Wassers, ohne alle Rohstoffe. Ohne Export können wir nicht leben. Unseren Export können wir nur sicherstellen, wenn wir in der Entwicklung und mit Neuschöpfungen immer in der vordersten Linie stehen. Qualitätsarbeit allein genügt heute nicht mehr. Entwicklung ist aber nur auf der Grundlage sorgfältiger Forschung möglich. Wenn wir uns behaupten wollen, müssen wir unsere Forschung auf allen Gebieten auf das Höchste ausbauen.

Ueber den heutigen Stand der wissenschaftlichen und industriellen Forschung in unserem besonderen Arbeitsgebiet sollen hier einige wenige Bemerkungen folgen.