Informatik und Werkstoffe: zwei neue Abteilungen an der ETH Zürich

Autor(en): **Zehnder, Carl August / Speidel, Markus O.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **99 (1981)**

Heft 49

PDF erstellt am: **27.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-74619

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Informatik und Werkstoffe: zwei neue Abteilungen an der ETH Zürich

Im laufenden Jahr sind an der ETH Zürich zwei neue Abteilungen ins Leben gerufen worden: die Abteilung für Informatik (IIIC) und die Abteilung für Werkstoffkunde (IIID). Das Eidg. Polytechnikum hatte bei seiner Gründung im Jahre 1855 mit sechs Abteilungen begonnen. Im Verlauf der Jahre kamen weitere sieben hinzu. Zuletzt hatte sich im Jahre 1935 die Abteilung für Elektrotechnik konstituiert, in dem sie sich von der Abteilung für Maschineningenieurwesen trennte. Im folgenden werden die beiden neuen Abteilungen von ihren Vorständen charakterisiert.

Ingenieurausbildung in Informatik

Von Carl August Zehnder

Eine beeindruckende technische Entwicklung

Informatik ist das Fachgebiet der *Informations- und Datentechnik*. Der *Computer spielt darin eine zentrale Rolle;* er ist in den letzten Jahren zum selbstverständlichen Hilfsmittel für verschiedenste Anwendungen geworden, vom wissenschaftlichen oder technischen Einsatzbereich bis zu Handel und Verwaltung. Während aber mancher ältere Zeitgenosse dieser Situation distanziert gegenübersteht, lassen sich schon Schulkinder durch Taschenrechner nicht mehr beeindrucken.

Dieser Unterschied zwischen den Generationen beruht darauf, dass der Siegeszug von Rechenautomaten und Elektronik erst vor gut 30 Jahren begann. Die ETH Zürich war seit der Gründung ihres *Instituts für angewandte Mathematik* im Jahre 1948 daran beteiligt; Namen wie *Stiefel, Rutishauser* und *Speiser* zeigen, dass *Mathematiker und Elektrotechniker interdisziplinär Geburtshilfe für das neue Fachgebiet der Informatik leisten mussten.*

Wirtschaft und Technik haben sehr rasch und pragmatisch die neuen Möglichkeiten der Informationstechnik genutzt, bei den Computeranwendungen ist die Schweiz ganz vorne dabei. Zwei Aspekte wurden bei uns aber lange kaum beachtet: Die *industrielle Informatik-Forschung* und die *berufliche Grundausbildung*. Natürlich enthalten heute viele Ausbildungsgänge auch eine Einführung ins Programmieren; allein an der ETH werden jährlich über 1000 Studenten aller Abteilungen am Computer ausgebildet. *Uns fehlte aber der Hauptfach-Informatiker.* Diese Lücke hat seit Jahren zu chaotischen Zuständen auf dem Stellenmarkt, seit 1979 endlich aber auch zu echten Sanierungsmassnahmen geführt. Zu diesen gehört die Schaffung unserer neuen Abteilung für Informatik.

Ein Diplomstudium in Informatik

Auch ein grosser technischer Durchbruch, wie etwa die moderne *Mikroelektronik* («Die Chips kommen!»), ist allein noch längst kein Anlass für die Schaffung einer neuen Grundstudienrichtung an einer Hochschule. Ein Hochschulabsolvent muss mit seinem Grundstudium den Einstieg in eine qualifizierte Berufspraxis schaffen. Daher sollte der Ausbildungsstoff genügend stabil und abgerundet sein. Gute Arbeitsmethoden haben eine längere Nutzungsdauer als technische Einzelkenntnisse. Die Verbindung zur Anwendung ist wichtiger als das isolierte Wissen um einzelne Forschungsergebnisse.

Vor zehn Jahren gab es auch bei uns bereits viele, die professionell mit Computern und in der Datenverarbeitung tätig waren. Sie hatten sich ihre berufliche Qualifikation über irgendwelche, oft informelle Ausbildungswege geholt, allerdings in den meisten Fällen erst nachdem sie eine Grundausbildung auf einem anderen Gebiet erfolgreich abgeschlossen hatten. Dabei waren viele ETH-Absolventen jeglicher Provenienz. Dennoch wagten wir 1970 noch nicht, direkt ein eigenes Diplomstudium zu beantragen; die kritische Masse war dafür in verschiedenen Beziehungen noch nicht erreicht.

Anders seit 1976. Auch wenn vorerst noch verschiedenste Wenn und Aber zu parieren waren, gelang es in einem Zwischenschritt, innerhalb der Abteilung IX (Mathematik und Physik) eine Informatik-Vertiefungsmöglichkeit zu erreichen. Und heute stehen wir am Ziel des formellen Prozederes zur Abteilung IIIC (Informatik). Es brauchte dazu Vernehmlassungsverfahren in der Schule sowie Entscheide von Schulleitung, Schulrat und Bundesrat; am 1.10.81 traten der neue Studienplan und gleichzeitig die neue Abteilung in Kraft.

Erfreulich war in dieser Entwicklung die Schlussphase. Der neue Studienplan entstand in einer gemeinsamen Anstrengung eines ad-hoc-Abteilungsrates, dem Professoren, Assistenten und Studenten aus Informatik, Mathematik und Elektrotechnik angehörten. Beide Nachbarn, die Mathematiker und die Elektrotechniker, waren bereit, die Informatik als Partner in ihren Abteilungen aufzunehmen; sie halfen aber auch beim jetzt erfolgten Übergang zur eigenen, neuen Abteilung. Dafür möchten wir auch an dieser Stelle herzlich danken.

Der neue Studienplan

Der Studienplan umfasst, wie an der ETH üblich, *vier Jahre,* davon zwei Jahre Grundstudium, zwei Jahre Fachstudium.

Das *Grundstudium* hält sich bewusst in der Nähe bisheriger Lehrgänge, wie sie Elektrotechniker und Mathematiker kennen, mit viel Mathematik, mit Elektrotechnik und Physik, mit nur 20 Prozent Informatik. Damit soll die Schaffung des neuen Studienganges die Studienwahl nicht erschweren, sondern offenhalten, indem bis zum 2. Vordiplom Studienwechsel zur Informatikabteilung und von dieser weg möglich sein sollen.

Das *Fachstudium* ist ganz auf die Bedürfnisse des Informatikers ausgerichtet. Dazu gehören allerdings nicht bloss Informatikfächer, sondern auch ein Nebenfach zur Anwendung nach Wahl des Studenten sowie verschiedene Umweltfächer, selbständige Arbeiten und ein Industriepraktikum von drei Monaten.

Im laufenden Wintersemester haben wir den Betrieb aufgenommen mit dem 1. und dem 5. Semester, also je mit dem Einstieg ins Grund- und ins Fachstudium. Wer sind nun unsere Studenten?

Die Erstsemestrigen

Wir hatten mit 50–60 Studenten im 1. Semester gerechnet. Die Anmeldungen stiegen aber bis Semesterbeginn auf 83, und inzwischen sind über 20 durch Abteilungswechsel dazugekommen; das macht per Saldo über 100, eine mittelgrosse Abteilung. Die Zusammensetzung ist ETH-typisch: Nur sieben Studentinnen sind dabei; fast alle Kantone sind vertreten, und etwa 10% sind Ausländer.

Bei einer neuen Abteilung interessiert aber eine ganz andere Frage: Was hät-

ten diese Studenten getan, wenn es keine neue Abteilung für Informatik an der ETH Zürich gegeben hätte? Nun, wir haben sie gefragt. Nur gut die Hälfte wäre trotzdem ans Poly gekommen, überwiegend an die Abteilung für Mathematik und Physik (IX), viele auch an die Abteilung für Elektrotechnik (IIIB), der Rest an verschiedene andere Abteilungen. Die anderen aber hätten anderswo Informatik, Mathematik, vereinzelt Ökonomie oder andere Fächer studiert oder auch einen Weg direkt in die Informatik-Praxis gesucht.

Viele haben übrigens ganz ausgesprochen auf die neue Informatik-Ausbildungsmöglichkeit gewartet. Nur 40 Prozent der Neueintretenden haben die Matura 1981 gemacht (die C-Matur zur Hauptsache), 25 Prozent aber im Jahre 1980, die anderen 1979 und noch früher. Die Hälfte der Studenten gibt an, spätestens 1979 an einer Studienrichtung Informatik Interesse empfunden zu haben.

Die Fünftsemestrigen

Im fünften Semester haben - etwas mehr als erwartet - 28 Studenten das Fachstudium aufgenommen. Sie kommen zu fast gleichen Teilen aus den Abteilungen IIIB und IX, Einzelfälle aus anderen Abteilungen, drei haben bereits ein Schlussdiplom absolviert. Diese Studenten sind stark motiviert; sie kennen im Durchschnitt bereits drei Programmiersprachen. Der Student im Fachstudium muss ein Nebenfach belegen. Schwergewichte bilden dabei begreiflicherweise die bisherigen Studienrichtungen, also in der Abteilung IIIB etwa *Kommunikationstechnik* und *Automatik,* in der Abteilung IX die *numerische Mathematik,* das *Operations Research,* aber auch die *Physik.* Der offene Lehrplan der Abteilung für Informatik zeigt seine Attraktivität.

Die neuen Informatik-Studenten brauchen Mittel

Schon bisher bot die ETH ein teilweises Informatikstudium an, indem sich im Jahr etwa 15 Mathematiker in Informatik vertieften. Wir haben daher den Aufwand für den neuen Ausbildungsgang abschätzen können; unbekannt war aber die Zahl der neuen Studenten. Das *Informatik-Studium* ist - verglichen mit anderen ETH-Ausbildungsrichtungen - *relativ billig,* sogar bezüglich Computereinsatz! Aber gratis geht es nicht, obwohl der Grossteil der Lehrveranstaltungen weitgehend mit anderen Abteilungen kombiniert werden kann. Ein dramatischer Engpass zeichnet sich bei der Betreuung durch *Assistenten* ab. Die Zahl der benötigten Assistenten ist nämlich fast ausschliesslich von den Studentenzahlen abhängig, egal ob in einer neuen oder in einer bisherigen Abteilung. Da *Personalstop* herrscht und bis heute für die Abteilung IIIC noch keine Stellen umgeteilt werden konnten, ruht die gesamte Belastung auf Leuten, die in anderen Abteilungen tätig sind und nun zusätzlich auch für IIIC arbeiten. Lange kann dies unmöglich andauern; wir brauchen rasche Hilfe.

Die *Raumprobleme* sind vorerst nur *kurzfristig* gelöst, wobei noch jetzt Studenten an Semesterarbeiten im Treppenhaus sitzen. Hier hoffen wir auf die baldige Realisierung des baureifen Projekts zur Erweiterung des Rechenzentrums. Und im Bereich der Rechengeräte durften wir schon bisher immer wieder auf Unterstützung von Schulleitung und Oberbehörden zählen. Wir sind weiterhin auf Förderung angewiesen.

Informatik als berufliche Zukunft

Die Informatik ist ein *Wachstumsgebiet.* Sie durchdringt unser tägliches Leben, das berufliche und vielfach auch das private. Es ist nötig, dass qualifizierte, akademisch geschulte Informatikingenieure an der Anwendung der Informatik verantwortungsbewusst mitarbeiten. Die Informatik muss wie andere Ingenieurwissenschaften zweckmässige, wirtschaftliche und sichere Lösungen zu erreichen suchen. Wir hoffen, dass dies den künftigen Absolventen der neuen Abteilung in hohem Masse gelingen möge!

Ingenieurausbildung in Werkstofftechnik und in Werkstoffwissenschaften

Von Markus O. Speidel

Der Bundesrat hat in seiner Sitzung vom 8. April 1981 den Beschluss gefasst, an der ETH Zürich eine neue Abteilung zu errichten als Trägerin des Diplomstudiums für Werkstoffingenieure. Zu Beginn des Wintersemesters 1981/82 hat diese neue «Abteilung für Werkstoffe» (IIID) den Unterricht aufgenommen.

Die *Bedeutung der Werkstoffe ist unumstritten;* die Geschichte der Menschheit lehrt uns an vielen Beispielen, dass die Kenntnis der Werkstoffe, ihrer Herstellung und Verarbeitung seit jeher eine wesentliche Voraussetzung für kulturelle und zivilisatorische Höchstleistungen war. Nicht umsonst werden ganze Epochen nach Werkstoffen genannt, wie *Steinzeit, Bronzezeit, Eisenzeit;* und «Werkstoffe-Fachleute» stiegen in den Mythologien der Kulturvölker zu Halbgöttern auf, wie *Vulkanus* oder *Hephaistos.*

In der rohstoffarmen Schweiz sind heute Wohlstand und Arbeitsplätze wesentlich davon abhängig, ob es unserer Exportindustrie gelingt, auch weiterhin verbesserte und neue Produkte hervorzubringen, die in bezug auf Technologie und Qualität denjenigen überlegen sind, die weniger entwickelte Länder hervorbringen können. Ohne Zweifel gehört zur Entwicklung solcher Spitzenprodukte der Technik auch eine Spitzenstellung auf dem Gebiete der Werkstoffwissenschaften und der Werkstofftechnik. Dazu braucht es Werkstoff-Forschung und die Ausbildung von Werkstoffingenieuren, die denjenigen in anderen hochentwickelten Ländern in nichts nachstehen.

Weshalb eine neue Abteilung?

Der Unterricht über Werkstoffe gehört seit jeher zum fundamentalen Bestand der Ingenieurabteilungen. Die *Maschineningenieure* haben die Werkstofflehre sogar als *eigenes Ingenieur-Hauptfach in den Rang einer Vertiefungsrichtung* gehoben, so dass es möglich war und ist, Diplom-Maschineningenieur mit vertieften Kenntnissen auf dem Gebiete der Werkstoffe zu werden. In den sechziger und siebziger Jahren bot auch die *Abteilung für Chemie* einen eigentlichen Studiengang an, der mit dem Diplom eines *«Werkstoffingenieurs chemisch-physikalischer Richtung»* abschloss. Diesen Studiengang durchliefen in der Vergangenheit im Durchschnitt nur drei bis vier Studenten im Jahr, obwohl in der Schweiz ein klarer Bedarf an mindestens der fünffachen Zahl solcher Absolventen bestand.

Anlass der Erneuerung des Studienganges für Werkstoffingenieure zu Beginn der achtziger Jahre war deshalb zu-

nächst das zunehmende *Auseinanderklaffen der Bedürfnisse der schweizerischen Industrie und der Zahl der Diplomanden mit der Ausbildungsrichtung Werkstoffingenieur.* Darüber hinaus wuchs auch die Erkenntnis, dass der damalige Studienplan *zu einseitig auf metallische Werkstoffe und Metallurgie* ausgerichtet war und andere moderne Werkstoffe, wie *Kunststoffe, Keramik* oder z. B. *Verbundstoffe* kaum berücksichtigte. Auch werkstoffübergreifende grundlegende Zusammenhänge sollten in einem neuen Studiengang betont werden.

In ausführlichen Vernehmlassungen und hochschulinternen Diskussionen hat sich gezeigt, dass keine der bestehenden Abteilungen einen so wesentlich erneuerten und veränderten Studiengang aufnehmen konnte, ohne ihre eigenen und wohlausgewogenen Studienpläne bzw. den inneren Zusammenhalt der Abteilung zu gefährden.

«Klein aber fein»

Mit der Gründung der neuen Abteilung für Werkstoffe (IIID) hoffen alle Beteiligten ein Signal zu setzen, das dem Mittelschüler klar macht, dass es einen Studiengang für Diplom-Werkstoffingenieure an der ETH Zürich gibt. Dieses Signal wird gehört; bereits im jetzt angefangenen Wintersemester haben sich zehn Studenten eingeschrieben und wir erwarten, dass sich diese Zahl im Jahr 1982 verdoppelt. Damit kann die ETH Zürich ein oft und dringlich geäussertes Bedürfnis des Landes erfüllen.

Aber auch wenn die Studentenzahlen sich in der Weise entwickeln, wie wir es hoffen, so wird die neue Abteilung für Werkstoffe (IIID) in den kommenden Jahren doch eine der kleineren Abteilungen an der ETH bleiben. So bleibt unseren Absolventen ein ungewöhnlich aussichtsreicher Stellenmarkt erhalten.

Mit der Gründung einer neuen Abteilung für Werkstoffe als Träger des Diplom-Studiums Werkstoffingenieure vollzieht die ETH Zürich einen Schritt, den andere technische Hochschulen, sowohl unsere Schwesterschule in *Lausanne* als auch die bedeutendsten Schulen der modernen Industrieländer schon früher getan haben: *Materials Science* und *Materials Engineering* sind im Ausland längst anerkannte Fachgebiete der Forschung und Lehre. Nun ist unsere ganze Anstrengung darauf gerichtet, sowohl in der Forschung wie in der Lehre auf diesen Gebieten ein solches Niveau zu erreichen, dass wir unter den jungen Menschen die tüchtigsten anziehen, in der Hoffnung, dass für die Abteilung für Werkstoffe gelte: «Klein aber fein»!

Was lernt der künftige Werkstoffingenieur?

Unser Ausbildungsziel ist ein Werkstoffingenieur mit einem *weiten Horizont.* Er soll Einblick haben in die Grundlagen der Naturwissenschaft *und* Technik. Deshalb umfasst das Studium in den ersten vier Semestern eine breite naturwissenschaftliche Ausbildung in den Fächern Physik, Chemie, Physikalische Chemie, Mathematik, Mechanik, Kristallographie und Werkstoffwissenschaften (vor allem Metalle und Kunststoffe, daneben Keramik, Glas, Verbundwerkstoffe usw.). Dazu kommt ein *Werkstattgrundkurs,* eine Einführung in das *Konstruieren* sowie ein *Kurs über die Verwendung von Rechenanlagen* (Computer). Nach dem Diplom-Vorexamen werden vertiefende Vorlesungen in folgenden Fachgebieten angeboten: Metallkunde, Metallurgie, Metallphysik, Festkörperphysik, Polymerphysik, Kunststofftechnik, Umformtechnik, Werkstoffprüfung, Schweisstechnik, Giessereikunde, Korrosion, Bruchmechanik, Elektronenmikroskopie und andere. Das Studium schliesst nach acht Semestern mit einer Diplomarbeit und der Diplomprüfung ab.

Es folgt schon aus dieser kurzgefassten Darstellung, dass der Diplom-Werkstoffingenieur ETH das gerade Gegenteil eines «Fachidioten» sein wird, sondern vielseitig, grundlegend und damit zukunftsorientiert ausgebildet werden soll. Wir betonen das Verstehen der grundlegenden Zusammenhänge auf Kosten des Tatsachenwissens, weil die Einsatzgebiete des Werkstoffingenieurs weitgespannt sind *und* weil der rasche Fortschritt der Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnik den Werkstoffingenieur auch in seinem künftigen Berufsleben immer wieder zwingen wird, sich *in neue Aufgabenstellungen selbständig einzuarbeiten:* Er soll auch nach Jahrzehnten noch an Spitzenleistungen der Technik und der Werkstoffwissenschaften teilnehmen können.

Das Berufsbild

Es gibt keinen Teil unserer heutigen Technik und Zivilisation, der nicht in vielfältiger Weise von Werkstoffen beeinflusst und abhängig ist. Entsprechend viele verschiedene Aufgaben warten auf den Werkstoffingenieur. Das berufliche Tätigkeitsfeld des Werkstoffingenieurs ist die Entwicklung, Erzeugung, Verarbeitung, Prüfung, Auswahl, Anwendung und Schadensanalyse von Werkstoffen in der Technik. Die Grundvoraussetzung dafür ist ein vertieftes Verständnis des Werkstoffingenieurs für die Zusammenhänge zwischen Gefüge und Eigenschaften der Werkstoffe, insbesondere zwischen mikrostrukturellem Aufbau und makroskopischen Eigenschaften.

Entsprechend seinen persönlichen Neigungen kann der Werkstoffingenieur in seinem Beruf wählen zwischen dem einen Extrem der *reinen Grundlagenforschung,* wie sie an Hochschulen und Forschungsinstituten durchgeführt wird und dem anderen Extrem des *technischen Verkaufs.* Werkstoffingenieure werden besonders in der *angewandten Forschung* und *technischen Entwicklung* gebraucht. In Industriepositionen haben Werkstoffingenieure oft leitende Stellungen, in jedem Falle aber entscheidende Aufgaben. Wegen der vielseitigen Aufgabenstellungen und Arbeitsmöglichkeiten sollte der Beruf des Werkstoffingenieurs auch für weibliche Studierende besonders anziehend sein.

Dank und Anerkennung

Die höchst seltene Gründung einer neuen Abteilung an der ETH Zürich bietet auch Gelegenheit, den Persönlichkeiten zu danken, die mit ihrer Weitsicht, ihrem Nachdruck und ihrer Grosszügigkeit diese Tat ermöglicht haben. Wir danken der Schulleitung und dem Schulrat für deren Weitsicht und Entschlussfreudigkeit, der schweizerischen Industrie für ihren Nachdruck und für manches klärende Wort, insbesondere der *Forschungskommission des VSM.* Schliesslich danken wir unseren Kollegen aus vielen Abteilungen an der ETH für ihre Mitarbeit am neuen Studienplan und für ihr kollegiales Wohlwollen der neuen Abteilung gegenüber.

Wortlaut zweier Ansprachen, die am ETH-Tag 1981 am 21. Nov. gehalten wurden.

Adresse der Verfasser: Prof. Dr. *C.A. Zehnder,* Rechenzentrum ETHZ, Clausiusstr. 55, 8092 Zürich; Prof. Dr. *M.O. Speidel,* Maschinenlabor, ETH-Zentrum, 8092 Zürich.