Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 71 (1980)

Heft: 21

Artikel: Das Elektrotechnikstudium als Grundlage für Berufe der elektronischen Datenverarbeitung

Autor: Vogel, J. S.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-905298

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: 09.12.2025

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

Das Elektrotechnikstudium als Grundlage für Berufe der elektronischen Datenverarbeitung

Von J.S. Vogel

377:681.3;

Die Schweizer Wirtschaft rekrutiert einen ansehnlichen Teil der Computerfachleute unter den Absolventen der Abteilung für Elektrotechnik der ETH Zürich. Mit einer Umfrage bei 65 heute in EDV-Berufen beschäftigten Elektroingenieuren wird versucht, ein Bild über die Eignung des Elektrotechnikstudiums als Basis für eine spätere Tätigkeit im EDV-Sektor zu geben und Anregungen für einen in den Bereichen der Wirtschaftswissenschaften und Wirtschaftsinformatik erweiterten Studienplan zu vermitteln.

Bon nombre des spécialistes en informatique que recrutent les entreprises suisses ont fait des études d'électricité à l'EPF de Zurich. Une enquête menée auprès de 65 ingénieurs électriciens travaillant aujourd'hui dans l'informatique, tente de démontrer que les études d'électricité permettent d'acquérir les bases nécessaires à une activité professionnelle dans le secteur de l'informatique. Cette enquête propose en outre un élargissement du programme d'études aux sciences économiques et à l'informatique de gestion.

1. Einleitung

Ein hervorstechendes Merkmal des in den letzten Jahren mehrfach den aktuellen Bedürfnissen angepassten Studienganges an der Abteilung für Elektrotechnik der ETHZ ist die verstärkte Gewichtung der auf Aufbau und Benützung elektronischer Rechenanlagen ausgerichteten Lehrveranstaltungen. Nicht zuletzt rührt dies davon her, dass die Schweizer Wirtschaft einen ständig wachsenden Bedarf an Informatikingenieuren aufweist, deren Wissen nicht auf den Software-Bereich beschränkt sein, sondern auch fundierte Hardware-Kenntnisse umfassen sollte. Dank ihrer im allgemeinen meist breiten, die Schranken der spezialisierten Elektrotechnik sprengenden Ausbildung waren Elektroingenieure schon in den vergangenen 20 Jahren die sowohl von der Datenverarbeitungsindustrie als auch von den EDV-Grossbenützern am meisten umworbenen ETH-Absolventen.

Dies wird beispielsweise dadurch belegt, dass ein Unternehmen wie die IBM Schweiz bei einem Mitarbeiterbestand von 2400 heute 340 Akademiker beschäftigt, von denen 77, d.h. 23%, einen Abschluss in Elektrotechnik besitzen. Im IBM-Forschungslaboratorium in Rüschlikon arbeiten weitere 26 Elektroingenieure. Der Grossteil dieser beinahe ausschliesslich im EDV-Sektor tätigen Fachleute stammt von der ETH Zürich, nämlich 12 im Forschungslabor und 53 bei der IBM Schweiz. Die letztere Zahl lässt sich noch aufschlüsseln: 33 Mitarbeiter üben eine vorwiegend technische Tätigkeit (System-Engineering) aus, 20 Mitarbeiter sind mit Verkaufs-, Stabs- und Führungsaufgaben betraut.

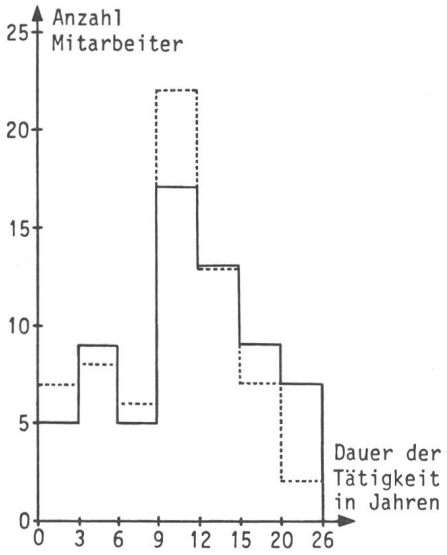

Fig. 1 **Dauer der Berufstätigkeit nach Hochschulabschluss** und Dauer der Beschäftigung im EDV-Bereich (gestrichelt). Total: 65 Mitarbeiter

Es war zu erwarten, dass eine Umfrage bei den erwähnten 65 ETHZ-Absolventen eine repräsentative Antwort auf die Frage, wie gut sich ein Elektrotechnikstudium als Voraussetzung für eine spätere EDV-Karriere eigne, liefern würde. Die Tatsache, dass alle 65 Mitarbeiter bereit waren, einen entsprechenden Fragebogen zu bearbeiten, gibt ein Indiz dafür, wieweit sich ehemalige ETH-Absolventen noch für Lehrpläne und Ausbildungsfragen an ihrer ehemaligen Stammabteilung interessieren.

Bei der Auswertung der Antworten wurde darauf Rücksicht genommen, dass einzelnen Mitarbeitern, deren Hochschulabschluss schon lange zurückliegt, die Informationen über die neueren Änderungen des Lehrplans an der Abteilung IIIB fehlen. Die Grafik nach Fig. 1 gibt darüber Aufschluss, vor wieviel Jahren die befragten Elektroingenieure ihr Studium abgeschlossen haben. Da nicht alle Absolventen sofort im EDV-Bereich tätig waren, zeigt ein zweites Balkendiagramm die Verteilung über die Beschäftigungsdauer in der Datenverarbeitung. Das Schwergewicht (54% aller Befragten) liegt im Bereich 9...15 Jahre EDV-Tätigkeit.

Die Antworten wurden entsprechend der heutigen Tätigkeit der Befragten in die drei Kategorien System-Engineering (SE), Verkauf, Stab, Führungsfunktionen (M) und Forschung (F) gegliedert.

2. Fragestellungen und Resultate der Umfrage

2.1 Welche an der ETH erworbenen Kenntnisse und Methoden verwenden Sie heute in Ihrem Beruf?

Die Antworten sind aus Tabelle I ersichtlich. Die mathematischen Kenntnisse stehen mit 28 von total 143 Antworten (entsprechend 20%) im Vordergrund, gefolgt von diversen elektrotechnischen Fächern (16%) und der Schulung von Denk- und Evaluationsvermögen und des analytischen Vorgehens (11%). Nur in 12 Antworten wurden einzelne der erworbenen Informatikkenntnisse als nutzbringend bezeichnet; ein klareres Bild über diese Wertung ergibt sich mit der Beantwortung der Frage 9.

22 der 65 Befragten (34%) erklärten, dass sie keinerlei Hochschulkenntnisse direkt einsetzen. Diese Antworten stammen vorwiegend von Mitarbeitern, welche das Elektrotechnikstudium generell als unzweckmässige Vorbereitung für einen EDV-Beruf erachten.

Tabelle I

Im Beruf eingesetzte Kenntnisse	Anzahl Antworten			
	SE	M	F	Total
Technische Fachkenntnisse				
Diverse elektrotechnische Fächer	9	2	12	23
Mathematik (Grundlagen, Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung, angewandte Mathematik, math. Logik)	9	8	11	28
Physik (technische, Halbleiterphysik)	2	3	6	11
Allgemeines technisches Verständnis	4	5		9
Informatik				
Hardware/Software	2	1		3
Programmiersprachen, Programmierung, Software-Design	3		3	6
EDV-Grundlagen	1	1	1	3
Wirtschaftswissenschaften, Problem-, Projektbehandlung				
Betriebswirtschaftslehre, Volkswirtschaftslehre	1	7		8
Industrielle Methoden (Produktion)	1	3		4
Problemanalyse- und -lösungsverfahren	3	1		4
Arbeitstechnik, -methoden		2		2
Projektabwicklung		1		1
Diverse				
Schulung von logischem Denkvermögen, logischem und analytischem Vorgehen sowie des Evaluationsvermögens	7	9		16
Selbständiges, produktives Arbeiten, Einsatz von Hilfsmitteln	1	3		4
Kein regelmässiger bzw. direkter Einsatz der erworbenen Kenntnisse	13	6	3	22
Total Antworten	56	52	35	143

2.2 Welche Studienteile empfinden Sie nachträglich als Ballast?

Die in Tabelle II zusammengestellten Antworten sind sehr aufschlussreich. Auch wenn ein Grossteil der Kenntnisse nicht mehr direkt Verwendung findet, herrscht doch bei 29 von 65 Befragten (45 %) die Meinung vor, dass alle besuchten Fächer zu einer gesunden Mischung innerhalb des Studienplanes gehören. Kritik wird hauptsächlich an Studienteilen Richtung Starkstromtechnik (37 % der Befragten), insbesondere am Elektromaschinenbau sowie an der Konstruktionstechnik (22 %), geübt, die meist nicht generell als überflüssig, aber doch als stundenmässig überdimensioniert betrachtet werden.

Dagegen fallen die Einwände gegen andere Fächer nicht ins Gewicht, da sie prozentual kaum den üblichen Rahmen der persönlichen Abneigungen und Vorurteile sprengen.

Tabelle II

Überflüssige Studienteile	Anzahl Antworten			
	SE	M	F	Total
Keine; schwer zu sagen	16	12	1	29
Elektrische Maschinen	8	8	8	24
Bauelemente, Konstruktion, Apparatebau	7	4	3	14
Elektrische Anlagen	4	1	3	8
Mechanik	4		3	7
Hochspannungstechnik	4	1		5
Werkstoffkunde	1	2	1	4
Chemie	2	1	1	4
Diverse	7		3	10
Total Antworten	53	29	23	105

2.3 Vermissen Sie heute eine Elektroingenieur-Tätigkeit?

Die in Tabelle III zusammengestellten Antworten zeigen, dass sich der überwiegende Teil der technischen EDV-Spezialisten mit der Tatsache abfindet, dass mit dem an der ETH gewählten Fachstudium nicht bereits auch eine berufliche Laufbahn vorgegeben ist. Bei der Gruppe M (Verkauf, Stab, Führungsfunktionen) ist keinerlei Nostalgie in bezug auf die Elektrotechnik festzustellen. Die Forschungsmitarbeiter werden zum Teil mit elektrotechnischen Problemen konfrontiert oder erachten ihre Arbeit als legitimen Bestandteil einer Elektroingenieur-Tätigkeit.

Tabelle III

	SE	M	F	Total
Ja	5			5
Teilweise, manchmal	3	1	1	5
Nein	25	19	19	43
Beschäftigung mit elektrotechnischen Problemen			2	2
Total Mitarbeiter	33	20	12	65

2.4 Verfolgen Sie noch elektrotechnische Literatur?

Es ist interessant, festzustellen, dass 43 % der «zweckentfremdeten» Elektroingenieure weiterhin regelmässig Elektrotechnik-Fachliteratur verfolgen (Tabelle IV).

Tabelle IV

	SE	M	F	Total
Ja	15	6	7	28
Selten	9	7	2	18
Nein	9	7	3	19
Total Mitarbeiter	33	20	12	65

2.5 Betreiben Sie noch Elektrotechnik als Freizeitbeschäftigung?

Berufstätige sind meistens nicht gewillt, die erhebliche Zeit zu opfern, die notwendig ist, um sich in moderner Elektronik à jour zu halten, und mit ihr zu experimentieren (Tab. V).

2.6 Ist das Elektrotechnikstudium als Vorbereitung für einen EDV-Beruf zweckmässig?

Die Antworten (Tab. VI) wurden vielfach differenziert, insbesondere durch Unterscheidung nach der Art des auszuübenden EDV-Berufes. Für Angehörige der Berufsgruppe M wird oft ein Mangel an den unter Frage 9 aufgeführten Fächern gerügt. 29% der Befragten erachten die Elektrotechnik-Ausbildung als zweckmässige oder sogar ideale Voraussetzung für eine EDV-Karriere. Insgesamt 60% beurteilen andere Studienrichtungen, insbesondere Maschinenbau, Mathematik, Informatik, Bauingenieurwesen und Betriebswirtschaft, als gleichwertige Voraussetzungen. Diejenigen Antworten (11%), welche die Ausbildung an der Abteilung IIIB als unzweckmässig einstufen, beziehen sich gezielt auf Laufbahnen als EDV-Verkaufsingenieure bzw. in der Informatikforschung.

2.7 Gibt es ein anderes Studium, das Sie als bessere Voraussetzung für die Ergreifung eines EDV-Berufes erachten?

Die in Tabelle VII zusammengestellten Antworten beziehen sich auf eine Laufbahn als Systemingenieur. 26 (40%) von 65 Befragten sehen momentan keinen besseren Ausbildungsweg als das Elektroingenieur-Studium, wobei aber vielfach eine Zusatzausbildung in betriebs-, volkswirtschaftlichen und Informatikfächern als wünschenswert erachtet wird. 25% der Befragten sehen in einer Ausbildung als Betriebsingenieur (Maschinen- oder Elektroingenieur mit Vertiefungsrichtung oder Zusatzstudium in Betriebswirtschaftslehre) oder einer Kombination von Betriebswirtschaft mit Ökonomiefächern den besten Weg. Ein Informatikstudium wird nur von 17% der Befragten als genügende Voraussetzung erachtet, wobei aus den Antworten hervorgeht, dass in erster Linie das amerikanische Modell des Computeringenieurs den Vorstellungen entspricht.

Was eine Karriere als Verkaufsingenieur anbelangt, geht aus allen Äusserungen hervor, dass ein wirtschaftswissenschaftliches Studium mit eingebauter, praxisorientierter Ausbildung in kommerzieller Datenverarbeitung oder irgendein Ingenieurstudium mit Vertiefungsrichtung, Fortbildungs- oder Nachdiplomstudium in Betriebswirtschaft die günstigsten Voraussetzungen schafft.

2.8 Stellt das Elektrotechnikstudium auch eine gute Vorbereitung für eine spätere Managementkarriere dar?

39 von 65 Mitarbeitern, d.h. 60%, sind der Ansicht, dass das Elektrotechnikstudium in der heutigen Form überhaupt nicht oder ohne Ergänzungsausbildung allein nicht genügt, um einen Ingenieur auch auf spätere Führungsaufgaben vorzubereiten. Naturgemäss ist die Einstellung der Systemingenieure zu dieser Frage bedeutend kritischer als diejenige der in Verkauf oder Management tätigen Mitarbeiter; von den Forschungsingenieuren glauben immerhin 50%, dass das heutige Ausbildungskonzept genügende Voraussetzungen schafft (Tab. VIII).

2.9 Welche zusätzlichen Ausbildungsfächer sollte das Elektrotechnikstudium umfassen, um eine spätere Laufbahn als Systemingenieur bzw. Manager noch besser vorzubereiten?

Die Antworten der drei befragten Mitarbeiterkategorien wurden zusammengefasst und nach Klassen aufgeteilt. Sie sind aus Tabelle IX ersichtlich.

Von den 112 Vorschlägen für den Systemingenieur-Bereich, betreffen 46% diverse Sparten der Informatik mit Schwergewicht auf Datenbankfragen und einer generell breiteren Informatikausbildung, welche auch die kommerzielle EDV umfasst. Die Problem- und Projektbehandlung, die Systemtechnik und die Wirtschaftswissenschaften werden in 13...15% aller Vorschläge aufgeführt.

Für Führungskarrieren sieht das Bild etwas anders aus. Höchste Priorität hat eine vertiefte Ausbildung der Ingenieure

Tabelle V

	SE	M	F	Total
Ja	7	1	1	9
Selten	7	3	1	11
Nein	19	16	10	45
Total Mitarbeiter	33	20	12	65

Tabelle VI

Eignung des Elektrotechnikstudiums für EDV-Berufe	SE	M	F	Total
a) zweckmässig	8	5	4	17
b) gleichwertig zu anderen Vorbildungen	16	8	2	26
c) sowohl zweckmässig als auch gleichwertig	6	5	2	13
d) ideal		2		2
e) unzweckmässig	3		4	7
Total Mitarbeiter	33	20	12	65

Tabelle VII

Besserer Ausbildungsweg für Systemingenieur-Karriere	SE	M	F	Total
Keiner	11	9	6	26
Informatik	5	1	5	11
Mathematik	4	1	1	6
Physik	1	1		2
Maschinenbau	1	2		3
Betriebsingenieurwesen, -wirtschaft	6	9	1	16
Volkswirtschaft	5	1		6
Handelsschule, kaufmännische Lehre	3	1		4
Technikum	1			1
Interne Ausbildung bei EDV-Hersteller	1	1	1	3
Total Antworten	38	26	14	78

Tabelle VIII

	SE	M	F	Total
Ja	10	8	6	24
Allein nicht	5	5	2	12
Nein	17	6	4	27
Hängt von anderen Faktoren ab	1	1		2
Total Mitarbeiter	33	20	12	65

im Bereich Wirtschafts- und Managementwissenschaften sowie Problem- und Projektbehandlung mit 33 %, 30 % bzw. 26 %. Es ist zu bemerken, dass ein Grossteil dieser Gebiete durch den aktuellen Fächerplan für das Nachdiplom in Betriebswissenschaften am Betriebswissenschaftlichen Institut der ETH abgedeckt wird. Einer weitergehenden Informatikausbildung wird demgegenüber nur sehr geringes Gewicht zugemessen.

3. Schlussfolgerungen

Wenn es auch weder heute noch in Zukunft die Hauptaufgabe der Abteilung für Elektrotechnik sein kann, Computerspezialisten auszubilden, so kommt man doch nicht an der Tatsache vorbei, dass ein ansehnlicher Prozentsatz der Absolventen der Abteilung IIIB den Weg in die elektronische Datenverarbeitung beschreitet.

Tabelle IX

Zusätzlich erwünschte Ausbildungsfächer	Laufbahn als			
	SE		M	
Wirtschaftswissenschaften				
Betriebswirtschaftslehre	7		18	
Volkswirtschaftslehre	4		12	
Betriebsorganisation	2			
Buchhaltungsgrundlagen	2			
Unternehmungsplanung			1	
Total	15	13 %	31	34 %
Managementwissenschaften				
Führungsfragen, -techniken	1		11	
Gruppenpsychologie, Arbeitspsychologie	2		10	
Präsentations-, Diskussionstechnik, Didaktik, Rhetorik			5	
Verhandlungstechnik			2	
Total	3	3 %	28	30 %
Problem- und Projektbehandlung				
Projektmanagement, Planungstechnik	9		10	
Problemmanagement und -lösungstechniken	4		1	
Arbeitstechnik	3		7	
Entscheidungstheorie, -technik	1		6	
Total	17	15 %	24	26 %
Informatik				
Datenbanken (DB), Informationssysteme, DB-Design, Datenkommunikation	14			
Generell breitere Informatikausbildung	12		3	
Höhere Programmiersprachen, Programmierung, Software-Design	6			
Hardware/Software	3			
Betriebssysteme	4			
Computerarchitektur	4			
Kommerzielle EDV, Anwendungsentwicklung	5			
Computergestützte Planungsmodelle	1		2	
Compiler	2			
Total	51	46 %	5	5 %
Systemtechnik				
Systemtheorie, -analyse, -design, -engineering	16	14 %	1	1 %
Mathematik				
Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung (praxisorientiert)	4		3	
Mathematische Logik	2			
Vertiefte angewandte Mathematik	1			
Total	7	6 %	3	3 %
Diverse				
Kybernetik	1			
Juristische Fächer	1		1	
Keine Zusatzfächer (gegen Spezialisierung)	1		1	
Total	3	3 %	2	2 %
Total Antworten	112		94	

Viele dieser Elektroingenieure verwenden zwar die an der ETH erworbenen spezifischen Fachkenntnisse nicht mehr. Sie empfinden jedoch die genossene breite Ausbildung im allgemeinen als wertvolle Wissensbasis und glauben nicht, ein falsches Studium gewählt zu haben. Wenn auch eine vertiefte Ausbildung in Wirtschaftsinformatik, insbesondere im Bereich der Datenbank- und Datenübertragungssysteme, als sehr wünschenswert erachtet wird, beurteilt doch nur ein kleiner Teil der Befragten im nachhinein das Elektrotechnikstudium als unzweckmässige Vorbereitung für einen technischen EDV-Beruf.

Für die Ausbildung von EDV-Verkaufsingenieuren, EDV-Organisatoren oder -Führungskräften fehlen dem heutigen Studienprogramm der Abteilung IIIB eine fundierte wirtschaftswissenschaftliche Vertiefungsrichtung und Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der Managementwissenschaften. Ein Zusatzstudium in Betriebswissenschaft, wie es vereinzelt von Elektroingenieuren absolviert wird, füllt die erwähnten Lücken zum grossen Teil, muss aber mit einer erheblichen Verlängerung der Ausbildungsdauer erkauft werden. Aus dieser Sicht und aus dem Blickwinkel der Bedürfnisse der Schweizer Wirtschaft wäre eine Integrierung von wirtschaftswissenschaftlichen Vertiefungsrichtungen, eingeschlossen auch die Wirtschaftsinformatik, vielleicht für die Zukunft wieder einmal zu überdenken.

Adresse des Autors
PD Dr. *Jakob S. Vogel*, IBM (Schweiz), 8022 Zürich.