

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizerische Bauzeitung
<b>Herausgeber:</b>	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
<b>Band:</b>	74 (1956)
<b>Heft:</b>	38
<b>Artikel:</b>	Gedanken zu einer geplanten Reform des Normalstudienplanes der Abteilung für Elektrotechnik an der ETH
<b>Autor:</b>	Sachs, K.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-62704">https://doi.org/10.5169/seals-62704</a>

### 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:** 23.02.2026

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

## V. Wirtschaftlichkeit der neueren Einbauarten

In Anbetracht der vielen Variablen erscheint es als zweifelhaftes Unterfangen, einen Kostenvergleich der verschiedenen Einbauarten durchzuführen. Einerseits ist der Anwendungsbereich der verschiedenen starken Holzeinbauten nicht identisch mit jenem der beschriebenen neuen Methoden, anderseits wird die Aufgabe des Einbaues, also die von ihm zu tragende Last, recht verschieden beurteilt. Ferner sind die Transportkosten von Fall zu Fall verschieden. Es ist deshalb nicht verwunderlich, dass sich aus allen diesen Gründen ein relativ grosser Streubereich ergibt. Den Verschiedenheiten des Stollenquerschnittes wird dadurch begegnet, dass die Einbaukosten nach Möglichkeit auf den Quadratmeter des theoretischen Ausbruchquerschnittes bezogen werden.

Nachstehend sind unter Berücksichtigung der namhaften Holzsteuerung die heutigen Kosten für Holzeinbauten aufgeführt. In diesen Preisen ist der Mehraufwand für Ausbruch und Beton eingerechnet, der sich beim Türstockprofil gegenüber dem theoretisch gewölbten Querschnitt ergibt.

Preise des Holzeinbaus pro m<sup>2</sup> theor. Ausbruchquerschnitt und 1 m Stollenlänge:

Kopfschutz . . . . .	10—13 Fr.
Leichter Einbau . . . . .	25—32 Fr.
Schwerer Einbau . . . . .	50—70 Fr.

Die Aufwendungen für die neueren Vortriebssicherungen sind nachfolgend aufgeführt. Es ist dabei zu bedenken, dass die drei voneinander eigentlich ganz verschiedenen Einbauarten (Anker, Spritzbeton und Stahlbogen) sehr wohl miteinander kombiniert werden können.

Felsanker . . . . .	Fr. 30/Stück
Spritzbeton pro m <sup>2</sup> bedeckte Fläche	
5 cm stark . . . . .	24—30 Fr.
10 cm stark . . . . .	44—50 Fr.
Stahlleinbauten *)	
Stahlbögen mit Verbolzung fertig versetzt	40—50 Fr.
Längsverzug *)	
mit Betonbrettern . . . . .	20—30 Fr.
mit Stahlspitzen . . . . .	15—20 Fr.

\*) pro m<sup>2</sup> theor. Ausbruchquerschnitt und 1 m Stollenlänge (Bogenabstand 1 m).

Anhand eines Beispieles sollen diese Kosten einander gegenübergestellt werden. Es seien in einem Stollen von 10 m<sup>2</sup> theoretischem Ausbruchquerschnitt die drei Holzeinbautypen durch neuere Sicherungsmittel zu ersetzen. Dabei wird die willkürliche Annahme getroffen, dass als Kopfschutz 3 bis 4 Anker pro Laufmeter genügen und dass als leichter Einbau das Gewölbe allein mit einer 5 cm starken Spritzbetonschicht

in Verbindung mit 3 bis 4 Ankern zu sichern sei. Für den schweren Einbau soll pro Laufmeter ein Stahlbogen gestellt und der Längsverzug mit Betonbrettern vorgenommen werden.

Einbaukosten pro Laufmeter Stollen bei 10 m<sup>2</sup> Ausbruchquerschnitt:

1. Kopfschutz: in Holz . . . . .	100—120 Fr.
Stahlanker . . . . .	90—120 Fr.
2. Leichter Einbau: in Holz . . . . .	250—320 Fr.
5 m <sup>2</sup> Spritzbeton u. 3—4 Stahlanker	210—270 Fr.
3. Schwerer Einbau: in Holz . . . . .	500—700 Fr.
Stahlbogen mit Verzug . . . . .	600—800 Fr.

Im allgemeinen kann auf Grund von geologischen Untersuchungen die Trassierung der Stollen so vorgenommen werden, dass schwieriges Stollengebirge gemieden oder auf kürzeste Distanz durchfahren werden kann. Die Strecken mit schwerem Einbau sind deshalb in der Regel bedeutend kürzer als diejenigen mit leichten Einbauten. Es darf deshalb festgestellt werden, dass heute die neueren Sicherungsmittel gegenüber den Holzeinbauten im ganzen wirtschaftlicher sind. Die Preise für den Stahlbogeneinbau werden voraussichtlich noch etwas günstiger, sobald die Fachleute mit den handwerklichen Belangen und der Ausnutzung aller Variationsmöglichkeiten besser vertraut sind. Wie dies eingangs schon dargelegt wurde, liegt der wesentliche Vorteil darin, dass die Befestigung der Stollenauskleidung ungestört ihren Lauf nehmen kann und nicht mehr behindert wird durch den Ausbau des Holzes. Abschliessend muss eindringlich und mit aller Deutlichkeit gesagt werden, dass hier aber die Fragen der Wirtschaftlichkeit in den Hintergrund treten und dass es in erster Linie unser höchstes Bestreben sein muss, der unter vielerlei Gefahren arbeitenden Vortriebsmannschaft im einmal aufgefahrenen Stollen den bestmöglichen Schutz zu bieten.

Adresse des Verfassers: Dipl. Ing. Otto Frey-Bär, Motor-Columbus AG., Baden.

## Literatur-Verzeichnis

- [1] Versuche zur Klärung der Frage der Bruchgefahr, von Prof. Dr. M. Ros und Dipl. Ing. A. Eichinger, Zürich, Juni 1928, Diskussionsbericht Nr. 28 der EMPA. (Danach die Bilder 1 bis 5 des vorliegenden Aufsatzes.)
- [2] Streckenausbau in Stahl, von Dr. Ing. Fritz Spruth; Glückauf-Betriebsbücher, Essen, 1955, Band 2, Abbildungen 1 und 2.
- [3] Dr. Ing. H. Kastner: Zur Theorie des echten Gebirgsdruckes im Felslochraumbau, «Österreichische Bauzeitschrift» 1952, Heft 6.
- [4] Vgl. SBZ vom 31. Dezember 1955, S. 811.
- [5] A. Sonderegger: Spritzbeton im Stollenbau, SBZ vom 7. April 1956, S. 210.

## Gedanken zu einer geplanten Reform des Normalstudienplanes der Abteilung für Elektrotechnik an der ETH

Von Prof. Dr. techn. K. Sachs, Ennetbaden

DK 378.962 ETH: 621.3

Der Unterricht an einer Technischen Hochschule ist u. a. dadurch gekennzeichnet, dass er sich ganz ähnlich wie an ihrer Vorstufe, der Mittelschule, an einen mehr oder weniger starren Studienplan hält. Es handelt sich dabei um eine durch die Natur der Sache bedingte Notwendigkeit, auf die u. a. der Rektor der ETH, Prof. Dr. K. Schmid, anlässlich der Zentenarfeier der ETH im Herbst des vergangenen Jahres hingewiesen hatte. Das klassische Hochschul-Prinzip der «Lehr- und Lernfreiheit» ist damit weitgehend eingeengt, um nicht zu sagen aufgehoben worden, so dass namentlich aus Universitätskreisen gelegentlich Stimmen laut werden, die den Technischen Hochschulen wegen dieses bewussten Verzichtes den Hochschulcharakter absprechen möchten. Dem ist entgegenzuhalten, dass auch die Universitäten die volle Lehr- und Lernfreiheit eigentlich nur kannten, solange sie ausgesprochene Gelehrten schulen waren, die um des Wissens willen Polyhistoren heranbildeten, die wiederum des Wissens willen selbstlos ihr Wissen weitergaben. Das liegt weit zurück.

Schon mit dem Aufkommen der Fakultäten begannen die Universitäten immer mehr Zweckwissen zu vermitteln, und damit bildeten sich auch bei ihnen Studienpläne heraus. Diese mögen auch heute noch — vom Medizinstudium und dem der Pharmazie abgesehen — eine zum Teil auch personell bedingte Elastizität aufweisen, die eine gewisse Buntheit in das Studium hineinbringt, das semesterweise an verschiedenen Universitäten betrieben werden kann. Trotzdem aber wird in unserer Zeit, wo alles schwankt und wo die Verlockungen für die jungen Leute immer grösser werden, auch an den juristischen und philosophischen Fakultäten der Universitäten der Einführung strafferer Studienpläne mit obligaten Seminararbeiten und Zwischenexamina mehr und mehr das Wort geendet.

Die Notwendigkeit aber der starren Studienpläne, die das technische Hochschulstudium verlangt, zwingt nun dazu, diese in gewissen Zeitabständen zu revidieren, um sie der unaufhaltsam fortschreitenden Entwicklung der Technik anzupassen

zu können. Innerhalb welcher Zeitabstände solche Revisionen vorzunehmen sind, ist weitgehend eine Ermessensfrage, wobei die Tatsache, dass sich die technische Entwicklung nicht überall und nicht zu jeder Zeit gleich schnell vollzieht, zusammen mit der Tatsache sorgfältig abgewogen werden muss, dass jede Studienplanänderung eine mehrjährige Periode der Unruhe in den Studienbetrieb hineinbringt. Zweckmässigerweise wird man weitgehende Veränderungen im Lehrkörper der betreffenden Abteilung, die ohnehin gewisse, durch Auswirkungen persönlicher Individualitäten bedingte Richtungsänderungen zur Folge haben, zum Anlass einer Studienplanrevision nehmen.

Jede Revision hat von zwei Voraussetzungen auszugehen. Erstens muss man sich aufs Genaueste darüber klar sein, bis zu welchem Punkt die technische Entwicklung inzwischen wieder vorangeschritten ist, d. h. welches der Standort ist, von dem aus die Revision in Angriff genommen werden soll. Zweitens muss man über die Bedürfnisse der Praxis genau informiert sein. Denn es ist in erster und fast ausschliesslicher Hinsicht der Nachwuchs für die Praxis, der Mitarbeiterstab der privaten und staatlichen Unternehmungen, der von den Technischen Hochschulen herangebildet werden soll. Wenn auch beide Voraussetzungen in enger Wechselbeziehung zueinander stehen, so ist deren Beurteilung nicht gleich einfach. Relativ leicht lässt sich der erreichte Entwicklungsstand der Technik erkennen; hingegen werden die Bedürfnisse der Praxis, d. h. die Anforderungen, die diese an die Art der Ausbildung ihrer künftigen Mitarbeiter stellt und stellen muss, selten objektiv und damit richtig beurteilt. Hat man in relativ jungen Jahren aus der Praxis heraus einem Ruf an die Hochschule Folge geleistet, so verliert man — ohne energisches Entgegenarbeiten — den Zusammenhang mit der Praxis im Laufe der Zeit mehr und mehr und beurteilt deren Bedürfnisse nach einer vorgefassten Meinung oder nach subjektivem Empfinden. Kommt man aber bereits in vorgerückteren Jahren als Lehrer an die Hochschule, so erliegt man leicht der Versuchung, das Fachgebiet, das man vielleicht viele Jahre als Spezialist in der Praxis erfolgreich betreut und selbst weiterentwickelt hat, in seiner Bedeutung zu überwerten und für dessen einseitige Ueberbetonung im Studienplan der Hochschule einzutreten.

An unserer ETH steht gegenwärtig eine Studienplanreform bei der Abteilung für Elektrotechnik (III B) zur Diskussion. Es handelt sich um jenes Fachgebiet, bei dem die Entwicklung schon seit längerer Zeit besonders steil aufwärts strebt, so dass eine Revision des Studienplanes mindestens gerechtfertigt, wenn nicht sogar dringlich scheint. Der Unterricht gabelt sich dabei, bei uns ebenso wie bei allen Technischen Hochschulen des Auslandes, vom 6. Semester an sachlich begründet in zwei Fachrichtungen, für die seinerzeit die heute nicht mehr ganz zutreffenden Bezeichnungen «Starkstrom» und «Schwachstrom» gewählt wurden. Während der letzten zehn Jahre haben sich stets mehr Studenten der Richtung «Schwachstrom» zugewandt als der Richtung «Starkstrom», weil der Bedarf an «Schwachstromingenieuren» tatsächlich grösser war und ist, und die relativ jungen Gebiete der Hochfrequenztechnik und Elektronik den Absolventen dieser Richtung mehr Chance zu rascherem Weiterkommen zu bieten schienen. Die Folge davon aber war, dass sich ein ausgesprochener Mangel an «Starkstromingenieuren» herausgebildet hat, der sich dem allgemeinen Mangel an Elektroingenieuren bedenklich überlagert. Damit aber kommen wir bereits zur Frage des Standorts, von der die Revision des Studienplanes der Abteilung für Elektrotechnik ihren Ausgang nehmen soll. Wo stehen wir nun tatsächlich heute? Auf der einen Seite befinden wir uns in einer rapiden Entwicklung der Hochfrequenztechnik mit dem riesigen Gebiet der drahtlosen Nachrichtenübermittlung und Steuerung (Rundfunk, Fernsehen, Radar) oder allgemein gesprochen einem Siegeszug der Elektronenröhre und der mit dem Namen Elektronik belegten Technik. Auf der anderen Seite erleben wir eine schier ins Ungeheuere ansteigende Nachfrage an elektrischer Energie, die nicht nur dem Kraftwerkbau einen mächtigen Auftrieb gegeben, sondern darüber hinaus zu immer grösser werdenden Leistungen der Maschineneinheiten, Transformatoren und Schalter geführt hat und weiter führt. Dazu kommt die starke Zunahme der elektrischen und dieselelektrischen Traktion auch in Ländern mit reichem eigenem

Kohenvorkommen. Denn man hat endlich eingesehen, dass man es sich einfach nicht mehr leisten darf, gerade die hochwertigsten Kohlen mit extrem niedrigem Wirkungsgrad und dazu noch dezentralisiert unter Tausenden von Lokomotivkesseln zu verfeuern.

Welche Bedürfnisse ergeben sich bei diesem Stand der elektrotechnischen Entwicklung für die Praxis? Welche Anforderungen muss diese im besonderen an die Absolventen der Abteilung für Elektrotechnik unserer ETH stellen, ohne allzu lange, zusätzliche Unkosten erfordernde Einarbeitungsfristen in Kauf nehmen zu müssen? Die Industrie, die den Hochfrequenz-Sektor pflegt, braucht einerseits Leute, die neben den theoretischen Grundlagen das Gebiet der gesamten Elektronik einschliesslich Hochfrequenztechnik, theoretisch und praktisch von Grund auf beherrschen. Sie braucht aber ebenso — und das gilt besonders für die seit bald 80 Jahren so erfolgreich arbeitende Elektro-Grossindustrie unseres Landes — Elektroingenieure, die abermals nebst den theoretischen Grundlagen die eminent maschinentechnischen Probleme des modernen Grossmaschinenbaues, die die rein elektrotechnischen Probleme bereits völlig überschatten, verstehen und sie konstruktiv zu lösen befähigt sind. Sie braucht Elektroingenieure, die von den kalorischen und hydraulischen Maschinen, den prime movers der elektrischen Generatoren, schon mehr wissen müssen als nur «deren Physik», und sie braucht schliesslich Elektroingenieure, die in die Mechanik und in die Maschinenelemente ebenso gründlich eingeführt worden sind wie ihre Kollegen vom Maschinenbau. Denn nur dann werden sie in der Lage sein, die untrennbar miteinander verbundene maschinenbau- und elektrotechnische Problematik des elektrischen und dieselelektrischen Triebfahrzeugs zu meistern.

Es handelt sich also, um es zu wiederholen, deutlich um zwei Entwicklungsrichtungen, die bei aller Gemeinsamkeit der Grundlagen und mancherlei Wechselbeziehungen, während der letzten Jahre sich eher stärker voneinander entfernt haben, wobei aber die betonte Starkstromrichtung sich mehr und mehr dem Maschinenbau nähert und dort Anschluss sucht.

Man erwägt nun trotz dieser sich deutlich abzeichnenden, naturgesetzlich also eher auseinanderstrebenden Entwicklungsrichtungen einen elektrotechnischen Einheitsstudienplan zu schaffen, der beide Richtungen, Stark- und Schwachstrom, in sich vereinigen, also die bisherige Zweiteilung zum Verschwinden bringen soll. Auf den ersten Blick scheint dieses Ziel sehr erstrebenswert zu sein, und auch für das eine oder das andere elektrotechnische Grossunternehmen bei uns und im Ausland mag es verlockend scheinen, von der Hochschule, d. h. also von unserer ETH so universell ausgebildete Elektroingenieure zu bekommen, dass sie beispielsweise ebenso für die Entwicklung und Inbetriebnahme eines Gross-Senders, wie für die Inbetriebsetzung eines wasserstoffgekühlten Hochleistungs-Turbogenerators sowie einer elektrischen Lokomotive verwendet werden können. Die Frage ist nur, ob ein solcher allround-Elektroingenieur überhaupt ausgebildet werden kann und ob es sinnvoll ist, ihn auszubilden.

Ein Weg, der eine solche Universalausbildung vielleicht ermöglicht, wäre eine massive Verlängerung des Studiums auf mindestens zehn Semester. Einer Reform auf diesem Wege kann jedoch aus verschiedenen Gründen nicht das Wort geredet werden. Abgesehen vom Unsozialen einer solchen Verlängerung muss bedacht werden, dass eine Reihe von Hochschulen im Ausland das Studium der Elektrotechnik (z. T. auch des Maschinenbaus) schon während der zwanziger Jahre für beide Richtungen Stark- und Schwachstrom von acht auf neun vollausgelastete Semester verlängert haben. Das Festhalten an der Fiktion des achten Wahlfächersemesters hat es uns unmöglich gemacht, diese Verlängerung *damals* mitzumachen. Eine Verlängerung des Studiums mit einem Mal auf zehn Semester wäre ganz untragbar, ganz abgesehen von den natürlichen Grenzen, die der Aufnahms- und Verarbeitungsfähigkeit der jungen Leute gesetzt sind. Der Verstoss gegen die antike Weisheit des «non multa sed multum» müsste sich unbedingt rächen.

Beim anderen Weg, den man bei uns zu beschreiten beabsichtigt, soll die Zusammenlegung der beiden Richtungen Starkstrom und Schwachstrom dadurch erreicht werden, dass, um mit acht Semestern auszukommen, eine Reihe von

Disziplinen und zwar — und das ist wichtig festzuhalten — ausschliesslich solche der bisherigen Richtung Starkstrom entweder ganz gestrichen oder als rein fakultative Wahlfächer mit höchstens bedingter Belegungspflicht an den Rand des neuen, beiden Richtungen gemeinsamen Studienplanes abgeschieden werden sollen. Es handelt sich hier um einen Weg der ausgesprochenen Kompromisse. Diese sind aber so schwerwiegend, dass man sie unmöglich gutheissen kann. Denn sie würden bewirken, dass das angestrebte Ziel nur scheinbar, d. h. so verwässert erreicht wird, dass das Ergebnis ganz unbefriedigend wäre.

So ist z. B. angeregt worden<sup>1)</sup>, die Vorlesung über Mechanik für die künftigen Universal-Elektroingenieure zu kürzen. Dieser Vorschlag ist ganz abwegig. Die Mechanik ist die Grundlage von allem, sogar von der modernen Atomphysik. Wem nicht ein tiefes und gründliches Verständnis für die Mechanik an der Hochschule anerzogen wird, wird als Ingenieur nirgends und niemals Erfolg haben.

Die heute für die Elektroingenieure der Richtung Starkstrom obligaten Vorlesungen «Grundlagen der Wärmekraftmaschinen» und «Grundlagen der hydraulischen Maschinen» zu fakultativen Wahlfächern zu erklären, bedeutet eine Verkennung der Bedürfnisse der Praxis. Wir haben in unserem Lande zwei Grossfirmen, bei denen ganze Turbogruppen einen wesentlichen Bestandteil ihres Fabrikationsprogrammes ausmachen. Werden solche Turbogruppen geliefert, so können die Firmen nicht zwei Ingenieure, einen Kaloriker und einen Elektriker, zur Inbetriebsetzung schicken, sondern nur einen Ingenieur, der mit *beiden* Maschinen vertraut sein muss. Von einem Hochschul-Elektroingenieur müssen die Firmen Vertrautheit mit beiden Maschinenarten fordern, sonst erfüllt ein routinierter Techniker oder sogar ein Monteur die Aufgabe der Inbetriebsetzung einer Turbogruppe besser und — billiger. Die Firmen SLM Winterthur und Gebrüder Sulzer ziehen für die Inbetriebnahme von dieselelektrischen Fahrzeugen Elektroingenieure mit ausreichenden Kenntnissen auf dem Gebiete der Verbrennungsmotoren «reinen» Maschineningenieuren vor. Der neue Studienplan würde diese Bedürfnisse unbefriedigt lassen.

Auch der angehende Elektroingenieur muss in den elementaren Maschinenbau gründlich eingeführt werden, d. h. ohne jede Kürzung. Das kann nur über Schrauben, Nieten, Lager, Kupplungen, Federn, Zahnräder, Rohrverbindungen, Absperrorgane usw. erfolgen, die sich bei allen elektrischen Maschinen, Transformatoren, Schaltern, bzw. elektrischen Triebfahrzeugen vorfinden. Auch hier werden die Bedürfnisse der Praxis verkannt, wenn man glaubt, Vorlesungen und Uebungen in Maschinenelementen durch solche über «Bauelemente der Elektrotechnik» ersetzen zu können.

Der Studienplan mit seiner Starrheit ist, wie schon eingangs erwähnt, ein gewisser Zwang für den Studierenden, aber kein schmerzhafter, sondern ein wohltuender. Der Studienplan soll den noch unerfahrenen jungen Mann führen und lenken, wie er die kostspielige Zeit für sein Studium am besten ausnutzen kann. Dieses Prinzip würde zum Nachteil für den Studierenden durchbrochen werden, wenn alles, was nicht in den Grundfächern gelehrt wird, in einer naturgemäß grossen Zahl von Wahlfächern im 6., 7. und 8. Semester behandelt werden soll, deren Auswahl dem Studierenden anheimgestellt wird. Der in Aussicht genommene, gedruckte Führer durch die Wahlfächer wird da wenig nützen und überdies durch die Rangordnung der Wahlfächer, um die dieser Führer nicht herumkommen wird, Werturteile enthalten, die eine Quelle steter Misshelligkeiten sein werden. Da ja nur eine bestimmte Zahl von Wahlfächern als Minimum vorgeschrieben werden soll und — kann, wird immer ein Teil der Studierenden die Wahlfächer nach dem Gesetz des kleinsten Widerstandes auslesen, ein anderer aber allzu sehr die Auswahl nach seiner oft sehr einseitigen rein persönlichen Liebhaberei treffen. Die unweigerliche Folge wird dann sein, dass einerseits entgegen aller Absicht eben doch Spezialisten gezüchtet werden, dass aber anderseits auch Studierende der Elektrotechnik die ETH mit grotesken technischen Bildungslücken verlassen könnten. So wäre es beispielsweise denkbar, dass an einen Universal-Elektroingenieur nach künftiger ETH-Prägung in Uebersee Fragen aus dem Gebiet der elektrotechnischen Traktion gerichtet werden, die er aber deshalb gänzlich unbeantwortet lassen muss, weil ja die Vorlesung aus diesem Fachgebiet reines Wahlfach werden soll, die zu belegen niemand verpflichtet ist. Und dabei gilt weit herum die Schweiz als das Land des elektrischen Bahnbetriebes! Kurz, der allround-Elektroingenieur, wie er dem neuen Studienplan vorschwebt, wird keine erfreuliche Figur sein: seine scheinbare Vielseitigkeit wird bald als schlechte Tarnung für seine im Grunde einseitige, d. h. in Richtung Starkstrom ausgesprochen oberflächliche Ausbildung erkannt werden.

Es sollte auch zu denken geben, dass keine einzige Technische Hochschule des Auslandes eine Wiederzusammenlegung der beiden Richtungen Starkstrom und Schwachstrom auch nur in Erwägung zieht, mit der einzigen Ausnahme des «Massachusetts Institute of Technology» (MIT) in Boston. Hiezu ist zu sagen, dass die gesamte Schulbildung in Amerika von der untersten Stufe an ausgesprochen utilitaristisch ausgerichtet ist und deshalb für uns nicht passt und von uns nicht als nachahmenswert angesehen wird. Dazu kommt weiter, dass gerade die «thoroughness» unserer Ausbildung eines der wenigen Dinge ist, die dem Amerikaner in Europa mächtig imponieren. Diesem Umstand ist es wohl auch zuzuschreiben, dass gerade die Elektroingenieure, die aus unserer ETH hervorgegangen sind, sich in Amerika grossen Ansehens erfreuen. Also wird das MIT nicht unbedingt beispielgebend sein müssen, wenn es offenbar auch die amerikanischen Ansprüche nicht voll zu befriedigen vermag und daneben auch unsere ETH mit der bisherigen Art ihrer Ausbildungsmethoden in Ehren bestehen kann.

Welche anderen Vorschläge sind nun zu einer Reform der Studienpläne der Abteilung für Elektrotechnik an unserer ETH zu machen? Es gibt meiner Meinung nach zwei Möglichkeiten, die gründlich studiert und auch in Erwägung gezogen werden sollten. Die eine besteht darin, die bestehende Zweiteilung in Richtung Starkstrom und Schwachstrom beizubehalten. Dafür aber sollte durch weitgehende Koordinierung des Unterrichtes in den unteren, heute eher unter- als überbelasteten Semestern stundenplantechnisch Platz gewonnen werden, um mit den theoretischen Fachvorlesungen früher beginnen und deren Basis erweitern zu können. Auf die Art würde in den theoretischen Grundlagenvorlesungen bereits so viel von der Elektronik gebracht werden können, dass auch den künftigen Starkstromingenieuren die Anwendung der Elektronenröhre für alle möglichen Steuer- und Regulierprobleme vollständig geläufig wird. Viel wertvolle Zeit kann durch radikale Beseitigung jeder Doppelspurigkeit gewonnen werden. In dieser Hinsicht ist der Vorschlag, eine zusammenfassende Vorlesung über «Leistungstheorie» einzuführen, überaus begrüssenswert. Eine arge Doppelspurigkeit ist die Verknüpfung der Theorie elektrischer Maschinen und der Laboratoriumsübungen an diesen mit der Vorlesung «Allgemeine Elektrotechnik». An keiner einzigen Technischen Hochschule des Auslandes findet sich diese Abnormität, die an der ETH ein rein topographisch bedingtes Ueberbleibsel aus der Aera H. F. Weber ist. Statt dass diese Abnormität spätestens 1923 mit der Schaffung des Lehrstuhles für Elektromaschinenbau an unserer Hochschule beseitigt worden wäre, wurde sie bis heute mitgeschleppt. Theorie elektrischer Maschinen und die Laboratoriumsübungen an diesen gehören genau so und mit der gleichen Selbstverständlichkeit zur Disziplin des Elektromaschinenbaus wie die Uebungen an hydraulischen und kalorischen Maschinen zu den Vorlesungen der zuständigen Fachprofessoren. Vielleicht könnte der Lehrstuhl für Elektromaschinenbau gelegentlich seiner Neubesetzung nach der Gloriastrasse verlegt und damit die Sache in einfacherster Weise gelöst werden. Eine Vorlesung «Bauelemente der Elektrotechnik» ist als Einleitung zu den Vorlesungen über Elektromaschinenbau zu begrüssen, solange sie sich auf die eigentlichen Elemente beschränkt, um Einleitung bleiben zu können. Nach dem heutigen Vorschlag soll sie von der Sicherungspatrone bis zur Berechnung der kritischen Drehzahlen von Turborotoren reichen und auch die Materialien behandeln. Das geht über den Rahmen einer in sich geschlossenen Vorlesung weit hinaus. Die Materialien sollen in der bestehenden Sondervorlesung «Werkstoffkunde der elektrotechnischen Baustoffe» behandelt werden, deren Stundenzahl verdoppelt werden darf. Die Vorlesung «Bauelemente der Elektrotechnik» kann aber, wie früher bereits

<sup>1)</sup> In einer von der Abteilung III B der ETH am 26. März 1956 veranstalteten Aussprache mit Vertretern der Industrie.

betont, die Vorlesung über Maschinenelemente natürlich niemals ersetzen.

\*

Die zweite Möglichkeit gestattet eine radikalere Lösung des Problems und geht von folgenden Erwägungen aus. Es ist immer wieder darüber geklagt worden, dass die elektrotechnische Abteilung der ETH der Industrie keine Konstrukteure zur Verfügung stellt, so dass diese für diese Sparte auf die Absolventen unserer Technischen Mittelschulen angewiesen sei. Die Ursache dieser Entwicklung ist nicht darin zu suchen, dass die Studierenden, die das Hochschulstudium wählen, konstruktiv ausgesprochen unbegabt, jene der technischen Mittelschulen konstruktiv aber besonders begabt wären. Die Ursache ist vielmehr die, dass die konstruktive Seite des Unterrichts speziell an den elektrotechnischen Abteilungen der Hochschulen — also beileibe nicht nur an der ETH — bewusst zu kurz kommt, während an den technischen Mittelschulen der Sinn für die Konstruktion bewusst weiterentwickelt wird, der vor allem durch die dem Studium vorausgegangene, in einer Fabrik absolvierte Lehre als Maschinenschlosser oder dergleichen bereits geweckt und gefördert wurde. Es ist ohne weiteres klar, dass diese auch für die Industrie immer unerfreulicher werdende Situation durch die in Aussicht genommene Studienplanreform nur eine weitere Verschärfung erfahren wird. Denn der allround-Elektroingenieur wird schon gar nicht der Mann sein, der für die Arbeit am Reissbrett erzogen werden und für diese irgendwelche Lust und Liebe mitbringen wird. Dabei drängen aber die Verhältnisse. Die Massierung der Maschinenleistung macht sprunghafte Fortschritte. Turbogeneratoren von 200 Megawatt sind gebaut worden, und schon sind solche von mehr als der doppelten Leistung bereits im Studium. Damit die Schweiz an dieser Entwicklung teilhaben kann, schickt sich das grösste elektrotechnische Unternehmen unseres Landes an, einen ganz neuen ausschliesslich dem Elektro-Grossmaschinenbau dienenden Fabrikationsbetrieb zu schaffen und mit den modernsten Einrichtungen auszustatten, die die fabrikationsmässige Herstellung derartiger Riesenmaschinen ermöglichen. Wer aber wird diese Maschinen berechnen und konstruieren? Wer wird die Probleme der Abdichtung, der Wärmeübertragung und -abfuhr, der Festigkeit, der Beherrschung der Kurzschlusskräfte usw. lösen? Die Tatsache, dass es sich um Probleme rein maschinentechnischer Art handelt, mag den Fingerzeig zu folgender Lösung der Frage des elektrotechnischen Nachwuchses und seiner Ausbildung an der ETH geben.

Die Abteilung für Elektrotechnik soll, wie bisher, die gesamte theoretische Elektrotechnik von den Grundlagen bis zu den Transistoren, das ganze Gebiet der technischen Elektronik sowie die Hochfrequenz- und Fernmeldetechnik behandeln. Die Disziplin des Elektromaschinenbaus samt Laboratoriums- und Konstruktionsübungen soll aber mit den elektrischen Anlagen und der elektrischen Traktion und samt einer neu zu schaffenden Vorlesung über Schalterbau zur Abteilung Maschinenbau zurückkehren. Sie würde bei dieser eine Untergruppe bilden, mit den Grundlagen der Elektrotechnik, aber in der Abteilung für Elektrotechnik fussen. Diese könnte etwa in «Abteilung für theoretische Elektrotechnik, Hochfrequenz- und Fernmeldetechnik» umbenannt werden. Die erweiterte Abteilung für Maschinenbau, die etwa den Namen «Abteilung für Maschinenbau und konstruktive Elektrotechnik» annehmen könnte, sollte zu einer Hochburg wissenschaftlicher Konstruktionstechnik ausgestaltet werden. Aus ihrem Studienplan wäre die obligatorische Werkstattpraxis natürlich nicht wegzudenken.

Dieser Vorschlag ist sicherlich neuartig, vielleicht sogar revolutionär. Aber er sucht dafür auch einer neuen Situation mit einer ganzen und nicht nur mit einer halben Lösung gerecht zu werden. Denn über eines muss man sich klar sein: es kann sich bei der Studienplanreform nicht um den Umfang an Lebensraum des einen oder anderen Dozenten handeln, es geht um viel mehr. Die Schweiz hat eine ruhmreiche, ausgesprochen konstruktive Tradition auf dem Gebiete der Elektrotechnik hinter sich. Diese verpflichtet in hohem Masse. Sie gilt es fortzuführen und zu mehren. Es geht also um den Nachwuchs unserer Elektroindustrie und ihre Weltgeltung, es geht aber auch um Namen und Ansehen unserer ETH!

Adresse beim Titel

## Fragen der Küchenplanung

DK 643.36

Von Willy Brenneisen, Küchenchef, Zürich

An der 6. Schweizerischen Küchenhefttagung in Luzern am 25. April 1951 behandelte die von 300 Fachleuten besuchte Tagung das Problem der Küchenplanung im Rahmen der Hotel-Erneuerungsaktion. Schon viele Jahre zuvor hatte Nationalrat Dr. Armin Meili im Hinblick auf den Wiederaufbau nach dem Kriege über die Modernisierung und Erneuerung der Hotelbauten in einem Gremium von Fachleuten mutige Perspektiven gezeichnet, und damals schon gaben die Personalvertreter der Meinung Ausdruck, man sollte bei allfälligen Umbauten auch an eine zeitgemäss Gestaltung der Arbeits- und Wohnräume für das Hotelpersonal herangehen und sich nicht allein mit der sichtbaren Modernisierung der Fassaden und Gästerräumlichkeiten begnügen. Man muss die Verhältnisse in einzelnen Hotel- und Gaststättenbetrieben kennen, um die volle Berechtigung dieser Forderung anzuerkennen. Sie hat vor allem sozial-menschliche Faktoren zum Ursprung, weil Arbeits- und Wohnräume für ein intensiv beanspruchtes Personal weitgehend die Berufs- und Arbeitsfreude zu beeinflussen vermögen. Die Entwicklung hat dieser Sorge um die Rekrutierung des geeigneten Nachwuchses recht gegeben.

Bei den Gross- und Kleinküchen des Hotel- und Gaststättengewerbes handelt es sich vorwiegend um den Arbeitsraum für das gelernte Kochpersonal und seine Hilfskräfte. Die Strukturwandlungen sind hier noch stärker in Erscheinung getreten, weil der technische Fortschritt zwangsläufig in der Ausstattung der Küchenanlagen ganz neue Möglichkeiten eröffnete. Die Leistungen einer hochentwickelten Industrie für die Produktion von Küchenmaschinen und -apparaten und umwälzende Neuerungen der Elektro- und Gasapparate für den Küchenbetrieb haben das Bedürfnis nach einer steigenden Verbesserung auch dieser Anlagen vorantrieben, so dass die Begehrungen der Küchenfachleute nach vermehrter Berücksichtigung auch ihrer Wünsche und Erfahrungen auf fachlich-betrieblicher Erkenntnis des Notwendigen beruhen. So wurde dieses Thema schon seit Jahren als im höchsten Grade zeitgemäß und dringlich empfunden, um so mehr, als bei einigen Neubauten Fehllösungen zutage traten, welche Umbauten von enormen Kosten zur Folge hatten. Die Küchenchefs sind der Meinung, dass solch planlosem Planen eine aus gemeinsamer, gegenseitiger Zusammenarbeit resultierende Planung folgen sollte.

So fand denn das Thema der 6. Küchenhefttagung grösstes Interesse. Es wurde festgestellt, dass der Kochherd während Jahrhunderten die Küchenplanung weitgehend bestimmte. Seine zentrale Aufstellung mit den verschiedenen Feuerstellen, wo alles Kochgeschirr seinen Platz finden musste, hat erstmals eine Lockerung durch die Inbetriebnahme von Dampfkesseln gefunden. Dann kamen Gas und Elektrizität und eine fortschreitende Verbesserung der Apparate, welche das bisherige System der zentralen Produktion (Herdsystem) sprengten und an seine Stelle eine grössere Anzahl von Koch-, Brat- und Backapparaten setzten, welche die Küchenplanung in vollständig neue Bahnen verwiesen. Wohl sind die Lösungen von Betrieb zu Betrieb je nach küchentechnischer Leistung verschieden; wohl wird der verfügbare Raum und die Grundfläche in jedem einzelnen Fall zu betriebseigenen Lösungen führen: aber *wie* und *was* nun gerade bei solcher Ueberlegung das richtige sei, kann allein der Küchenfachmann beurteilen, welcher mit den enormen Arbeitsleistungen eines Grossküchenbetriebes vertraut ist. Nun ist nicht jeder tüchtige Küchenchef oder Koch auch noch ein Techniker oder Zeichner. Das ist der Grund, weshalb der *Schweizerische Kochverband*<sup>1)</sup> die aus der Erfahrung bewährten Fachkollegen für solche Beratungen mobilisiert, damit sie in den einzelnen Fällen auch wieder mit den verantwortlichen Leitern der Betriebe und deren in der Praxis stehenden Küchenchefs nach den besten Lösungen suchen.

Planen und Bauen — das tun die Architekten mit grosser Sach- und Fachkenntnis. Dass sie mit ihrem Wagemut zum neuen und im Bestreben, nebst den schönsten Hotels

<sup>1)</sup> Adresse: 2, rue Caroline, Lausanne, Tel. (021) 2 40 48.