

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses

Band: 78 (1987)

Heft: 1

Artikel: Bildungspolitische Aspekte bei der technischen Ausbildung

Autor: Piller, O.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-903800>

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: 19.11.2024

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

Bildungspolitische Aspekte bei der technischen Ausbildung

O. Piller

Zwei Aufgaben der Bildungspolitik stehen für den Autor im Vordergrund: die Gesellschaft von der Notwendigkeit des technischen Fortschrittes zu überzeugen und die Ausbildung den heutigen Erfordernissen anzupassen. Die erste Aufgabe verlangt nach mehr Politikern mit naturwissenschaftlicher Ausbildung, die zweite ein Infragestellen von ungenügenden Ausbildungsstrukturen. So ist z. B. die Aufteilung der Ausbildung zum HTL-Ingenieur in vier Jahre Lehre und drei Jahre Studium zu überdenken.

L'auteur fait ressortir deux tâches principales de la politique de formation professionnelle, à savoir: convaincre la société du progrès technique et adapter la formation aux exigences du moment. La première mission exige l'engagement d'un plus grand nombre de politiciens de formation scientifique. Et la deuxième consiste à mettre en question l'insuffisance de certaines structures de formation. A cet égard, il suffit de se référer à la répartition actuelle de la formation d'un ingénieur ETS en quatre ans d'apprentissage et trois ans d'étude.

Vortrag anlässlich der ITG/IEEE-Sponsortagung «Bildung im technischen Bereich» am 29. Oktober 1986 bei der Firma Contraves AG, Zürich.

Adresse des Autors

Dr. O. Piller, Eidgenössisches Amt für Messwesen, 3084 Bern.

Ausgangslage

Zweifellos wird das 20. Jahrhundert nicht nur wegen der zwei verheerenden Weltkriege in die Geschichte der Menschheit eingehen, sondern auch, und dies in sehr hoher Masse, wegen des enormen technischen Fortschritts. Dabei spielt sicher die Elektronik eine entscheidende Rolle. Mit der Erfindung des Transistors wurde zu Beginn der sechziger Jahre die Halbleitertechnologie eingeleitet, und ein Vierteljahrhundert später stellen wir fest, dass das Elektronikzeitalter uns nicht nur eine Flut von Industrie- und Konsumgütern aller Art brachte, sondern auch unsere Gesellschaft tiefgreifend veränderte. Ein sehr wichtiger Aspekt dieser Veränderung ist, dass in breiten Kreisen unserer Bevölkerung die Technikfeindlichkeit wächst und sich auch entsprechend Kritik regt. Die «gute alte Zeit» wird wieder herbeigewünscht, ohne dass man allerdings objektive Vorstellungen von deren Vor- und Nachteilen hat. Diese Entwicklung müssen die Verantwortlichen von Staat und Wirtschaft ernst nehmen. Ein Zurück gibt es meines Erachtens nicht. Der technische Fortschritt brachte insbesondere den Industrienationen einen grossen Wohlstand, und Konsumverzicht aus Einsicht wird wohl immer nur von einer verschwindend kleinen Minderheit praktiziert werden.

Obwohl technischer Fortschritt und Industrialisierung keine automatischen Prozesse sind, sondern bewusst geplantes menschliches Handeln, und der Mensch theoretisch die Freiheit hat, das Steuer herumzulegen, so ist doch diese Freiheit dort, wo sich die Technik einmal ihren Platz erobert hat, ernsthaft in Frage gestellt. Der technische Fortschritt ist nicht aufzuhalten, solange der Mensch seiner kreativen Fähigkeiten, seiner natürlichen Neugierde nicht beraubt wird. Und technischer Fortschritt hat bis heute immer eine Steigerung des Lebensstandards mitgebracht. Was wir

noch nicht erreicht haben, ist die gerechte Verteilung dieses Wohlstandes auf alle Völker dieser Erde.

Ich glaube, dass der Forschung und Entwicklung auch künftig eine zentrale Bedeutung zukommen muss. Ob die politisch Verantwortlichen auch alle davon überzeugt sind, wage ich zu bezweifeln. Gerade die Schweiz, deren Wohlstand durch die Industrialisierung und den damit verbundenen Export von technisch hochentwickelten Produkten geschaffen wurde und auch nur so erhalten werden kann, darf nicht ins Hintertreffen geraten. Das will nicht heissen, dass alles und jedes, das machbar ist, auch realisiert werden soll. So wie der Mensch vor bald einer Million Jahren den Faustkeil als Feuerzeug oder als Waffe einsetzen konnte, so ist er auch heute verantwortlich dafür, wie er die moderne Entwicklung einsetzen will, zum Fluch oder zum Segen der Menschheit.

Konsequenzen

Was haben wir aus dem oben Gesagten zu folgern?

Aus dem oben Gesagten ergeben sich zwei wichtige Folgerungen:

1. Wir müssen daraufhin arbeiten, dass in unserem Staate das Volk von der Notwendigkeit des technischen Fortschrittes überzeugt wird, diesen akzeptiert und mitträgt.
2. Die Ausbildung muss auf allen Stufen den heutigen Anforderungen genügen.

Auf Punkt 1 kann ich nicht näher eintreten, erlaube mir aber doch kurz folgende Bemerkung:

Wissenschaftler, Ingenieure und Techniker sollten in unserer Gesellschaft vermehrt eine politische Führungsrolle übernehmen. In einer Demokratie, in der letztlich vom Volk und von den von ihm gewählten Vertretern entschieden wird, wie viele Mittel für die Forschung aufzuwenden sind und wie die Entwicklungen eingesetzt werden sollen, dürfen die Hauptbetroffenen und die Hauptverantwort-

lichen in den Entscheidungsgremien nicht fehlen.

Gerade in der heutigen durch und durch technisierten Welt kann die Demokratie nur lebendig bleiben, wenn diejenigen aktiv mittragen und mitarbeiten, die das Verständnis für die komplexen Zusammenhänge auch aufbringen.

Wir werden heute vorwiegend von Juristen regiert. Selbst in unseren obersten Forschungsgremien finden wir zu wenig wirkliche Fachleute, Ingenieure und Wissenschaftler. Es ist daher nicht verwunderlich, dass anstatt Einsicht und Weitblick oftmals ideologisch Gefärbtes und Kurzsichtigkeit herrschen (Stichwort Personalstopp!). Vielleicht ist dies auch mit ein Grund, dass das Volk misstrauisch wird und dass die Technikfeindlichkeit wächst. Nun aber zu Punkt 2. Seit vielen Jahrzehnten wird in unserem Land der technische Fortschritt getragen und vorangetrieben von Berufsleuten, HTL- und ETH-Ingenieuren. In einer geringen Zahl gesellen sich Absolventen naturwissenschaftlicher Universitätsfakultäten dazu. Unser Land hat relativ früh erkannt, dass der Staat in der Ausbildung eine wichtige Funktion zu übernehmen hat. Bund und Kantone haben hier zweifellos sehr viel geleistet, und die Meisterlehre bildet unbestrittenmassen auch heute noch einen wichtigen Baustein. Aber genügen die Bildungsstätten in ihrer Gesamtheit noch den heutigen Anforderungen? Um diese Frage zu beantworten, müssen wir uns zuerst im klaren darüber sein, was von den Baumeistern des technischen Fortschritts, also von den Berufsleuten und Ingenieuren, erwartet wird. Wir lassen für die weitere Betrachtung den Berufsmann weg und beschäftigen uns mit den Ingenieuren. Dies soll aber nichts mit Geringschätzung zu tun haben.

Von unseren Ingenieuren erwarten wir, dass sie, nachdem sie in der Grundausbildung das notwendige Wissen vermittelt erhalten haben, die technische Entwicklung mitverfolgen und aktiv mitgestalten. Weiter erwarten wir, dass der heutige Ingenieur die technischen Entwicklungen und den technischen Fortschritt generell auch hinsichtlich Gesellschaft und Umweltverträglichkeit zu werten vermag.

Die technischen Bildungsstätten

Stellen wir z. B. die gar nicht so alte Röhre modernen Mikroprozessoren

gegenüber, so wird uns bewusst, dass eine derartige Dynamik der Entwicklung vom Ingenieur nebst fachlicher Ausbildung ein hohes Verantwortungsbewusstsein gegenüber der Gesellschaft verlangt. Und doch zeigen sich unsere technischen Bildungsstätten oft recht unbeweglich und wenig innovativ.

HTL-Ingenieurschulen

Nehmen wir die Ausbildung an den HTL-Ingenieurschulen. Mit einer fast ideologischen Verkrampfung hält man an der vierjährigen Lehre und der dreijährigen Ingenieurausbildung fest. Dies, obwohl eigentlich allen bekannt sein müsste, dass beispielweise drei Jahre Ausbildung nicht mehr ausreichen, um die fachliche Grundausbildung zum Elektroingenieur HTL zu vermitteln, geschweige denn den Ingenieur auf die verantwortungsvolle Aufgabe innerhalb unserer Gesellschaft vorzubereiten. Auch ist eigentlich jedermann klar, dass die vierjährige Ausbildung zum Berufsmann spätestens seit dem Halbleiterzeitalter nicht mehr als optimale Vorstufe zur Ingenieurausbildung gewertet werden kann. Es ist wohl unnötig zu erwähnen, dass bei der Ingenieur-HTL-Ausbildung die Sprachen und die allgemeinbildenden Fächer zu kurz kommen.

Als erste Forderung möchte ich deshalb in den Raum stellen, die Berufslehre sei für HTL-Absolventen auf drei, eventuell zwei Jahre zu reduzieren und dafür die Ingenieur-HTL-Ausbildung auf mindestens vier Jahre mit entsprechender Ausweitung des Lehrplans in Richtung Allgemeinbildung zu verlängern. Die Berufslehre und Meisterlehre für angehende Berufsleute wird und soll dabei nicht in Frage gestellt werden. Ein Zwischenexamen könnte die Lehre in zwei Etappen gliedern, wobei von der ersten Etappe weg der Einstieg ins HTL-Studium möglich würde.

Als Zusatzforderung möchte ich die Aufwertung der HTL-Ausbildung zur Hochschulausbildung stellen. Dies unter der Voraussetzung, dass die erste Forderung erfüllt wird. Im Quervergleich zu einem Jusstudium oder einem Theologiestudium beispielsweise steht meines Erachtens unsere Ingenieur-HTL-Ausbildung hinsichtlich Breite und Tiefe sehr gut da. Die Verlängerung der Ausbildungsdauer um mindestens ein Jahr würde dann diesen Schritt eindeutig rechtfertigen.

Technische Hochschulen

Sicher sind die beiden ETH besser, als gelegentlich gesagt wird; bei näherer Betrachtung sind aber doch Mängel festzustellen, die sich insbesondere in Bereichen, die sich rasch entwickeln, negativ auswirken. Was ich persönlich bemängle, ist die recht schwerfällige Art, Probleme zu lösen, auch wenn man diese rasch erkannt hat. Ich spreche hier insbesondere aus den Erfahrungen, die ich während meiner sechsjährigen Mitgliedschaft in der Kommission für Wissenschaft und Forschung des Ständerates machen konnte. So wird z. B. seit wohl bald zwanzig Jahren versucht, ein modernes ETH-Gesetz zu schaffen. Es ist dies bis heute nicht gelungen, und kürzlich haben die Eidgenössischen Räte die Übergangsregelung erneut verlängert. In der gleichen Zeitspanne wurde auf dem Gebiet der Halbleitertechnologie aus dem Transistor der Mikroprozessor entwickelt. Ich bin der Meinung, dass die endlosen Diskussionen, die mangelnde Konsensbereitschaft unter den verschiedenen Gremien und ein ungesunder Konservatismus zu viele Kräfte über Jahre verbrauchten, die dann für die Hauptaufgaben, nämlich die Forschung und Lehre, fehlten. Meines Erachtens haben in dieser Frage insbesondere die Politiker versagt. Sie haben sich zu wenig zukunftsorientiert an die Aufgaben herangemacht und sich auch nicht durchgesetzt.

Ein weiteres Beispiel betrifft die beiden Institute SIN und EIR. Seit Jahren wird von der Notwendigkeit ihrer Fusion gesprochen, nicht zuletzt auch, um Stellen freizubekommen, die dringend anderswo gebraucht werden. Aus falscher Rücksichtnahme und aus einer typischen Verwaltungs- und Beamtenmentalität heraus kam man aber nicht vom Fleck. Zuletzt wurde Herr Hayek zu Hilfe gerufen. Er schlug genau dasselbe vor, was Jahre zuvor in der Kommission für Wissenschaft und Forschung als Lösung vorgetragen wurde.

Wir verlangen von unserer Industrie rasche Anpassung an neue Herausforderungen. Wir kritisieren zu Recht Unternehmen, die zu lange geschlafen haben. Selbst Hochschulprofessoren kritisierten und kritisieren wacker mit. Es scheint mir, dass aber gerade unsere ETH mit dem Beispiel vorangehen sollten. Meine Forderungen für diesen Bereich lauten deshalb:

1. Lehre und Forschung sollten soweit wie möglich «verbeamtet» werden, d.h. dass für die Angestellten im Bereich Lehre und Forschung ein neues Statut geschaffen werden sollte, das mehr Flexibilität erlaubt. Stellen auf Lebzeiten sind eine äusserst schlechte Basis für Dynamik.
2. Die Forschungs- und Aufsichtsgremien müssen verjüngt und vor allem mit einer wirksamen Amtszeit- und Altersbegrenzung versehen werden. Ich denke da insbesondere auch an den Schulrat, der nicht selten aus der politischen Ecke mit sogenannten verdienten Parteivertretern und Parlamentariern besetzt wird; junge Wissenschaftler haben darin kaum ihren Platz.
3. Das ETH-Gesetz sollte nun zügig verwirklicht werden und vor allem Instrumente eingebaut erhalten, die unseren ETH mehr Dynamik verleihen. Ich erachte dabei eine Mitwirkung der jüngeren Generation, also der Studenten und Assistenten, als zwingende Voraussetzung.

Ein weiteres Problem ist die Koordination der Ausbildung an den Ingenieurschulen und an den ETH. Ich weiss, hier bemühen sich beide Institutionen. Auch die Übertrittsregelung hat einige Wirkung gezeigt. Es scheint mir aber unumgänglich, dass der gesamte Bildungsbereich letztlich in einem Departement vereinigt wird. Heute werden die Berufsausbildung und die HTL-Ingenieurschulen vom BIGA betreut, das zum Volkswirtschaftsdepartement gehört. Die beiden ETH unterstehen dem Gesamtbundesrat, wobei das Departement des Innern administrativ zuständig ist und

beispielsweise Wahlvorschläge zu Bundesratsgeschäften umgiesst.

Diese Trennung wird dann auch in den Kantonen weitergeführt. Ist es da verwunderlich, dass wir es als selbstverständlich hinnehmen, dass die Studenten an den kantonalen Universitäten fast doppelt so viele Ferien haben als diejenigen der kantonalen Ingenieurschulen, um nur ein (sekundäres) Beispiel zu nennen? Ich bin der Meinung, dass die Bildung umfassend und übergreifend koordiniert werden und dass von der politischen Seite her klar eine Stelle verantwortlich zeichnen muss. Es sollte dann auch endlich möglich werden, dass an den Sekundarschulen und Gymnasien ein Fach Technik gelehrt wird, das sich mit den positiven und negativen Auswirkungen der Technik auf unsere Gesellschaft auseinandersetzt. Es ist für mich nämlich schlichtweg unverständlich, warum unsere jungen Leute sich über Semester hinweg mittelalterliche Kriegsgeschichten anhören müssen, während sie beispielsweise kaum je ein Wort über die gewaltigen gesellschaftlichen Veränderungen hören, die durch die Erfindung der Elektronenröhre und noch mehr durch den Transistor eingeleitet wurden.

Schlussbemerkungen

Der Ingenieur trägt eine grosse Verantwortung in unserer Gesellschaft, da er diese durch seine Arbeit heute in viel stärkerem Mass beeinflusst, als dies früher der Fall war. Er muss deshalb in der Gesellschaft und in den politischen Entscheidungsgremien mitwirken, vorausgesetzt, wir wollen die Akzeptanz der Technik in der Gesell-

schaft verstärken. Unsere Bildungsstätten müssen das ihre dazu beitragen, dass auf allen Stufen das Verständnis für die Notwendigkeit technischen Fortschritts wächst. Ich betone nochmals, dass nicht alles sinnvoll ist und eingesetzt werden soll, was technisch möglich ist; der Mensch soll die Wahl auch künftig behalten. Wir müssen fordern, dass auch der Jurist, der Nationalökonom zumindest eine Ahnung hat, was ein Transistor oder ein Mikroprozessor ist und welchen Einfluss die Anwendung dieser Elemente auf die gesamte Arbeitswelt und die Umwelt hat.

Die Welt ist durch die modernen Kommunikationssysteme und Transportmöglichkeiten wohl kleiner geworden; andererseits sind aber die Strukturen und das gesellschaftliche Zusammenleben, die Verflechtungen innerhalb der gesamten Arbeitswelt sehr viel komplexer geworden. Die Verantwortlichen auf allen Stufen von Staat und Wirtschaft müssen deshalb besser auf die Aufgaben vorbereitet werden; dazu muss die Grundausbildung entsprechend angepasst werden. Die Tatsache, dass es meist junge Köpfe sind, die kreative Ideen entwickeln, ist wohl biologisch begründet. Wir sollten dies akzeptieren und deshalb auch vermehrt junge Köpfe in die Forschungs- und Lehrgremien aufsteigen lassen. Natürliche Neugierde in jungen Köpfen und gute Rahmenbedingungen, geschaffen von Staat und Wirtschaft, sind die besten Voraussetzungen dafür, dass unser Land auch künftig im friedlichen Wettstreit um gute Forschungs- und Entwicklungsergebnisse mithalten kann und dass wir in eine nicht allzu düstere Zukunft blicken dürfen.