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: 86 (1995)

Heft: 15

Artikel: Neuer Lehrplan an der Abteilung für Elektrotechnik des TWI

Autor: Künzli, Martin V.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-902466

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

Zwei Entwicklungen haben den heutigen Lehrplan der Abteilung für Elektrotechnik der Ingenieurschule Technikum Winterthur (TWI) entscheidend geprägt: die Studienreform am TWI und die rasanten Fortschritte auf den Gebieten der Elektronik und der Informatik. Im folgenden werden diese Einflüsse und die sich daraus für die Lehrpläne ergebenden Konsequenzen aufgezeigt.

Neuer Lehrplan an der Abteilung für Elektrotechnik des TWI

■ Martin V. Künzli

Ingenieurausbildung im Umbruch

Die Studienreform

Seit Beginn der 80er Jahre arbeitete am Technikum Winterthur Ingenieurschule (TWI) eine Reformkommission, die zum Ziel hatte, neue Wege der Ingenieurausbildung zu finden. Ein Anlass für diese Bemühungen war die Beobachtung, dass die Vorbildung der neueintretenden Studierenden ungenügend war. Dies hatte zur Folge, dass sehr viele Unterrichtsstunden benötigt wurden, um dieses Manko auszugleichen, und dass anderseits bei einer Belastung der Studenten mit 38 bis 40 Lektionen pro Woche von einem echten Studium keine Rede mehr sein konnte.

Im weiteren ging es aber auch um die Neudefinition der grundsätzlichen Unterrichtsziele. Die Schlüsselqualifikationen für Ingenieure haben sich in den letzten Jahren ebenfalls geändert. War früher mehr (an)gelerntes Fachwissen (Fakten) gefragt, stehen heute Selbständigkeit, Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, methodische Kenntnisse sowie die Fähigkeit, sich – auch ohne Schule! – weiterzubilden, im Vordergrund (Lernfähigkeit). Wenn man sich die Entwicklung der Elektrotechnik in den vergangenen vierzig Jahren vergegenwärtigt und versucht, sie für die nächsten vierzig Jahre zu extrapolieren, wird sofort klar, dass vor allem Selbständigkeit und Lernfähigkeit zu den modernen Schlüsselqualifikationen gehören. Die Menge des vermittelten eigentlichen Fachwissens hat hier eine untergeordnete Bedeutung. Ein Beispiel möge das illustrieren: Der Unterricht in einem technischen Fach umfasse zum Beispiel 4 Wochenlektionen à 45 Minuten während eines Semesters à 20 Wochen. Wegen Prüfungen, Feiertagen usw. verbleiben erfahrungsgemäss effektiv insgesamt etwa 60 Lektionen, also 45 Stunden oder etwas mehr als eine Arbeitswoche. Ein Ingenieur mit den obengenannten Schlüsselqualifikationen sollte also in der Lage sein, sich solche Fachinhalte innert vernünftiger Zeit auch selbständig anzueignen.

Resultat dieser Bemühungen um eine Studienreform war das *Winterthurer Modell*, das ein vierjähriges Studium mit etwa 28 Lektionen pro Woche vorsieht. Vier Jahre waren neu deshalb notwendig, weil nach heute noch geltendem Recht mit dieser Wochenstundenzahl bei einem dreijährigen Studium die Biga-Mindestvorschriften nicht eingehalten werden könnten. Kernstück des Modells ist die *50:50-Regel*, die besagt, dass ein Studierender in seiner Freizeit nochmals gleichviel Zeit zur Vertiefung des Stoffes, für Selbststudium und für Übungen aufwendet, wie er im betreffenden Fach für den eigentlichen Unterricht benötigt. Erfahrungsgemäss können auf diese Weise die erwähnten Schlüsselqualifikationen wirksam gefördert werden.

Adresse des Autors:
Prof. *Martin V. Künzli*, Dipl. El.-Ing. ETHZ,
Im Langacher 10, 8805 Richterswil.

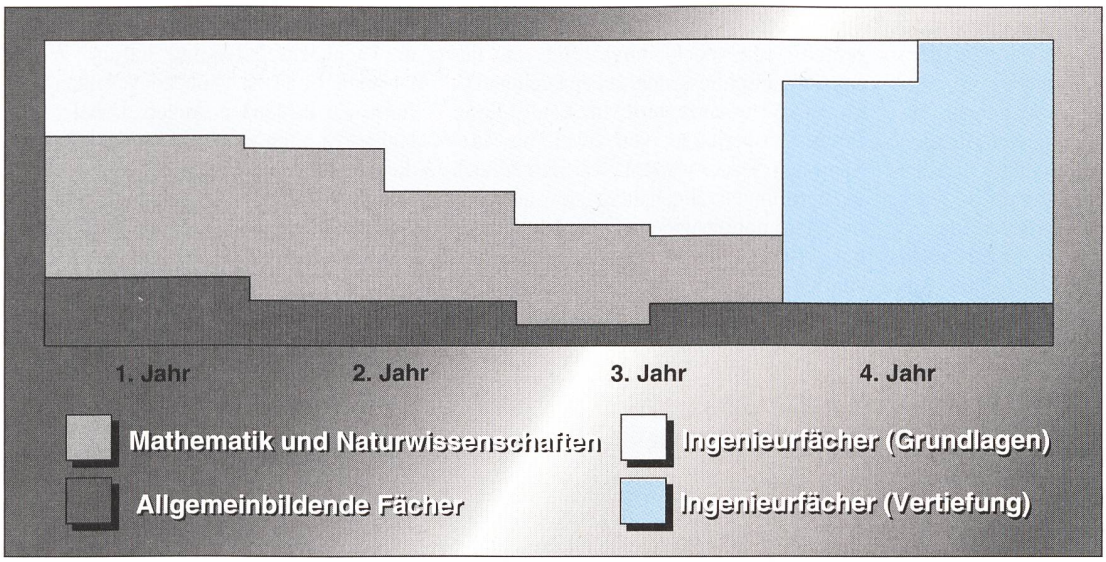

Bild 1 Aufbau des vierjährigen Elektroingenieurstudiums am TWI

Die Entwicklung der Technik bestimmt das Unterrichtsangebot

Wie an anderen Ingenieurschulen wurden früher auch an der Abteilung für Elektrotechnik des TWI verschiedene Fachrichtungen geführt, um eine spezifische Ausbildung der Studierenden zu ermöglichen. Am TWI waren es die drei traditionellen Fachrichtungen Energie- und Antriebstechnik, Steuerungs- und Regelungstechnik sowie Nachrichtentechnik und Informatik.

Die neueren Entwicklungen in der Elektronik und der Informatik haben aber auf alle Gebiete der Elektrotechnik einen derart nachhaltigen Einfluss gehabt, dass diese klassische Trennung nicht mehr aufrechterhalten werden konnte. Bereits im Lehrplan 90 wurde dieser Tatsache Rechnung getragen, indem die Fachrichtungen vollständig abgeschafft und durch ein System von *Vertiefungs-* und sogenannten *Wahlpflichtfächern* ersetzt wurden. Jeder Studierende muss sich dabei im letzten Studienjahr für zwei aus insgesamt neun angebotenen Vertiefungsfächern entscheiden. Zudem hat er in jedem der beiden Abschlusssemester je ein Wahlpflichtfach zu belegen. Momentan werden 21 solche Wahlpflichtfächer angeboten. Es bleibt dem geneigten Leser überlassen, die Zahl von «Fachrichtungen» auszurechnen, die in diesem System möglich sind. Durch geeignete stundenplantechnische Massnahmen konnte die freie Wählbarkeit der Fächer sichergestellt werden. Die einzige Einschränkung besteht darin, dass Kurse bei einer zu kleinen Belegung aus finanziellen Gründen nicht durchgeführt werden dürfen. Eine derartige Vielfalt von Lehrveranstaltungen kann am TWI auch nur deshalb angeboten werden, weil mit 25 Ingenieur-Professoren auf der Angebotsseite und mit weit über 100 Studierenden pro Jahrgang auf der Nachfrageseite ein genügend grosser «Markt» vorhanden ist. Dieses Konzept hat sich in den letzten Jahren bereits bewährt und wurde deshalb in sogar leicht erweiterter Form (grösseres Fächerangebot) in den heute aktuellen Lehrplan übernommen.

Der Aufbau des Elektroingenieurstudiums

Das Elektroingenieurstudium ist in ein Grundstudium von 30 Wochen Dauer und ein anschliessendes sechssemestriges Hauptstudium gegliedert. Während des ganzen Studiums beträgt die Unterrichtszeit 28 Lektionen pro Woche. Bild 1 zeigt den Ablauf des Studiums und die Gewichtung der Fächerbereiche für das ganze vierjährige Studium.

Das *Grundstudium* umfasst schwergewichtig allgemeinbildende Fächer sowie mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagenfächer. In allen Fächern wird grosses Gewicht auf die Förderung der Selbständigkeit sowie auf die Entwicklung der Kommunikationsfähigkeit gelegt. Als Beitrag zu letzterer wurde ein Seminar eingeführt; in dieser Lehrveranstaltung werden nebst der Schulung der rhetorischen Fähigkeiten auch Themen wie persönliche Arbeitstechnik und Zeitplanung behandelt. Einige Ingenieurfächer dienen dazu, den Wissensstand im berufsspezifischen Bereich auszugleichen und anzuheben; dazu gehören eine Einführung in die Digitaltechnik, Elektrische Phänomene und Informatik. In diesen Fächern stellt man bei Studienbeginn je nach Berufslehre ziemlich grosse Niveau-Unterschiede bei den Studierenden fest, die sich aber am Ende des Grundstudiums weitgehend ausgeglichen haben.

In den ersten zwei Jahren des *Hauptstudiums* werden sowohl die allgemeinbildenden als auch die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer weitergeführt. Daneben erhalten jetzt aber die grundlegenden Ingenieurfächer ein mit fortschreitender Studiendauer zunehmendes Gewicht. Die letzten zwei Semester des Hauptstudiums sind der Vertiefung gewid-

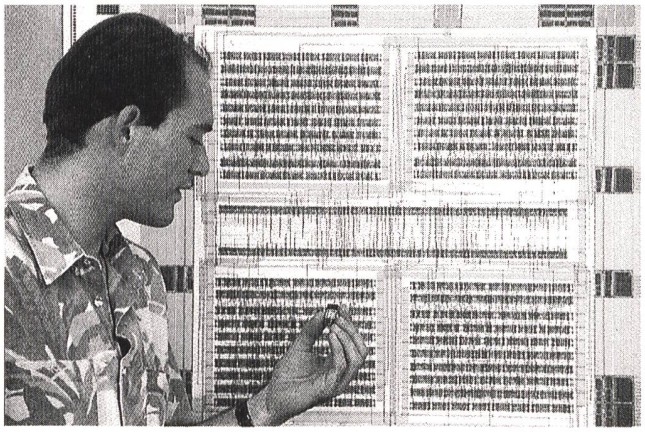

Bild 2 Layout eines durch TWI-Studenten entwickelten IC zur Erfassung von Sensorsignalen

met. Mit dieser Vertiefung sollen aber nicht Fachspezialisten herangebildet, sondern die Denkweisen und Methoden zur Erarbeitung von brauchbaren Lösungen beispielhaft in einem ausgewählten Bereich der Elektrotechnik geschult werden (Bild 2). Im letzten Semester muss jeder Studierende zwei Projektarbeiten durchführen, für deren Bearbeitung er je rund 90 Lektionen zur Verfügung hat; unter Anwendung der 50:50-Regel sind das immerhin etwa 135 Stunden Arbeitszeit. Die meisten Projektarbeiten sind bewusst als Teamarbeiten ausgeschrieben, weil nicht nur die Selbständigkeit, sondern auch die Teamfähigkeit geschult werden soll.

Neuer Stellenwert der Prüfungen

In diesem Titel fehlt das Wort «Promotionen». Tatsächlich bedeutet Förderung der Selbständigkeit auch mehr Eigenverantwortung und steht daher in einem gewissen Widerspruch zur bisher gehandhabten Praxis der Semesterzeugnisse und der damit verbundenen Semesterpromotionen. Im Lehrplan sind daher keine solchen Semesterpromotionen und -zeugnisse mehr vorgesehen. Selektionswirksam sind nur noch die Übertrittsprüfung, mit der das Grundstudium abgeschlossen wird, die Vordiplomprüfung nach der Hälfte des Hauptstudiums und natürlich die Diplomprüfung, die noch durch eine an das Studium anschliessende siebenwöchige Diplomarbeit ergänzt wird. Im Laufe dieser Promotionsperioden von zwei bis drei Semestern Dauer werden zwar immer noch Fachprüfungen abgehalten; sie sind aber nicht promotionswirksam, sondern dienen nur der Lernkontrolle der Studierenden und sind Grundlage für eventuelle Erfahrungsnoten.

Ausblick auf das TWI als Fachhochschule

Die Reaktion der eidgenössischen Behörden (u. a.) auf das bildungspolitische Vorprellen des TWI, das heisst die Einführung der Technischen Berufsmaturität und das Fachhochschul-Gesetz, hat am TWI «zu lachenden und zu weinenden Augen» geführt. Zu lachenden Augen deshalb, weil einige der alten Forderungen des TWI wie die Hebung des Eintrittsniveaus und die Reduktion der Wochenstundenzahlen endlich realisiert wurden. Damit wurde seine Reformpolitik in den entscheidenden Teilen bestätigt. Weinende Augen blicken aber bereits auf den Papierkrieg, welcher die nächste Lehrplanrevision ankündigt. Bei der Entwicklung des aktuellen Lehrplans wurde zwar schon etwas weiter gedacht. So rechnet man damit, dass sich der Lehrplan für die künftige Fachhochschule in den Grundzügen nur sehr wenig vom heutigen Lehrplan des TWI unterscheiden wird.

Nouveau plan d'études du département d'électrotechnique du TWI

Deux développements ont marqué de manière décisive le plan d'études du département d'électrotechnique de l'école d'ingénieurs Technikum Winterthur (TWI): la réforme des études au TWI et les progrès rapides dans les domaines de l'électronique et de l'informatique. Cet article présente ces influences et les conséquences pour les plans d'études. La figure 1 montre le déroulement des études et la pondération des disciplines pour les études d'ingénieurs électriciens au TWI.

ETG
SEV/ASE

Kennen Sie die ETG?

Die Energietechnische Gesellschaft des SEV (ETG) ist ein *nationales Forum* zur Behandlung aktueller Probleme der elektrischen Energietechnik im Gesamtrahmen aller Energieformen. Als *Fachgesellschaft des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins* (SEV) steht sie allen interessierten Fachleuten und Anwendern aus dem Gebiet der Energietechnik offen.
Auskünfte und Unterlagen erhalten Sie beim Schweizerischen Elektrotechnischen Verein, Luppmenstrasse 1, 8320 Fehraltorf, Telefon 01 956 11 11.