

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 85 (1967)
Heft: 32

Artikel: Die Ausbildung der Ingenieure in den USA während und nach dem Studium
Autor: Cuénod, M.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-69508>

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: 15.03.2025

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

Die Ausbildung der Ingenieure in den USA während und nach dem Studium

DK 37:62.007.2

Berichterstattung von **M. Cuénod**, dipl. El.-Ing. ETH, Dr. ès sc. techn., anlässlich der Sitzung der Kommission «Weiterbildung der Ingenieure und der Architekten» vom 13. Januar 1967 in Lausanne. Uebersetzung von **A. B. Brun**, dipl. El.-Ing., Zürich

1. Einleitung

Von September 1964 bis Juni 1966 hatte ich Gelegenheit, als «Gastprofessor» an der Florida-Universität in Gainesville, USA, einige Vorlesungen über mein engeres Spezialgebiet zu halten, nämlich die moderne automatische Regelungstechnik und deren Anwendungsmöglichkeiten auf dem Gebiet der Energieproduktion. Ferner wurde ich zu Vorträgen an den Hochschulen von Brown in Providence, Duke in Durham (Nord-Virginia) und Boulder (Colorado) eingeladen. Schliesslich war es mir möglich, als «consultant» am Stanford Research Institute mitzuwirken. Ich bin sehr beeindruckt von gewissen Arbeitsmethoden, die in den USA sowohl für die Ingenieur-Ausbildung als auch für die Förderung der Forschung angewendet werden. Der vorliegende Bericht soll dazu dienen, einige Tatsachen, die mir besonders erwähnenswert erscheinen, festzuhalten. Sie betreffen die Ausbildung des Ingenieurs sowohl während als auch nach dem eigentlichen Studium und bieten einige interessante Anregungen im Hinblick auf die Tätigkeit im Schosse des SIA¹⁾.

2. Berufsberatung

In den Vereinigten Staaten wird der Berufsberatung (Career guidance Counseling) grosse Bedeutung beigemessen. Als Beispiel sei eine Initiative der Universität Florida erwähnt. Dort hat eine 16köpfige Kommission eine Organisation ins Leben gerufen, die mehr als 250 *technische Berufsberater* umfasst. Diese verteilen sich auf die verschiedenen Städte Floridas, je etwa zehn pro Stadt, wobei jeder dieser Berater als Vertreter eines der verschiedenen Zweige des Ingenieurberufes betrachtet werden kann. Jeder verfügt über eine ausführliche Dokumentation über die Arbeitsprogramme der technischen Schulen und über deren Zulassungsbedingungen.

Diese Berater arbeiten eng mit den Lehrern und Lehrerinnen der Primar- und der Sekundarschulen zusammen. Ihre Tätigkeit ist sehr vielgestaltig. Sie umfasst eine rege Vortragstätigkeit in den Schulen, die Organisation von Besichtigungen von Fabriken und Baustellen, Aussprachen mit Jugendlichen usw. Die Namen und Adressen der Berater werden in den Schulen bekanntgegeben. Diese Listen stehen den jungen Interessenten jederzeit zur Verfügung.

Ferner organisiert die «*Junior Engineering Technical Society*» (JETS) unter den Schülern Arbeitsgruppen unter der Leitung von ehrenamtlich tätigen Instruktoren, die auf dem Gebiet der Akustik, der Physik, der Tiefsttemperaturen, der Elektronik usw. praktische Übungen und Experimente durchführen. Diese Tätigkeit bezweckt, bei den Jugendlichen Interesse für die Fragen der Technik und der Wissenschaft zu wecken und zu fördern.

Schliesslich unterstützt die Industrie in grosszügiger Weise das «*National Engineering Aptitude Research*» (NEAS), dessen Aufgabe darin besteht, mit Hilfe geeigneter Prüfungen diejenigen Jungen ausfindig zu machen, die über die nötigen Fähigkeiten verfügen, um ein Ingenieurstudium mit Erfolg bestehen zu können, und diejenigen, die sich über die nötigen Voraussetzungen ausweisen, in ihrer Laufbahn zu unterstützen und zu fördern.

Die Rekrutierung der Ingenieure und Architekten beginnt schon in der Primar- bzw. Sekundarschule. So könnte auch der SIA beispielsweise äusserst wirksam die Initiative der Sektion Genf unterstützen, die alljährlich eine Fabrikbesichtigung für Sekundarschüler durchführt. Dies könnte u. a. geschehen, indem in den verschiedenen Kantonen ein Netz von «*technischen Berufsberatern*» ins Leben gerufen würde, wobei die Mitglieder der verschiedenen Sektionen des SIA heranzuziehen wären. Diese hätten sich als freiwillige Instruktoren zur Verfügung zu stellen, um in den bestehenden Schullabora-

torien ausserhalb der Schulzeit Versuche und Experimente zu organisieren und zu leiten. Die beste Art, Interesse zu wecken und Anlagen aufzudecken, besteht darin, Technik und Wissenschaft auf eine lebendige Art zugänglich zu machen. Eine derartige Einführung müsste in kleinen Gruppen geboten werden. Es wäre für junge Ingenieure eine besonders interessante und nützliche Aufgabe, solche Arbeitsgruppen, die natürlich im Einvernehmen und mit Unterstützung der Schulleitungen wirken müssten, zu organisieren und zu leiten. Nach dem Vorbild der Prüfungen der NEAS bestände die Möglichkeit für den SIA, eigene Methoden auszuarbeiten, die es erlauben, diejenigen jungen Leute ausfindig zu machen, die die nötigen Voraussetzungen aufweisen, um mit Erfolg ein Ingenieur-Studium durchzuführen. Dies wäre im übrigen eine einzigartige Gelegenheit, selber darüber klar zu werden, wie diese Voraussetzungen eigentlich beschaffen sein sollten, und was für Anforderungen zu stellen wären.

3. Anlage und Lebensweise der amerikanischen Hochschulen

Die Universität Florida kann als eine mittlere Hochschule betrachtet werden; sie stellt ein charakteristisches Beispiel einer amerikanischen Universität dar. Gegenwärtig zählt sie ungefähr 15000 Studenten; man schätzt, dass es im Jahre 1975 etwa 20000 sein werden. Dabei weist die Stadt Gainesville, die diese Schule beherbergt, selber nur rund 40000 Einwohner auf. Viele amerikanische Universitäten befinden sich in derartigen Kleinstädten. Dies wirkt sich auf die Arbeit sowohl der Professoren wie auch der Studenten günstig aus.

Die Universität Florida beschäftigt 5000 Personen, das heisst, einen Dozenten oder Angestellten für je drei Studierende. Das jährliche Budget erreicht ungefähr 350 Mio Franken. Die Gebäulichkeiten sind in einem grossen, etwa 5 km² messenden Park verteilt. Innerhalb dieses Bezirks befindet sich ein Stadion mit rund 40000 Sitzplätzen, etwa 30 Tennisplätze, zehn Fussballfelder und eine grosse Zahl weiterer Einrichtungen für die verschiedensten Sportarten, einschliesslich Golf, Bogenschiessen, Schwimmen usw., ferner Unterkunftsmöglichkeiten für 6400 Studenten, eine Versuchs-Sekundarschule für 1000 Schüler, ein medizinisches Zentrum mit einem Spital von 300 Betten, eine landwirtschaftliche Versuchsstation und zahlreiche Laboratorien, darunter ein Kernforschungszentrum mit eigenem Reaktor.

Den Studenten wird eine weitgehende Selbstverwaltung in eigener Verantwortung zugestanden, mit einer eigentlichen, gewählten «*Regierung*», die im besondern auch für Ordnung und Disziplin in der Universität zu sorgen hat. Sie organisiert die sportlichen und kulturellen Veranstaltungen, gibt eine täglich erscheinende Zeitung heraus und hat ein weitgehendes Mitspracherecht bei der Verwaltung der Unterkunftsmöglichkeiten und der Verpflegung der Studenten. Diese «*Regierung*» hat das Recht, im Rahmen der Hochschule alle ihr nützlich erscheinenden Anregungen betreffend Organisation der Studien und der zahlreichen Laboratorien und Forschungsinstitute vorzubringen.

Die Teilnahme der Studierenden an der Selbstverwaltung der Schule wird als vorzügliche Vorbereitung in staatsbürgerlicher Hinsicht betrachtet. Die den Studierenden zugestandene Mitverantwortung steht in schroffem Gegensatz zu den Vorfällen, die sich anfangs des Wintersemesters 1965/66 an der Universität Genf abgespielt haben: Der Präsident der Studenten-Organisation gab dort unter anderem seiner tiefen Enttäuschung darüber Ausdruck, dass es ihm verwehrt war, anlässlich der Eröffnungszeremonie bei Semesterbeginn das Wort zu ergreifen. In den USA wäre diese Veranstaltung höchst wahrscheinlich von einem Studenten-Vertreter präsiert worden.

¹⁾ s. auch den Aufsatz in SBZ 1966, H. 23, S. 443-446.

Dass das amerikanische System zu gewissen Missbräuchen führen kann, und dass die Studenten gelegentlich von den ihnen zugestandenen Rechten keinen sinnvollen Gebrauch zu machen verstehen, liegt auf der Hand. Trotzdem ist es Tatsache, dass diese Abtretung von Verantwortlichkeiten zu einem überaus fruchtbaren Zweigespräch mit der Schulleitung führt. Wir haben es mit einem charakteristischen Beispiel zu tun, das das Funktionieren der demokratischen Einrichtungen in den USA eindrücklich veranschaulicht.

4. Organisation und Aufbau des Ingenieur-Studiums

Die Schulbildung in den USA umfasst folgende Stufen:

— Primarschule (elementary school)	6 Jahre
— Mittelschule (junior high school)	3 Jahre
— Oberschule (high school)	3 Jahre
— propädeutische Ausbildung (university college)	2 Jahre
— Vorgraduierten-Ausbildung (lower division) (zur Erlangung des Titels «bachelor»)	2 Jahre
— Graduierten-Ausbildung (upper division) (zur Erlangung des Titels «master»)	1½ bis 2 Jahre
— Postgraduierten-Ausbildung (post graduate instruction) (zur Erreichung des Doktor-Titels)	2 Jahre

Bis zur Beendigung der Oberschule, das heisst bis zum 18. Altersjahr nach zwölfjähriger Schulzeit, ist der Schulbesuch obligatorisch. Etwa 18 bis 20% der Jugendlichen treten in eine Hochschule ein. Der Anteil der Studenten, die ihre Studien weiterführen, bis sie den «Master»-Titel erreichen, nimmt ständig zu. Er dürfte sich heute auf etwa 30% belaufen, und man nimmt an, dass er bis 1975 auf etwa 60% steigen werde.

Europäische Hochschul-Absolventen nehmen im allgemeinen an, das Niveau ihres Studienganges sei höher als dasjenige ihrer amerikanischen Kollegen. Wie steht es damit in Wirklichkeit? Die Antwort auf diese Frage muss sehr vorsichtig gehalten werden. Richtig ist, dass die Ausbildung in den amerikanischen Universitäten in mancher Beziehung schulmässiger gehandhabt wird als in Europa. Obschon es sich im allgemeinen um zahlenmässig wesentlich grössere Schulen handelt, weisen sie eine viel stärkere Unterteilung auf. Im Ergebnis sind die Klassen kleiner als in Europa. Sobald nämlich die Schülerzahl 15 bis 20 übersteigt, wird die Klasse geteilt. Die verhältnismässig kleinen Klassen erlauben einen sehr engen Kontakt zwischen Lehrern und Studierenden. Die Diskussion wird gefördert und die Vorlesung nimmt die Form eines Seminars an, bei dem der Professor Fragen beantwortet, die ihm gestellt werden, wobei er sich über die Wirksamkeit seines Unterrichtes ein Bild machen kann. Die kleinen Klassen erfordern naturgemäss eine grosse Zahl von Lehrkräften. Das zahlenmässige Verhältnis der Studenten zu den Lehrkräften beträgt an der Universität Florida 3:1, in Harvard 1:1.

Die amerikanischen Studenten sind in mancher Beziehung weniger frei als ihre europäischen Kommilitonen. Die Teilnahme an den Vorlesungen ist obligatorisch. Sie haben Hausaufgaben zu bewältigen, die sich über das ganze Semester verteilen. Hinzu kommt eine bestimmte Anzahl von Prüfungen. Dieser etwas schulmässige Charakter des Unterrichtes beeinträchtigt aber dessen Niveau keineswegs, im Gegenteil. Allgemein ist zu sagen, dass der amerikanische Studierende stärker spezialisiert ist als der europäische. Die Breite seiner allgemeinen Kenntnisse in den verschiedenen Wissensgebieten ist kleiner. Im Rahmen seines Spezialfaches aber ist sein Wissen vertiefter. Im übrigen steht es dem Studenten weitgehend frei, selber diejenigen Kurse und Vorlesungen auszuwählen, mit denen er die im Schulreglement vorgeschriebene Anzahl Punkte («credits») zusammentragen will.

In Europa kennen wir fünf grosse Abteilungen des Ingenieurberufes: Bau-, Maschinen- und Elektro-Ingenieure, Ingenieur-Chemiker und Ingenieur-Agronom. In den Vereinigten Staaten wurde diese Unterteilung weiter getrieben. Sie drückt sich in den verschiedenen Abteilungen der Ingenieur-Schulen aus:

Der *Raumfahrt-Ingenieur* (aerospace-engineering) befasst sich mit allen Fragen der Raumschiffahrt, das heisst mit der Konstruktion, dem Antrieb und der Steuerung von Raumfahrzeugen.

Der *theoretisch gebildete Ingenieur* (engineering sciences Program) nimmt eine Mittelstellung zwischen dem Mathematiker, dem Physiker und dem Ingenieur ein.

Der *«Fachingenieur in Material-Theorie»* (theoretical and applied mechanics) befasst sich mit der Theorie der Materialien und der Mechanik fester, flüssiger und gasförmiger Medien.

Der *«Ingenieur-Agronom»* (agricultural engineering) beschäftigt sich mit allem, was zur Weiterentwicklung der Landwirtschaft bei-

trägt. Die Forschungsarbeit der amerikanischen Universitäten auf diesem Gebiet stellt eine der Grundlagen für die ausserordentliche Produktivität der amerikanischen Landwirtschaft dar, die es zustande gebracht hat, dass nur 3% der Bevölkerung die für diesen Kontinent nötigen Lebensmittel zu erzeugen vermögen, wobei sogar noch ein erheblicher Überschuss für den Export freigegeben werden kann.

Der *«Bau-Ingenieur»* (civil engineering) kann in eine Reihe weiterer Zweige unterteilt werden: Strassen- und Brückenbau, Städtebau, Stahlbetonbau und Stahlkonstruktion, Küsten- und Wasserbau, Tief- und Bergbau usw.

Der *«Elektro-Ingenieur»* (electrical engineering) umfasst allgemein alles, was zum Gebiet der Erzeugung und Verteilung elektrischer Energie gehört. Die neuen Techniken werden besonders berücksichtigt. So erhalten alle Studenten obligatorisch Unterricht in der Programmierung der numerisch arbeitenden elektronischen Rechenmaschinen.

Der *«Biomedizin-Ingenieur»* (environmental and biomedical engineering) stellt ein Bindeglied zwischen der Medizin und den Ingenieurwissenschaften dar. Er befasst sich mit der Biologie und der Physiologie von Menschen und Tieren. In dieses Gebiet fallen auch die Schutzmassnahmen gegen Luft- und Wasserverschmutzung und die Entwicklung neuer Techniken und Diagnosemöglichkeiten in der medizinischen Forschung.

Der *«Kernphysik-Ingenieur»* (nuclear engineering) arbeitet auf dem Gebiet der Kernspaltung und der Kernfusion.

Der *«Maschinen-Ingenieur»* (mechanical engineering) befasst sich mit dem Entwurf, der Herstellung und dem Betrieb von Maschinen.

Dem *«Metallurgie-Ingenieur»* (metallurgical engineering) obliegen Produktion und Veredelung der Metalle.

Der *«System-Ingenieur»* (industrial and system engineering) behandelt die Organisation und den Einsatz von «Systemen». Unter «System» wird die Kombination jener Elemente verstanden, die zur Erreichung eines bestimmten Zieles eingesetzt werden müssen, zum Beispiel die Zusammenfassung und der Einsatz von Transportmitteln oder von Übermittlungseinrichtungen. Dieser neue Zweig der Ingenieurwissenschaften betrifft die Gesamtheit der Tätigkeiten, die sich auf die Analyse, die Synthese und die Beurteilung von «Systemen» beziehen. Diese Tätigkeit ist einerseits eng verwandt mit den klassischen Arbeitsgebieten des Ingenieurs, andererseits aber auch mit den neuen Wissensgebieten, die mit «Operations Research», der Informationstheorie und der Automation bezeichnet werden können. So werden in dieser Fachrichtung folgende Zweige gelehrt: Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung, Wirtschaftspolitik, Industrielle Organisation, Finanz-Organisation und Buchhaltung der Unternehmung, Organisation und Produktionsmethoden, Statistische Qualitätskontrolle, Marktforschung, Analyse der Arbeitsmethoden, Programmierung und Produktionskontrolle, Übertragungstechnik und automatische Auswertung der Information, Automatisierung und Operations Research, Systemtheorie, Programmierung und Einsatz der elektronischen Rechenmaschinen, human engineering, Unfallverhütung und Studium der Umweltsbedingungen des Menschen.

Infolge der raschen technischen Entwicklung entstehen immer wieder neue Fachrichtungen, ja sogar neue Zweige des Ingenieurberufes, was sich auf die Struktur der Hochschulen und die Methoden der künftigen Ingenieurausbildung aufs stärkste auswirkt. Es wäre zu prüfen, ob nicht auch in der Schweiz die Ingenieur-Kategorien, die sich in den USA entwickelt haben, bei unseren technischen Hochschulen vorgesehen werden sollten, im besondern, was die Weiterbildung nach dem Studium betrifft, die heute im Mittelpunkt der Diskussion steht. Dem SIA würde sich hier die Aufgabe stellen, diese Probleme aufzugreifen und einen Beitrag zu ihrer Lösung zu leisten.

5. Demokratisierung des Studiums

Das amerikanische Hochschulstudium ist sehr teuer. Die amerikanische Bundesregierung hat ein umfangreiches Programm zur Förderung des Studiums aufgestellt. Auf etwa eine Million Studenten im Jahre 1963 sind über 230000 in den Genuss einer Bundesbeihilfe gelangt, die sich im Mittel pro Student auf rund 4300 Franken im Jahre belaufen hat.

Die Mehrzahl der «graduierten» Studierenden, die sich auf die Erlangung des «Master»-Titels vorbereiten, haben bereits in einem Unternehmen beruflich gearbeitet, von dem sie weitere Beihilfen erhalten, und das sie auf diese Weise ermutigt, ihr Studium weiter

Es sind uns Beiträge von 5 bis 2000 Franken zugunsten der Jubiläumsspende zugegangen. Die Sammlung geht weiter. Wir danken für jede Ueberweisung auf PC 80-4729 Zürich im voraus bestens.

zu führen. Diese Studenten sind mehrheitlich verheiratet. Oft ist auch die Frau beruflich tätig und sichert den finanziellen Bestand des Haushaltes. Es kann hier auf die zahlreichen Halbtagsstellen und Nebenbeschäftigungen hingewiesen werden, die dem Studenten ausreichende Existenzmöglichkeiten bieten. Viele dieser Nebenbeschäftigungen stehen im Zusammenhang mit der Hochschule oder finden sich im Handel, indem zahlreiche Geschäfte durchgehend von morgens 9 Uhr bis 9 Uhr abends, oft sogar bis 11 Uhr, geöffnet sind, einschliesslich der Sonntage. Dadurch ergeben sich für die Studenten Verdienstmöglichkeiten ausserhalb der normalen Vorlesungszeiten. Darüber hinaus bestehen zahlreiche Fonds zur Förderung der Forschung. Diese bietet schon dem im «vorgraduierten» Studium Stehenden eine Möglichkeit, unter der Leitung von Professoren zu arbeiten und so zu zusätzlichem Verdienst zu kommen. Diese Liste der in zahlreichen Laboratorien und Hochschul-Instituten geleisteten Forschungsarbeiten wird laufend ergänzt.

Auch in der Schweiz ist das Problem der Demokratisierung des Studiums aktuell. Ein Beitrag, den der SIA auf diesem Gebiete leisten könnte, wäre die Unterstützung aller Bestrebungen zur Schaffung von bezahlten Nebenbeschäftigungen, die es den Studierenden erlauben würden, mindestens teilweise selber für ihren Lebensunterhalt aufzukommen. Er könnte einen Stellen-Nachweis unter seinen Mitgliedern ins Leben rufen, was nicht zuletzt auch die Jungen zum Beitritt zu unserem Verein anregen dürfte.

6. Weiterbildung der Ingenieure nach dem Studium

Die unbedingte Notwendigkeit einer Weiterbildung der Ingenieure nach Abschluss ihrer Studien wird allgemein anerkannt. Man sieht sie mehr und mehr als eine unerlässliche Vorbedingung für eine Beförderung an. So hat das Ingenieur-College der Universität Gainesville unter der Bezeichnung «Graduate Engineers Education System» (GENESYS) ein Programm von Fernsehkursen verwirklicht. Diese Vorlesungen werden über das Fernsehnetz in den verschiedenen Industriezentren von Florida ausgestrahlt, mit einer direkten audiovisuellen Verbindung zwischen den Vortragssälen und den Lokalen, in denen sich die Studierenden befinden, so dass für diese die Möglichkeit besteht, Fragen zu stellen.

Die Hörer, die einen solchen Vorlesungszyklus erfolgreich bestehen, erhalten ein Abschlussdiplom. 1965 bis 1966 wurden diese Kurse von über 300 Ingenieuren verfolgt. Sie behandelten folgende Themata: Integrierte Schaltungen, Mechanik der Himmelskörper, Angewandte Mathematik, Theorie der automatischen Regeltechnik, Operation research, Einsatz elektronischer Rechenmaschinen, Übertragungstechnik, Struktur der Materie, Plasma-Technik, Elektro-Optik. Alle Zentren, in denen diese Fernsehkurse stattfinden, verfügen über Lehrkräfte, die zusätzliche Erklärungen abgeben und Übungen durchführen können. Normalerweise finden die Sendungen morgens zwischen 6.30 und 8 Uhr und abends zwischen 18 und 22 Uhr statt.

In der Industrie nimmt die berufliche Weiterbildung der Kader die verschiedenartigsten Formen an. So veranstaltet die General Electric fortgeschrittene Kaderkurse von jährlich zwei Monaten Dauer in Zusammenarbeit mit Universitäten (Harward oder Columbia University). Weiter organisiert jede Universität Ferienkurse von einer oder zwei Wochen Dauer, oft an sehr ansprechenden Orten. Im allgemeinen werden den Hochschul-Professoren die Aufenthaltskosten vergütet. Aber auch die Berufsorganisationen führen eine überaus grosse Zahl von Informations- und Weiterbildungs-Tagungen durch.

7. Zusammenarbeit zwischen Industrie und Hochschule

Eine immer engere Zusammenarbeit von Hochschule und Industrie wird als wünschbar bezeichnet, vor allem in Form eines Personalaustausches, nach folgendem Muster: Ingenieure der Industrie können alle 5 oder 6 Jahre ein Jahr lang als Dozent an der Hochschule amten. Analog dazu können Hochschul-Dozenten in ähnlichen Intervallen und für ähnliche Zeitdauer in industriellen Unternehmen tätig sein.

Folgende Möglichkeiten einer Förderung der Hochschulen durch die Industrie wurden vorgeschlagen und erörtert:

- Die Erteilung von bezahlten Forschungsaufträgen an Forschungs-Institute der Hochschulen oder an einzelne Professoren.
- Die Finanzierung derartiger Forschungen durch Ausrichtung von Beiträgen an Studierende und Professoren. Dies könnte indirekt über Stiftungen erfolgen, die wie die «Ford Foundation» von der Industrie unterhalten werden, oder aber direkt durch Ausrichtung von Beiträgen.
- Durch Überlassung der nötigen Einrichtungen für die Ausrüstung von Forschungs-Laboratorien an die Hochschulen.

Auch wenn sich die amerikanischen Industriellen vollständig darüber im klaren sind, dass die unmittelbar erzielbaren Ergebnisse einer solchen Hochschulforschung für sie selber nur einen geringen Wert darstellen, haben sie doch die Vorteile voll erkannt, welche die Förderung dieser Arbeiten auf lange Sicht für sie bieten. Einer dieser Vorteile besteht darin, dass sie die Begabtesten unter den von ihnen unterstützten Studenten auswählen und bis zu einem gewissen Grade an sich binden können.

Als weiteres Beispiel der Zusammenarbeit von Industrie und Hochschule darf die Organisation einer Vielzahl von Seminarien und Kursen von kürzerer Dauer erwähnt werden, die während der Universitätsferien entweder durch die Hochschulen oder von den Unternehmungen veranstaltet werden und an denen Ingenieure aus der Praxis oder Professoren teilnehmen.

* * *

Man kann sich fragen, ob wir nicht auch in der Schweiz einen Austausch zwischen Mitgliedern des Lehrkörpers und Ingenieuren aus der Praxis fördern sollten, indem beispielsweise die Zahl der nicht vollamtlichen Lehrstellen erhöht und Gast-Professuren eingerichtet würden. Aus der gewonnenen Erfahrung heraus kann ich nur versichern, dass die Möglichkeit, ein oder zwei Jahre Lehrtätigkeit einschalten zu können, im Verlauf einer Ingenieur-Laufbahn eine ausserordentlich anregende und befruchtende Wirkung hat.

Der SIA könnte eine äusserst nützliche Tätigkeit entfalten, indem er einen derartigen Personalaustausch zwischen Industrie und Lehrkörper der technischen Hochschulen anregen und fördern würde. Darüber hinaus wäre es wünschenswert, wenn die Studierenden ihre neuerworbenen Kenntnisse in der Praxis anwenden könnten. Denn sie würden dadurch die Materie der Vorlesungen, speziell in den neuen Wissensgebieten wie «System engineering» und «Bio engineering» besser verstehen und beherrschen lernen.

Dieser Problemkreis könnte zum Aufgabenbereich einer «SIA-Kommission für die Förderung der Hochschulforschung» erklärt werden, der sich vielleicht folgendermassen umschreiben liesse: Aus dem Kreise der Ingenieure der Industrie sollen Problemstellungen für die Hochschulforschung gesammelt werden, die als Semester- oder als Diplom- oder Doktorarbeiten in Frage kommen. Die auf diese Weise ermittelten Aufgabenstellungen wären an die Hochschul-Professoren weiterzuleiten, die ihrerseits nach eingehender Prüfung und allfälliger Ergänzung die Aufgabe in Form eines «Forschungsauftrags» an einzelne Studenten oder Gruppen von 3 bis 4 Studenten weitergeben könnten. Gegebenenfalls müsste die Finanzierung der Arbeiten gesichert werden. Weiter sollten die betreffenden Studenten mit den Initianten der Forschungsaufträge zur Erörterung und Auswertung der erzielten Ergebnisse zusammenkommen. Schliesslich wären die weiteren Schritte festzulegen, die sich aus dem Forschungsauftrag ergeben, beispielsweise in Form von Patenten oder Publikationen.

8. Schlussfolgerungen

Die technischen Hochschulen bilden eines der Gebiete, auf denen die Zukunft unseres Landes gestaltet wird. Die in den USA angewandten Methoden sind einer näheren Betrachtung wert. Sie sind in hohem Masse geeignet, zur Klärung brennender Fragen aus folgenden Gebieten beizutragen: Berufsberatung, Aufbau des Ingenieurstudiums, Schaffung von bezahlten Nebenbeschäftigungen, die es den Studenten ermöglichen, selber für die Kosten ihres Studiums aufzukommen, Personalaustausch zwischen Industrie und Lehrkörper der technischen Hochschulen, Förderung der Hochschulforschung durch Erteilung von Studienaufträgen. Es dürfte zur Aufgabe des SIA gehören, sich mit diesen Problemen zu befassen und einen Beitrag zu deren Lösung zu leisten.

Adresse des Verfassers: Dr. Michel Cuénod, 1205 Genève, 7 Place Claparède.