

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

**Band:** 47 (1956)

**Heft:** 15

**Artikel:** Der Nachwuchs an Elektrotechnikern für die Industrie

**Autor:** Imhof, A.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1060105>

### 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:** 10.01.2026

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

in meinen Überlegungen enthaltenen Vereinfachungen und Verallgemeinerungen vielleicht hervorgerufen haben. Auch in Zeiten einer blühenden Wirtschaft wird nicht jeder Ingenieur seine Laufbahn mit dem Aufstieg zu einem Generaldirektorposten ganz an der Spitze einer ungeheuren hierarchischen Pyramide krönen können, und ich möchte deswegen keinen einzigen von ihnen entmutigen. Zum Glück entspricht nämlich unser Beruf so vollkommen dem schöpferischen Geist des Menschen, dass er imstande ist, die reinsten und schönsten Freuden zu erwecken, ganz unabhängig davon, wie breit oder schmal der Horizont ist, den jeder von uns je nach der Höhe des erreichten Postens erblicken kann. Ausserdem möchte ich mit genau den gleichen Skrupeln das umgekehrte Missverständnis — wie schon angetönt — vermeiden: Den Nicht-Hochschulabsolventen, d. h. insbesondere den Absolventen unserer Technika, die bekanntlich in einem so hohen Mass zum guten Ruf der schweizerischen Technik beitragen, will ich nämlich sagen, wie übrigens allen denjenigen, die irgendeine andere Ausbildung genossen haben, dass ihnen alle Tore und Wege restlos offen stehen, und am Schluss nur die Eigenschaften des Menschen zählen und nicht die Art und Weise, wie und wo er sie sich angeeignet hat.

Meine letzten Worte wenden sich an die Dozenten selber. Ich habe mich angestrengt, unsere

Meinung über alle wesentlichen Punkte so klar als nur möglich zu geben und hoffe, dabei niemanden beleidigt zu haben. Ich wollte in meinen Beobachtungen unter allen Umständen immer sachlich bleiben und meine Absicht war, jede persönliche Frage ganz ausser acht zu lassen. Im Moment, da wir die Zukunft vorbereiten und sie mit Recht besser als die Vergangenheit gestalten möchten, dürfen wir nicht verfehlten, einen warmen Dank an unsere Hochschulen auszusprechen, die unter anderem die Gegenwart so gemacht haben, wie sie ist. Diese Gegenwart — wir wissen es zur Genüge, aber vielleicht ist es doch nicht überflüssig, es zu betonen — wird in der Geschichte der schweizerischen Wirtschaft eine Zeit von erstaunlich hohem materiellem Wohlstand und Sozialfriede bedeuten, und zwar in einem Land, das die Natur in keiner anderen Art und Weise zu einem industriellen Aufschwung berufen hat, als durch die Eigenschaften seiner Arbeitskräfte im weitesten Sinne des Wortes, und es ist klar, dass dabei der ganze Ingenieurstab eine Rolle ersten Ranges zu spielen hat. Dies ist gleichzeitig ein Dank an unsere Hochschulen und eine Verpflichtung nach dem Sprichwort: «Noblesse oblige».

#### Adresse des Autors:

Dr. P. Waldvogel, Direktor der A.-G. Brown, Boveri & Cie., Baden (AG).

## Der Nachwuchs an Elektrotechnikern für die Industrie

Vortrag, gehalten an der Diskussionsversammlung des SEV am 10. April 1956 in Zürich,  
von A. Imhof, Muttenz

621.3.007.2 : 378.962

*Der Aufsatz befasst sich mit dem Nachwuchsproblem des Technikers. Als wirksame Massnahme zur Erlangung eines vermehrten Nachwuchses wird empfohlen, die Klassen der bestehenden Technika zu vermehren, vor allem aber neue Technika unter dem Gesichtspunkt zu gründen, den Studierenden das Verbleiben im Elternhause zu ermöglichen. Schülern, denen die mathematische Denkweise Mühe bereitet, sollen bei sonst guter Intelligenz wenigstens der konstruktiven Tätigkeit zugeführt werden.*

*Die weiteren Darlegungen betreffen Gedanken zur Ausbildung der Techniker. Für das Technikum wird im Interesse der Zeitökonomie eher geraten, die bisherige Spezialisierung zu verlassen. Die Schulen sollen sich dem gut durchschnittlichen Denkvermögen anpassen, aber einzelnen höher Begabten eine zusätzliche Bildungsstufe ermöglichen. Dem Konstruktionsunterricht und den zugehörigen Wissensgebieten ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken, die Muttersprache ist tunlichst zu üben, Grundlagen der englischen Sprache wären sehr nützlich. Besonders aber wird die Pflege der Literaturkenntnis empfohlen, sowohl hinsichtlich der Fachliteratur (sie zu beachten und zu finden) wie einer allgemeineren Literatur. Die Schule soll ferner das von ihr gegebene Schulwissen im Spektrum des weiten Gesamtwissens erkennen lernen. Der Industrie wird empfohlen, den Bedarf an Technikern zu vermindern durch bessere Spezialisierung auf einzelne Gebiete.*

Die Absolventen der Technika sind erfahrungs-gemäss grossenteils wertvolle, unentbehrliche Fachleute in verschiedensten Industrien, verschiedenen Abteilungen und auf verschiedensten Stufen der industriellen Hierarchie. Wir müssen deshalb allen Ernstes Mittel und Wege fördern, welche den Technikernachwuchs erleichtern. Als besonders wirk-

*Cet article traite du problème des besoins futurs en technicien-électriciens. Une mesure efficace pour accroître le nombre de ceux-ci serait de multiplier les classes des technicums et surtout de créer de nouvelles écoles, de manière que les élèves puissent demeurer chez leurs parents. Quant aux élèves qui ont quelque peine à s'assimiler les mathématiques, mais sont suffisamment intelligents, on devrait les guider au moins vers une activité constructive.*

*Le reste de l'exposé concerne la formation des techniciens. Pour gagner du temps, les technicums devraient abandonner la spécialisation prévue jusqu'ici. Les écoles doivent s'adapter à la bonne moyenne des élèves, tout en permettant à certains d'entre eux, particulièrement doués, d'obtenir une formation supérieure. Il faut apporter une grande attention à l'enseignement du calcul et du dessin des constructions et à celui des sciences connexes, ainsi qu'à la langue maternelle. Des rudiments d'anglais seraient très utiles. La connaissance de la littérature technique (savoir s'y retrouver et en tenir compte) est indispensable, de même que celle de la littérature en général. L'école doit en outre apprendre aux élèves à avoir une bonne vue d'ensemble des connaissances humaines. Enfin, il est recommandé à l'industrie de réduire ses besoins en techniciens, par une meilleure spécialisation dans certains domaines.*

sam dürfte sich die schrittweise Gründung weiterer Technikumsschulen erweisen, die über unser Land so verteilt sein müssen, dass die Schüler im allgemeinen bei den Eltern wohnen können, da das auswärtige Leben die weitaus höchsten Studiumskosten bedingt. Die Diskussionen um Technika in Aarau und Luzern, ferner die Gründung einer

Abendtechnikumsstufe in St. Gallen fussen z. T. auf dieser Überlegung. Ein gewisser Widerstand der Technikerkreise gegen solche Massnahmen zu vermehrtem Nachwuchs ist verständlich, heute und für eine fernere Zukunft aber sicher unbegründet, da alle Studien statistischer Art eine noch weit stärkere Verarmung an technischem Personal erahnen lassen.

Als sehr wirksame Massnahme zur Förderung des Nachwuchses wird sich eine Revision der Aufnahmeverbedingungen erweisen; diese waren offenbar bisher in einzelnen Schulen zu unelastisch und einseitig. Einige Schulen werden dann allerdings vergrössert werden müssen. Das Technikum Winterthur, das bisher nur teilweise belegt war, kann nach weiser Revision der Aufnahmeprüfungen plötzlich mit 3 parallelen Klassen starten. Es ist dies ein erfreulicher Erfolg.

Die Methode des Abendtechnikums, die Ausbildung der beruflichen Tätigkeit zu überlagern, gab sehr vielen die Möglichkeit einer Art Technikumsbildung, die meist gut, teils auch etwas skeptisch beurteilt wird, zweifellos aber der Industrie wertvolle Dienste erweist.

Es entspricht sehr dem Wunsch der Praxis, dass Technikerkandidaten, denen die mathematische Denkweise Mühe bereitet, die aber praktische Fähigkeiten haben, den Betriebs- und Konstruktionsabteilungen nicht verloren gehen. Es kann sich dabei z. T. um recht gut begabte Leute handeln. Zudem dürfen wir nicht vergessen, dass die Industrie nicht nur an überdurchschnittlichen Technikern interessiert ist.

Man kann sich in dieser Hinsicht geradezu fragen, ob nicht etwa der neue Beruf eines «Konstruktionstechnikers», der in keiner Weise diskriminiert wäre, zu kreieren sei. Zwar entspricht dieser Gedanke nicht der heute sehr betonten Vereinheitlichung der Ausbildungsweise, aber er verdient sorgfältig geprüft zu werden.

Die Ausbildung muss sich dem Auffassungsvermögen der grossen Mehrzahl anpassen, damit wir nicht zuviele junge Leute an andere Berufe verlieren. Es ist aber in diesem Zusammenhang zu überlegen, ob nicht besonders begabten Absolventen Gelegenheit geboten werden sollte, in einem zusätzlichen Jahreskurs oder durch einige wöchentliche Sonderlektionen ein ihrer Auffassungsgabe koordiniertes höheres Wissen zu erwerben. Dies wäre noch nicht ein Wettlaufen mit den technischen Hochschulen, da die Ausbildungsprinzipien und die Vorbildung andersartig sind und sein sollen.

Im folgenden möchte ich einige Gedanken zu den Technikumslehrplänen und Lehrmethoden äussern. Die Industrie ist zweifellos im allgemeinen nicht unzufrieden mit dem Resultat des Technikumsunterrichtes, weshalb ich denn auch bitte, meine Erfahrungen nicht als Kritik eines Nörglers aufzufassen.

Für die akademische technische Ausbildung wird eine breite Allgemeinbildung und eine Vereinheitlichung der Ausbildungsprinzipien befürwortet. Diese Auffassung wurde mit Recht von Zeit zu Zeit vertreten. Sie ist bestechend und der immer erneu-

ten Prüfung wert. Für die Technikumsbildung müssen wir die Tendenz zu erhöhter Allgemeinbildung, trotzdem wir sie im Prinzip auch dort gutheissen, abwandeln. Es sei nochmals gesagt, dass erfahrungsgemäss auch dem Techniker, unter Voraussetzung guter Geistesgaben, sämtliche Stufen der industriellen Hierarchie offen stehen. Besonders die Privatwirtschaft hat diese Einstellung weitgehend bis heute immer wieder bewiesen. «Keine Verwaltungsmassnahme darf jemals zugelassen werden, die die Auswahl und Förderung dieser Leute verhindert» sagte der Amerikaner *Lyndall F. Urwick* in seinem Buch über die «Ausbildung der Führungskräfte». Auch in Amerika hat eine Anzahl führender Wirtschaftsleute nachdrücklich die Auffassung vertreten, dass die beste Vorbereitung für zukünftige hohe Verantwortung eine gute Allgemeinbildung sei. Dazu schreibt indes Urwick: «Wenn es jedoch darum geht, diese Meinung in die Tat umzusetzen, senken sich die Waagschalen schwer zugunsten der sofortigen technischen Brauchbarkeit, im Gegensatz zur Entwicklungsfähigkeit auf weite Sicht.»

Wir müssen indes zugeben, dass der Prozentsatz der Techniker in den höchsten Stufen der Hierarchie erheblich niedriger ist als derjenige der Akademiker, und es wäre ja erstaunlich, wenn die allgemeinere akademische Ausbildung nicht diese Wirkung hätte. Es ist wohl selbstverständlich, dass unter sonst gleichen Voraussetzungen der höher gebildete Mann vorgezogen wird. Wenn wir uns umsehen, bis wohin die Stellenbesetzung öfters auch durch tüchtige Techniker geschieht, so finden wir diese vorwiegend noch auf Stufen der Leiter, auf denen ein hohes Mass an spezialisiertem Wissen und an Erfahrung neben den charakterlichen Eigenschaften wie Willenskraft, Entschlussfähigkeit, Zielstrebigkeit und Beharrlichkeit notwendig sind.

Der Mangel der Technikumsbildung ist vorwiegend die Spezialisierung, die ein sichtbarer und begreiflicher Erschwerungsgrund für das Vorrücken auf oberste Stufen bildet. Dies soll uns aber nicht verleiten, von der Technikumsschule allzu grosse Anstrengungen in Richtung vermehrten Abrückens von spezialisierter Lehrweise zu fordern. Denn würde sie dies tun, so könnte sie es der beschränkten Zeit wegen doch nicht in genügendem Masse. Sie müsste etwas Halbes bieten sowohl auf dem Sektor der engeren fachlichen Ausbildung wie auf dem Sektor der Allgemeinbildung.

Immerhin bietet sich hier Gelegenheit, einige Verbesserungsvorschläge anzubringen:

Bei der fachlichen Ausbildung soll auf Anforderungen nachdrücklich verzichtet werden, die dem guten Durchschnittsschüler erfahrungsgemäss nicht genügend angepasst sind. Er kann ja darüber später doch nicht verfügen. Man bleibe einfach, aber gründlich. Betrachtungen, welche z. B. Starkstrom- und Schwachstromrichtung durch universelle Auffassung der waltenden Gesetze vereinigen, sind elegant und stehen der Hochschule wohl an. Sie dürfen sich aber an einem Technikum weniger bewähren und die grosse Gefahr heraufbeschwören, dass ein nicht genügend verstandenes Wissensgut zu-

rückbliebe. Eine weise Begrenzung erfordert die Mathematik. Hiefür und ebenso für etwas schwierigere Sektoren oder Lehrweisen der Physik möchte ich den vorn genannten Wunsch wiederholen, dass einer Auswahl besonders talentierter Schüler Gelegenheit geboten würde, in Sonderkursen weiter zu klettern, nicht aber die kostbare Zeit und den guten Willen aller übrigen zu verschwenden für etwas, das sie letzten Endes doch nicht zu verdauen vermögen.

Eine ganz besondere Aufmerksamkeit möchte ich dem Konstruktionsunterricht wünschen. Die Lehrmethode zum Konstruieren ist noch nicht an allen technischen Schulen genügend entwickelt. Was ich an unseren Schulen und auch einigen ausländischen Schulen teils erlebte, teils beobachtete, war eine etwas langweilige, veraltete, zu wirklichkeitsfremde Art der Konstruktionsübungen, verbunden in oberen Semestern mit dem Nachzeichnen von viel zu schwierigen Objekten, z. B. ganzen Lokomotiven. Wichtiger wäre das tiefe Ergründen der konstruktiven Denkweise, die nötigen Abwandlungen je nachdem es sich um 1, 10, 1000 oder 100 000 Stück handelt, das Einbeziehen der je nach Stückzahl geeigneten Bearbeitungsverfahren und oft auch des zur Verfügung stehenden Maschinenparkes, des werkstofflichen und des ökonomischen Denkens, vor allem aber das abwägende, vergleichende, sich nicht mit dem ersten besten Einfall zufrieden gebende konstruktive Denken. Dies gilt auch sehr für die Berechnungsmethodik. Ich sehe, dass immer wieder Konstrukteure wie Berechner mühsam erzogen werden müssen, nicht *eine* Lösung zu finden, sondern die *beste* Lösung. Beispielsweise gelang es, das Volumen einer gewissen Hochspannungswicklung ohne die geringste Verschlechterung ganz wesentlich zu reduzieren, wenn die Veränderung aller massgeblichen Größen gegeneinander genügend abgewogen wurde.

Man halte sich bei der Konstruktionslehrmethode an interessante, aber nicht zu komplizierte Objekte. Wie oberflächlich werden oft, um beim Beispiel der Spule zu bleiben, die hier auftretenden Probleme in manchen Schulen behandelt, und wie rudimentär sind diesbezügliche Angaben meist auch in den Lehrmitteln, wenn man genauer hinschaut. Doch wird es oft schwer sein, geeignete Ingenieure zu finden, welche die Lehrmethoden des Konstruierens fortschrittlich aufzubauen imstande sind, besonders auf dem Gebiet der Elektrotechnik, wo die Zahl und Sonderheit der Werkstoffe und der Anwendungsverfahren überaus gross ist. Hier hat die Lehrmethode der Praxis den grossen Vorteil, dass die Lehrmeister erfahrene Spezialisten sind und die Probleme sehr konkret, lebensnah und damit interessant. Es gilt, an den Schulen das Interesse für die Konstruktionstätigkeit wieder zu wecken und Vorurteile zu beheben, die heute nicht mehr gelten. Es freute mich, dieser Tage zu vernnehmen, dass dies bereits an einzelnen Technika ernsthaft und nicht ohne Erfolg versucht wird.

Unter den allgemein bildenden Fächern, die an einigen Technika gelehrt werden, möchten wir die Muttersprache nicht missen. Doch ist hier das Re-

sultat bei der überwiegenden Zahl der Absolventen schlecht. Das ist ein schwerer Nachteil, denn in sehr vielen Betätigungszeigen der Technik müssen Prospekte oder Berichte verfasst, technische Objekte oder Verfahren beschrieben, Briefe und Reklametexte verfasst werden. Und da sieht es denn allzu oft recht schlimm aus. Dies gilt zwar nicht etwa nur für den technischen Beruf. Ich möchte in meinem Tadel nicht einmal zu sehr an die grammatischen Fehler denken, als an den Mangel an Geschmack, an dieses schreckliche Mitlaufen in der Wahl der Ausdrücke und Begriffe, in der Kompliziertheit der Satzbildungen, in der Schwulstigkeit der Gedanken. Ich bin versucht anzunehmen, dass sich die Ausbildung da und dort zu sehr mit Grammatik befasst und vielleicht zu wenig mit Beispielen für sprachliche Geschmacksbildung und logische Ausdrucksweise. Eine wirksame Ergänzung des Sprachunterrichtes würden stilistisch sorgfältige Fachvorlesungen bieten.

Was die Fremdsprachen betrifft, weiß es die Industrie zu schätzen, wenn die Anfangsgründe aus der Sekundarschule in Französisch und Englisch vor Vergessenheit geschützt und vielleicht ein wenig ergänzt werden. Der englische Sprachunterricht fehlt in den meisten Lehrplänen, und doch ist es für Elektrotechniker von grossem Vorteil, wenn sie wenigstens von der Lektüre der reichen Fachliteratur aus England und Amerika nicht ausgesperrt sind. Es gilt dies seit dem zweiten Weltkrieg mehr als zuvor. Dann ist auch eher Gewähr geboten, dass die erworbenen Sprachkenntnisse später nicht in Vergessenheit geraten. Selbstverständlich reicht die Zeit bei weitem nicht zu einer Ausbildung «in Wort und Schrift». Da gute Sprachkenntnisse von ganz eminentem Vorteil sind, ist eine fremdsprachige Praxis nach der Schule höchst empfehlenswert.

Mir ist immer wieder aufgefallen, dass es wenige Techniker gibt, welche gewohnt sind, sich die Schätze der Fachliteratur nutzbar zu machen. Es fehlt zunächst überhaupt an der richtigen Einschätzung dieser Literatur, an dem Wissen um deren Bestehen, an der Übung, sie zu finden. In dieser Hinsicht möchte ich den Technika empfehlen, mehr zu tun. Es braucht dazu nicht viel Zeitaufwand. Es sollte den Technikern auch bewusster werden, dass das Studium mit dem Diplomabschluss nicht zu Ende ist. Hier muss die Literatur eingreifen. Wenn schon das Technikum für die allgemeine Bildung nicht sehr viel tun kann, so vermag es doch vielleicht vermehrt die Möglichkeit der geistigen Entwicklung ausserhalb der nur technisch-fachlichen zu bieten durch die Förderung der Lektüre gut gewählter Bücher der belletristischen Literatur. Hier leidet wohl besonders die Lehrkonzeption des Abendtechnikums: Dessen Schüler sind während mindestens vier Jahren ihrer jugendlichen Entwicklungszeit dem strengen Zwangsprozess einer Imprägnierung mit Technik unterworfen, der für das Einleben in das weite übrige Kulturspektrum nichts übrig lässt.

Und damit verwandt ist eine weitere Beobachtung: Die Mehrzahl der Techniker gibt sich ganz ungenügend Rechenschaft über die Lage ihres

Schulwissens im Spektrum des weiten Gesamtwissens. Schuld daran ist die notwendigerweise nötige strenge Zielstrebigkeit bei der Ausbildung, die ins Schwarze zu schießen sich anstrengt, wobei alles darum herum unberührt bleibt. Mir scheint empfehlenswert, etwa gegen Semesterende die eine oder andere Vorlesung zu geben, welche über die an der Schule nicht erreichbaren weiteren Wissensregionen in einfacherster Weise referiert im Sinne eines weiten Überblickes, d. h. also eine Standortabgrenzung vorzunehmen. So könnte etwa z. B. in der Mathematik dargelegt werden, dass der in der Differential- und Integralrechnung gebotene Stoff erst eine ganz kleine Vorstufe zur mathematischen Wissenschaft ist. An geeigneten Stellen könnten im Unterricht die Wegrichtungen gewiesen werden, in denen weit ausgebaut, für die moderne Physik wichtige Theorien liegen. So liesse sich leicht die Funktionentheorie, die Differentialgeometrie, die Funktionalanalysis und die Gruppentheorie streifen (um nur einige der wichtigsten Zweige zu nennen). An entsprechender Stelle könnte auch im Physikunterricht jeweils ein Hinweis auf die Anwendungen dieser Theorien gemacht werden. — Ich möchte hierin einen der deutlichsten Unterschiede der Hochschulingenieurbildung gegenüber der Technikumsbildung sehen: Der Hochschulingenieur hat heute bereits Gelegenheit, sich Einblick in solche Gebiete zu verschaffen, für den Techniker würde es genügen und wünschenswert sein, um deren Bestehen zu wissen.

Ich brauche hier nicht besonders zu betonen, wie sehr auch im technischen Beruf charakterliche Eigenschaften und Erziehungseinflüsse des elterlichen Hauses mitspielen.

Wenn ich mir auch durchaus bewusst bin, dass die Lehrprogramme der Technika bei weitem nicht alles sagen können, so geht aus deren Vergleich doch hervor, dass die schweizerischen Technika stark unterschiedliche Ausbildungen und Tendenzen verfolgen. Ich erachte dies nicht als einen Nachteil.

Die sprachliche Ausbildung nimmt an allen Schulen notgedrungen einen sehr spärlichen Raum ein, wenn auch hierin erhebliche Unterschiede bestehen. An einigen Technika stehen die mathematischen Fächer sehr im Vordergrund. Die der Physik zugewandte Zeit geht auffallenderweise nicht parallel derjenigen für Mathematik. Dem Konstruieren wird z. B. in Neuchâtel besonders viel Zeit gewidmet, wodurch aber wieder andere Fachgebiete andernorts wesentlich stärker hervortreten. Das Abendtechnikum hat die kleinste Gesamtstundenzahl, kann aber geltend machen, dass die parallele technische Berufstätigkeit ihrer Absolventen auch eine gewisse, allerdings von Fall zu Fall recht unterschiedliche Form des Unterrichts darstellt.

Es kann sich im Rahmen eines kurzen Referates nicht darum handeln, ausführlicher und kritisch über die Lehrpläne zu sprechen; doch wäre es für die Industrie interessant, hierüber in grösster Sachlichkeit und neutraler Gesinnung mehr vergleichenden Aufschluss zu erhalten.

Bei Gesprächen über den technischen Nachwuchs darf uns eine Feststellung nicht entgehen:

Die Industrie entwickelte einst ihre Fabrikate auf Grund verhältnismässig weniger Versuche anhand der Lieferungen. Dies traf grösstenteils noch zu in den ersten Jahrzehnten unseres Jahrhunderts. Seitdem fand zunehmend eine wichtige Veränderung statt, deren konsequentes Ziel dahin strebt, alle Entwicklungen in besonderen Abteilungen bis in die denkbar grösste Vollkommenheit zu treiben, bevor die erste Lieferung erfolgt. Sie befassen sich nicht nur mit der Durcharbeitung des technischen Objektes, sondern ebenso vollständig mit allen Einzelheiten der Fabrikation, den nötigen Werkzeugen und Werkzeugmaschinen, den Verkaufsstudien usw. Die heutige Technik steht in Bezirken zwischen den beiden Extremen. Wir dürfen aber überzeugt sein, dass man in einigen Jahrzehnten gar kein Verständnis mehr aufbringen wird für die erste ältere Arbeitsweise. Diese ungeheure bedeutsame technische Evolution (auf präkommerzielle Entwicklung) wird uns nur deshalb nicht deutlicher bewusst, weil sie sich in kleinen Schritten so vollzieht, dass sie insgesamt etwa eines Jahrhunderts bedarf. Sie muss übrigens jeder Fliessbandfabrikation und jeder Automatisierung vorangehen.

Diese Wendung, die auch zusammenhängt mit der zunehmenden Wissenschaftlichkeit der Entwicklungen, spiegelt sich ab in der Betätigungsweise der Ingenieure und der Techniker. Sie werden in immer zunehmender Zahl für exakte Forschung und Entwicklung eingesetzt.

Ein ebenfalls zunehmender Teil der Techniker wird sich mit Betrieb und Unterhalt gelieferter Anlagen zu befassen haben. Die Fabrikationsmethoden werden durch die angedeutete Tendenz durchschnittlich ebenfalls grundsätzliche Änderungen erfahren, sie lassen sich viel mehr «spezialisieren und automatisieren», als dies heute noch der Fall ist. Jedenfalls müssen die technischen Schulen diese Entwicklung wachsam beobachten, um sich ihr anzupassen. Sie bedeutet einen Rationalisierungsvorgang, der auf eine Verminderung der Arbeitsstunden in den Werkstätten tendiert, anderseits aber eher technisch geschultes Personal benötigen wird.

Viele Anzeichen, Beobachtungen und Überlegungen, insbesondere das Einfangen der wirklichen Vorgänge in Entwicklungsgesetzen, die sich zeitlich extrapolieren lassen, deuten darauf hin, dass der Techniker- und Ingenieurmangel — gewisse ruhigere Jahre ausgenommen — sich weiterhin verschärfen wird. Da sich noch in sehr zahlreichen anderen Berufen ähnliche Mängelscheinungen zeigen, wird es kaum möglich sein, das Gleichgewicht zwischen Personalangebot und -nachfrage in absehbarer Zeit zu erreichen. Man hat gute Gründe, eher anzunehmen, dass die Expansion unserer Technik im Personalmangel eine gewisse Begrenzung finden wird. In mancher Hinsicht wäre dies eine Art Selbstheilungsprozess. Dieser ist dann schmerzlich, wenn fortschrittliche Ideen hindurch zu lange auf ihre Realisierung warten müssen.

Das Problem des genügenden Nachwuchses darf sich deshalb nicht einseitig beschränken auf den Versuch, den Technikernachwuchs zu beschleuni-

gen und zu verbessern, sondern es muss auch ernstlich nach Einsparungsmöglichkeiten an Technikern gesucht werden. Die schweizerische Industrie leidet nämlich an einer Krankheit, deren Heilung in diesem Zusammenhang zu erstreben ist. Das Schlimmste ist vorläufig, dass sich die mit der Krankheit Behafteten sogar mit ihr reklamehaft brüsten. Liest man Jahr für Jahr etwa die Mustermesse-Ausstellungsberichte durch, so fällt auf, wie stereotyp die Firmen einleitend (soweit der Redaktor nicht die rote Feder ansetzte) ihr reichhaltiges Fabrikationsprogramm hervorheben. Zu grosse Reichhaltigkeit heisst unweigerlich: Vieles tun, aber wenig gründlich. Alle wollen alles machen. Sie reissen sich gegenseitig mühsam entwickeltes Geistesgut aus den Händen und sind dann der Vielfalt wegen entweder gezwungen, zu scharlatanisieren, oder sie benötigen sehr viel technisch geschultes Personal. Und dies nennen wir rationalisieren! Kein allgemein wirtschaftlicher Organisationsvorgang würde so sehr rationalisierend wirken und Personaleinsparungen ermöglichen, wie die weise Beschränkung des Fabrikationsprogrammes. Wir dürften sehr wahrscheinlich hiezu noch gezwungen

werden. Ich wünsche unserer Industrie im allgemeinen und der Elektrotechnik im besonderen, dass sie rasch in die beiden erwähnten Richtungen hinstrebe, nämlich Durcharbeitung jedes Objektes in jeglicher Hinsicht bis aufs alleräusserste vor Beginn des Verkaufs, und um dies zu ermöglichen ohne Aufblähung des Technikerstabes, die Spezialisierung auf wenige Objekte (je nach Grösse des Betriebes). Es versteht sich von selbst, dass damit auch die allgemeine Klage der Industrie, sie müsse trotz hohem Beschäftigungsgrad mit äusserst gedrückten Preisen auskommen, eine Milderung erfahren dürfte.

In der Frage des Techniker-Nachwuchses habe ich über die dabei sehr massgeblichen menschlichen Belange nichts gesagt, weil diese Seite des Themas in den letzten Jahren sehr ausgiebig in Reden und Schriften zum Ausdruck kam. Ich möchte im Interesse der Nachwuchsförderung wünschen, dass anstelle der schönen Worte deren allgemeinere praktische Beherzigung trete.

#### Adresse des Autors:

A. Imhof, Delegierter des Verwaltungsrates, Moser-Glaser & Co. A.-G., Muttenz (BL).

## Nachwuchsfragen bei den staatlichen Betrieben

Vortrag, gehalten an der Diskussionsversammlung des SEV am 10. April 1956 in Zürich,  
von G. A. Wettstein, Bern

621.3.007.2 : 378.962

### 1. Einleitung

Als Vertreter eines grossen Bundesbetriebes, der Telephon- und Telegraphen-Betriebe, denen auch die Radio- und Fernsehdienste angegliedert sind, möchte ich kurz erörtern, wie sich die Nachwuchsfragen bei uns stellen, und welche Wünsche wir den Lehranstalten, die sich mit der Ausbildung der technischen Nachwuchskräfte befassen, unterbreiten möchten. Dem gesamten Gebiet der Nachrichtentechnik liegt in erster Linie die Schwachstromtechnik zu Grunde, während der Starkstrom bei uns nur eine untergeordnete Rolle spielt. Anders liegen die Verhältnisse bei unserer grossen Schwester-Verwaltung, der SBB, wo der Starkstrom dominiert und der Schwachstrom erst in zweiter Linie kommt.

Wenn bei den sog. Regiebetrieben des Bundes Gesetze und Verordnungen die Handlungsfreiheit auch stärker beschränken, als dies für die Privatwirtschaft zutrifft, so sind doch unsere Betriebe nach den gleichen volks- und betriebswirtschaftlichen Grundsätzen organisiert und geleitet, wie jene der Privatindustrie. Auf vielen Gebieten, so ganz speziell im Personalsektor, bei der Personalrekrutierung, bei der Personalausbildung, bei der Heranbildung zukünftiger Chefbeamter usw. stehen wir den gleichen Schwierigkeiten gegenüber wie die Privatindustrie.

### 2. Anforderungen an das technische Personal

Unter technischem Personal versteh ich Ingenieure und Techniker und schliesse die Zeichner und Handwerker nicht in meine Betrachtungen ein.

Die Hauptaufgabe unserer Betriebe entfällt auf Bau, Betrieb und Unterhalt unserer Anlagen, wobei der PTT noch eine Forschungs- und Versuchsanstalt angegliedert ist. Diese betreibt aber keine Grundlagenforschung und die Zweckforschung nur in beschränktem Umfang. Sie überlässt diese beiden Gebiete der Hochschule und der Industrie und beschränkt sich weitgehend auf Abnahmemessungen, Entwicklung der Messgeräte und Messmethoden, die Eruierung von Schadenursachen, die Aufstellung von Pflichtenheften usw. Wenn hier in einigen Spezialgebieten wenige Spezialisten beschäftigt werden, so trifft dies für die überwiegend grössere Masse der im Bau, Betrieb und Unterhalt Eingesetzten nicht zu. Dort benötigen wir Ingenieure und Techniker mit einer allgemeinen elektrotechnischen Ausbildung, die sie in die Lage versetzt, für irgend ein Problem in irgend einem Fachgebiet, das von Fall zu Fall zugewiesen wird, eine brauchbare Lösung zu finden.

Wir gehen sogar noch einen Schritt weiter. Wir stellen unsere Ingenieure und Techniker nicht direkt von der Schule weg an, sondern erst, wenn sie noch 1...2 Jahre in der einschlägigen Industrie gearbeitet haben; denn unser technisches Personal ist in dauerndem Kontakt mit der Industrie und soll die Verhältnisse dort wenigstens einigermassen kennen.

Neben den technischen Fähigkeiten haben sich unsere Anwärter für technische Stellen auch über gute Sprachenkenntnisse, ausser in den Landessprachen, auch im Englischen auszuweisen; dies nicht nur um die englische Literatur studieren zu