Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 106 (1988)

Heft: 1-2

Artikel: Der Mangel an Ingenieuren in der Schweiz: quantitative Situationsanalyse und Perspektiven bis 2000

Autor: Rütter, Heinz

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-85610

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: 17.07.2025

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

Schlussbemerkungen

Mit diesem Programm liegt nun ein Instrument vor, das durch den günstigen Preis und die Verwendung von weitverbreiteten PC-Systemen auch dem kleinen Ingenieurbüro ermöglicht, schnell eine grobe Dimensionierung oder Preisabschätzung für ein kleines Fernwärmenetz zu erstellen.

Das Programm ersetzt allerdings nicht die notwendige Ingenieurerfahrung. So müssen die Verlegetiefen immer noch aus den Werkleitungsplänen ermittelt werden. Auch sollten die Daten über die Kosten vorsichtig verwendet werden, da selbst lokal grosse Abweichungen gemäss der allgemeinen Marktsituation auftreten können. Die Kosten für eine Kreditbewilligung sollten über Offerten eingeholt werden.

Der Vertrieb des Programmes (Preis Fr. 800.–) erfolgt über die INFOSOLAR Brugg (Tel. 056/41 60 80), welche auch für weitere Informationen zur Verfügung steht.

Adresse der Verfasser: Dr. sc. techn. *R. Favre*, dipl. Masch.-Ing. ETH/SIA, Labor für Energiesysteme, ETH-Zentrum, 8092 Zürich, und Dr. sc. techn. *R. Kriesi*, dipl. Masch.-Ing. ETH/SIA, Energiefachstelle des Kantons Zürich, Weinbergstr. 15/17, 8090 Zürich.

Der Mangel an Ingenieuren in der Schweiz

Quantitative Situationsanalyse und Perspektiven bis 2000

In geraffter Form werden die wichtigsten Ergebnisse einer Studie vorgestellt, die im Auftrag der Informationsstelle «Ingenieure für die Schweiz von morgen» erarbeitet wurde, um die verschiedenen Aspekte des Ingenieurmangels in der Schweiz näher zu untersuchen. Zunächst werden die aktuellen Entwicklungen innerhalb des Bildungssystems unter dem Blickwinkel des heute bestehenden Ingenieurmangels aufgezeigt, darauf die Perspektiven des Ingenieurnachwuchses bis ins Jahr 2000 skizziert, und ein dritter Punkt befasst sich mit der Nachfrage der Wirtschaft nach Ingenieuren.

Angebotsseite: Situationsanalyse

Der wichtigste Einflussfaktor der Angebotsseite ist die *demographische Komponente*. Sie bestimmt im wesentlichen

VON HEINZ RÜTTER

das quantitative Nachwuchspotential für den gesamten Arbeitsmarkt. Entscheidendes und auch einschneidendes Ereignis ist der Pillenknick von 1965. 1964 erreichte die Zahl der Geburten in der Schweiz ein absolutes Maximum von rund 113 000. Danach sank die jährliche Geburtenzahl bis 1978 kontinuierlich und stabilisierte sich seither auf einem Niveau, das rund 35% tiefer liegt als 1965 (zwischen 72 000 und 75 000). Parallel dazu nimmt die Zahl der Rentner zu. Die Bevölkerung weist eine starke Überalterungstendenz auf.

Der Einbruch der Geburtenzahlen in den sechziger Jahren beginnt sich heute auf die ins Erwerbsleben eintretende Bevölkerung auszuwirken. Die Zahl der 19jährigen erreichte 1983 mit 106 000 ein Maximum. 1984 bewirkte der «Pillenknick» den ersten Rückgang bei dieser Altersklasse, der sich weiter fortsetzt.

Ein zweites wichtiges Faktum ist die *klare Tendenz zu längeren Ausbildungszeiten*. 1980 befanden sich rund 50% der 19jährigen noch in der Ausbildung; 1985 waren es bereits 55%. Allerdings bestehen immer noch beträchtliche Unterschiede zwischen Frauen (44%) und Männern (65%), die mit zunehmendem Alter grösser werden.

Maturanden

Die Maturität nimmt im schweizerischen Bildungssystem eine Sonderstellung ein. Obwohl diese Ausbildung zahlenmässig weit hinter der Bedeutung der Berufslehre zurückliegt, so ist sie doch für die Hochschulbildung und für die Berufe, die einen hohen Qualifikationsgrad voraussetzen, entscheidend. In den vergangenen 15 Jahren lässt sich eine namhafte *Zunahme der Maturandenquote* (Anzahl Maturitätszeugnisse im Verhältnis zur 19jährigen Wohnbevölkerung) feststellen. 1986 lag sie bereits bei 12%, einem prozentualen Anteil, der für die kommenden Jahre einen Grenzwert darstellen könnte, denn seit 1984 stagniert sie auf diesem Niveau. Interessant ist, dass der Anstieg seit Mitte der siebziger Jahre vor allem auch durch ein *starkes Aufholen der Frauen* bewirkt wurde. 1970 war die Maturandenquote der Frauen nicht einmal halb so hoch wie diejenige der Männer, 1986 hingegen waren die Unterschiede zwischen Mann und Frau nur noch gering.

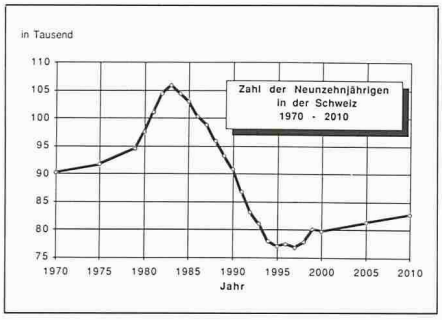
Erwähnenswert ist ferner, dass der *Ausländeranteil* in den Maturitätsschulen deutlich angestiegen ist, weil die Zahl jener Ausländer zunimmt, die seit langem in der Schweiz niedergelassen sind.

Zwischen einzelnen Regionen oder Kantonen bestehen beträchtliche Unterschiede sowohl in bezug auf den Anteil der Schüler, die eine Maturitätsschule besuchen, als auch auf den Frauenanteil. Auffallend ist vor allem der hohe Anteil der Schüler an Maturitätsschulen in der Westschweiz (GE, NE), im Tessin und in Baselstadt, während *bei einigen anderen Kantonen noch ein beachtliches Potential* an Schülern, welche für Maturitätsschulen geeignet wären, vorhanden zu sein scheint.

Im Hinblick auf die Beurteilung der künftigen Entwicklung im Hochschulbereich ist es vor allem interessant, die Entwicklung der ausgestellten *Maturitätszeugnisse* genauer zu betrachten. Wegen der geburtenstarken Jahrgänge einerseits und der steigenden Maturandenquote anderseits hat die Zahl der jährlich ausgestellten Maturitätszeugnisse bis 1984 kontinuierlich zugenommen. Gegenüber 1970 hat sich die Zahl verdoppelt. Mit 12 874 Maturitätsabschlüssen wurde 1984 ein Maximum erreicht, das in diesem Jahrtausend mit Sicherheit nicht mehr erreicht werden wird. *Ab 1985 beginnt sich der «Pillenknick» von 1965 auszuwirken.* Hinzu kommt ausserdem die bereits erwähnte tendenzielle Stabilisierung der Maturandenquote. Sowohl 1985 als auch 1986 ging die Zahl der Maturitätsabschlüsse um je 2% zurück.

1986 erreichte der Anteil der Frauen an den Maturitätszeugnissen einen Anteil von mehr als 44%. Seit 1983 scheint sich der Anteil auf diesem Niveau einzupendeln.

Eine *gewisse Weichenstellung in bezug auf die später gewählte Studienrichtung erfolgt bereits durch die Wahl des Maturatyps.* 1985 hatten an der ETHZ 53% und an der EPFL 49% der Studienanfänger eine C-Matur, während der Anteil der C-Maturen gesamtschweizerisch nur 21% betrug. Der Anteil des Typus C ist trotz Einführung der neuen Maturitätstypen D und E während der letzten 15 Jahre mehr oder weniger stabil geblieben. Weiter fällt der *geringe*



Anteil von Frauen auf, der diesen Maturitätstyp wählt. Obwohl er sich verdoppelt hat, ist er mit 19% nicht einmal halb so hoch, wie im Durchschnitt aller Typen. Dies weist deutlich auf die grössere Distanz der Frauen zur Technik hin. Anderseits ergeben sich gerade hier *Ansatzpunkte für eine Lösung des Problems des Ingenieurmangels.*

Höhere Technische Lehranstalten (HTL)

Bei den Höheren Technischen Lehranstalten weisen sowohl die Schülerzahlen wie auch die Zahl der erteilten Diplome im Zeitraum 1970 bis 1986 im Vergleich zu den Maturitätszeugnissen und auch zu den Lehrabschlussprüfungen nur ein bescheidenes Wachstum auf. *Die Höheren Technischen Lehranstalten vermochten folglich von den geburtenstarken Jahrgängen sowie vom allgemeinen Trend zur höheren Ausbildung nur unterdurchschnittlich zu profitieren.* Einer der wesentlichen Gründe liegt darin, dass im Gegensatz zu den beiden erwähnten Bildungsstufen der Anteil der Frauen kaum zugenommen hat. *1986 betrug der Frauenanteil an den HTL-Schülern noch immer lediglich 2,9%.* Ausserdem bestanden und bestehen zum Teil heute noch in einigen Schulen und Fachrichtungen *Kapazitätsengpässe.*

Seit 1984 verzeichnen die HTL-Schulen allerdings deutlich steigende Diplomandenzahlen. In bezug auf die Thematik dieser Studie ist zudem zu bemerken, dass die *Fachbereiche Elektrotechnik und Elektronik, Feintechnik und neuerdings Informatik eine überdurchschnittliche Anziehungskraft* aufweisen. Der Anteil der drei Fachrichtungen an den Diplomen erreichte 1986 bereits 45%. Ausserdem ist zu erwähnen, dass die Absolventen aller HTL-Studienrichtungen heute eine Einführung in die Informatik von in der Regel mehr als 100 Lektionen erhalten.

Hochschulen (Überblick)

Studienanfänger

Die Entwicklung an den Hochschulen ist ebenfalls wesentlich durch die demographischen Faktoren und durch die sich in den letzten Jahren abzeichnende Tendenz zur höheren Ausbildung geprägt. Zwischen 1980 und 1984 verzeichneten die Studienanfänger noch einen sehr starken Wachstumsschub. 1985 war aber auch bei den Hochschulen der obere Wendepunkt durchschritten, die geburtenschwachen Jahrgänge haben klar auf die Studienanfängerzahlen durchgeschlagen. Wie die neusten Zahlen bestätigen, setzte sich 1986 der Rückgang fort.

Die Verschiebung zwischen den einzelnen Fachbereichen blieben in den letzten zehn Jahren insgesamt in bescheidenem Rahmen. Immerhin verzeichneten die Ingenieurwissenschaften aber einen deutlichen Anteilsgewinn, gefolgt von den Geistes- und Sozialwissenschaften. Merklich abgenommen hat anderseits der Anteil der Mediziner. Hier wird deutlich, welche Wirkung eine gezielte Informationspolitik bei den Maturanden haben kann.

Interessant ist ferner, dass von den beiden *Eidgenössischen Technischen Hochschulen eine steigende Anziehungskraft* ausgeht, denn sie vermochten ihren Anteil an den Studienanfängern in den letzten Jahren deutlich zu erhöhen.

Der *Frauenanteil* hat sich, parallel zur Entwicklung bei den Maturanden, stark erhöht. Seit 1983 scheint er sich jedoch *bei rund 40% zu stabilisieren.* Die Ingenieurwissenschaften sind für die Frauen nach wie vor wenig attraktiv (1985: 15%).

Studienabschlüsse

Die Zahl der Studienabschlüsse nahm auch 1986 noch zu (6500 Abschlüsse). Aufgrund der eben dargelegten Entwicklung der Studienanfängerzahlen ist anzunehmen, dass die Studienabschlüsse schätzungsweise *noch bis 1990 weiter ansteigen* werden.

Der Frauenanteil bei den Studienabschlüssen ist ebenfalls noch im Steigen begriffen. Er erreichte 1986 32%, liegt damit aber deutlich hinter dem Frauenanteil bei den Studienanfängern zurück (40%). Dies dürfte sich in den nächsten Jahren nicht ändern, weil die Zahl der Studienabbrecher bei den Frauen nach wie vor grösser ist als bei den Männern.

Entwicklung spezifischer Fachbereiche

Von besonderem Interesse ist die Entwicklung der einzelnen Ingenieur- und Informatikstudienrichtungen. In diesem Bereich hat sich in den letzten fünf Jahren einiges verändert, insbesondere durch die Einführung der neuen Fachgebiete Mikroelektronik, Informatik und Betriebsinformatik.

Die Zahl der *Studienanfänger* der sechs untersuchten Studienrichtungen (Elektroingenieurwesen, Mikrotechnik, Informatik, Maschineningenieurwesen, Mathematik und Physik) ist zwischen 1980 und 1986 um durchschnittlich 6,2% gewachsen. Dies liegt deutlich über dem Gesamtwachstum aller Studienanfänger in der Schweiz (+2,4%). Es ist bemerkenswert, dass *trotz Einführung der neuen Studienrichtungen die Zahl der Studienanfänger bei den Elektroingenieuren und den Physikern gewachsen ist und bei den Maschineningenieuren und den Mathematikern nur minim abgenommen hat; die Kompensation also relativ gering ausfiel.* 1985 wurde der stetige Aufwärtstrend der Informatik gebrochen. 1984 scheint sie einen vorläufigen Höhepunkt erreicht zu haben. Da die Studienanfängerzahlen der einzelnen Fachrichtungen jedoch über die Jahre hinweg zum Teil sehr stark schwanken, können daraus keine definitiven Schlussfolgerungen für die künftige Entwicklung gezogen werden.

Aufschlussreich ist die Analyse des *Frauenanteils.* Bei allen hier interessierenden Studienrichtungen liegt der Anteil der Frauen – zum Teil extrem – unter dem Durchschnitt aller Studienrichtungen, sowohl bei den Studienanfängern wie auch bei den Studienabschlüssen. Bei letzteren liegt er erwartungsgemäss mehrheitlich tiefer, denn je höher die Qualifikationsstufe, desto geringer ist der Frauenanteil. Einen verhältnismässig hohen Prozentsatz weisen die Betriebsinformatik und die Mathematik auf. Die neue, aktuelle Studienrichtung Informatik übt immerhin noch eine grössere Anziehungskraft auf die Frauen aus als das Studium des Elektro- und Maschineningenieurs, wo der Frauenanteil unter 2% liegt.

Angebotsseite: Perspektiven bis 2000

Demographische Entwicklung

Aufgrund der heutigen demographischen Ausgangslage lassen sich für die quantitative Entwicklung des akademischen Nachwuchses relativ präzise Angaben machen. Die bis zum Jahr 2000 ins Erwerbsleben tretenden Jahrgänge sind heute bereits alle geboren. Die Gesamtbevölkerung wird bis ins Jahr 2000 gemäss den Bevölkerungsprognosen des Bundesamtes für Statistik weiterhin nur schwach wachsen. Die *markanten Verschiebungen in der Alterszusammensetzung* der Schweizer Bevölkerung werden sich hingegen weiter fortsetzen. Von grösster Bedeutung im Zusammenhang mit dem heutigen Thema ist dabei die Tatsache, dass die Gruppe der 20- bis 39jährigen, deren Ausbildung vergleichsweise erst kurze Zeit zurückliegt

und deshalb auf relativ aktuellem Stand ist, bis ins Jahr 2000 um rund 80 000 schrumpft, währenddem die Gruppe der 40- bis 64jährigen um 350 000 anwächst. Hinzu kommt, dass sich dieser Trend über das Jahr 2000 hinaus fortsetzen wird, denn auch die Zahl der Kinder und Jugendlichen (Altersgruppe 0–19) geht weiter zurück. Anderseits wird die Bevölkerung im Rentenalter weiterhin stark ansteigen. Die sich ändernde Alterszusammensetzung der Schweizer Bevölkerung wird sich *spürbar auf das Angebot an Arbeitskräften, insbesondere hinsichtlich Qualifikation, auswirken.* Für die Schweizer Unternehmen wird deshalb die *Weiterbildung,* insbesondere der älteren Mitarbeiter, zu einem entscheidenden Faktor der künftigen Wettbewerbsfähigkeit.

Als Ausgangspunkt für die nachfolgend skizzierten Perspektiven im Hochschulbereich eignet sich die geschätzte Entwicklung der 19jährigen. Diese Altersklasse, welche, wie bereits dargelegt, 1983 ein Maximum erreichte (106 000), wird sich bis 1995 kontinuierlich auf 77 000 zurückbilden und bis zur Jahrtausendwende nur leicht wieder auf rund 80 000 ansteigen. Aufgrund der demographischen Fakten ist also folgendes mit Sicherheit zu erwarten:

1995 wird die Zahl der 19jährigen um 27% tiefer liegen als 1983. Dieser merkliche Nachwuchsschwund wird auf alle Ausbildungsrichtungen der Tertiärstufe durchschlagen. Auch die Zahl der jährlich ins Erwerbsleben eintretenden Personen wird sich in der Folge drastisch vermindern.

Der *wichtigste Faktor,* welcher mittelfristig die Zahl der Hochschulabsolventen bestimmte ist also eindeutig die *demographische Komponente.* Hinzu kommen weitere Faktoren, insbesondere Verhaltensänderungen hinsichtlich Ausbildungswahl, Geschlecht und Nationalität. Diese lassen sich kaum genauer abschätzen. Ferner spielen auch die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen eine wichtige Rolle.

Für die konkrete *Wahl einer Studienrichtung* sind besonders folgende Faktoren von Bedeutung:

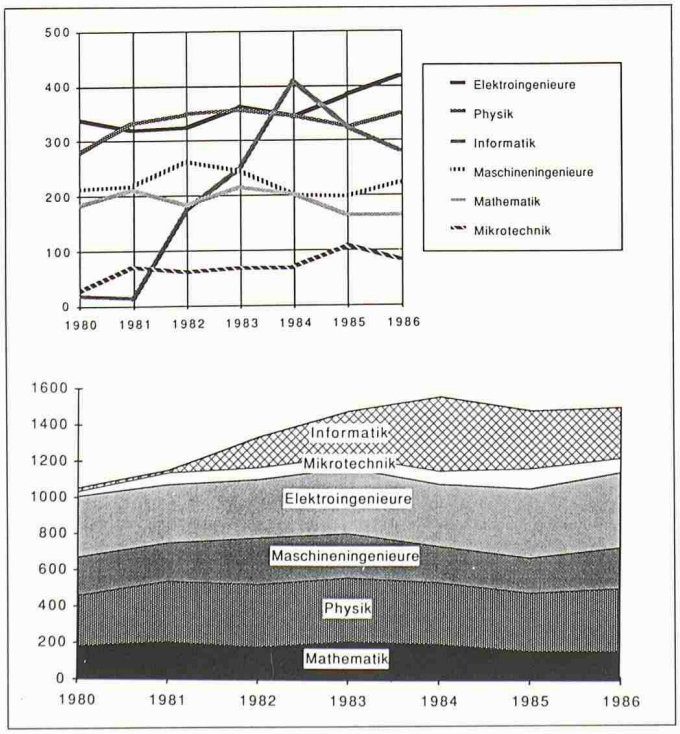
- Maturandeninformation, Berufsberatung
- Attraktivität, Image und Prestige einzelner Studienrichtungen
- Aufbau des Studiums, Lehrplan, Prüfungsreglemente, Betreuung usw.
- Persönliche Faktoren (Neigung, Selbstverwirklichung, Karrieremöglichkeiten, Selbständigkeit usw.)

Dies zeigt, wie komplex die Zusammenhänge im Bildungssystem sind. Es ist deshalb schwierig, längerfristige Prognosen zu erstellen. Fünf Jahre können noch als relativ aussagekräftige Zeitspanne betrachtet werden. Für längere Zeiträume können nur noch tendenzielle Aussagen gemacht werden. Ausgehend von der demographischen Entwicklung habe ich mit einem relativ einfachen Prognosemodell versucht, die Zahl der Studienanfänger sowie der künftigen Absolventen der Fachbereiche Elektrotechnik, Mikrotechnik, Informatik, Maschinentechnik, Mathematik und Physik bis ins Jahr 2000 zu schätzen.

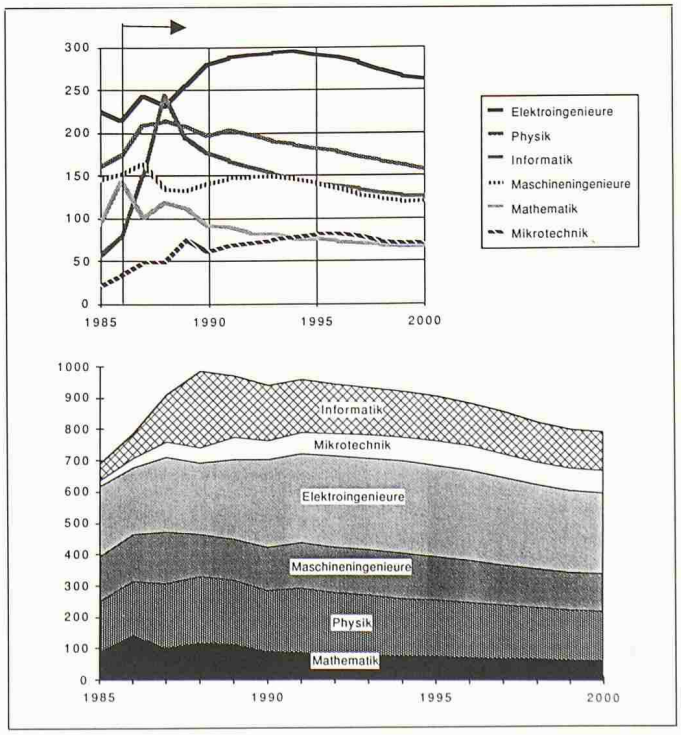
Aus den Prognoseergebnissen geht hervor, dass die *Studienanfängerzahlen in der Schweiz gesamthaft bis 1995 zurückgehen und sich danach auf dem tieferen Niveau stabilisieren.* Die demographische Entwicklung hinterlässt deutliche Spuren. Die untersuchten Fachbereiche verzeichnen im Jahre 2000 alle mit Ausnahme der Mikrotechnik zum Teil deutlich weniger Studienanfänger als 1986.

Für die Wirtschaft sind besonders die Zahl der Studienabsolventen von Interesse. Die *Studienabschlüsse* hinken hinter den Studienanfängerzahlen mit einer Verzögerung von vier bis fünf Jahren nach. Die *Zahl der Absolventen der sechs untersuchten Fachgebiete wird gesamthaft noch bis 1990 deutlich zunehmen, insbesondere bei den neuen Studienrichtungen Informatik und Mikrotechnik, aber auch bei Elektronik und Physik.* Einzig die Studienabschlüsse in Mathematik werden bereits vor 1990 deutlich zurückgehen. *Nach 1990* beginnt sich aber auch bei den Studienabschlüssen der *Pillenknick* auszuwirken. Der dann einsetzende Rückgang dürfte erst im Jahre 2000 von einer Stabilisierung abgelöst werden. Zwischen 1990 und 2000 wird die Zahl der Absolventen mit Ausnahme der Mikrotechnik bei allen Fachgebieten sinken. *Bis 1995 kann der Schweizer Arbeitsmarkt aufgrund der Prognose im Durchschnitt mit jährlich rund 280 frisch ausgebildeten Elektroingenieuren, 70 Mikrotechnikern, 170 Informatikern, 140 Maschineningenieuren, 90 Mathematikern und 190 Physikern rechnen.*

Studienanfänger 1980–1986



Prognose Studienabschlüsse bis 2000



Nachfrageseite: Situation und Perspektiven

Heutige Lage auf dem Arbeitsmarkt

Der Arbeitsmarkt ist angespannt. Im Zuge des raschen technischen Fortschritts und nach mehr als vier Jahren Hochkonjunktur fehlt es landesweit an qualifizierten Arbeitskräften. Gemäss einer regelmässigen Erhebung des Biga liegt der Anteil der Betriebe, welche Mangel an gelernten Arbeitskräften melden, gegenwärtig bei rund 40%. Besonders gravierend ist der Mangel an Ingenieuren und Informatikern. Die Stellenanzeiger legen davon Zeugnis ab. Eine Umfrage der Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für akademische Berufs- und Studienberatung (AGAB) bei den Neuabsolventen aller Schweizer Hochschulen bestätigt, dass die Beschäftigungslage bei den hier betrachteten Studienrichtungen, insbesondere bei den Informatikern und Elektroingenieuren überdurchschnittlich gut ist. Entsprechend werden auch relativ hohe Löhne bezahlt. Die prekäre Situation auf dem Arbeitsmarkt hat die heute hier vertretenen Firmen denn auch bewogen, die Aktion «Ingenieure für die Schweiz von morgen» ins Leben zu rufen.

Perspektiven

Wenn ich mich hier zu den Perspektiven der Nachfrageseite des Ingenieurarbeitsmarktes äussere, so kann es sich nicht darum handeln, exakte Bedarfsprognosen abzugeben. Vielmehr will ich aufgrund einiger heute vorliegender Informationen und Untersuchungen das Spektrum der künftigen Entwicklung skizzieren.

Ersatzbedarf an Ingenieuren

Ein wichtiger Faktor der Nachfrage ist die Zahl der Abgänge, welche sich approximativ aus dem Bestand an berufstätigen Ingenieuren ermitteln lässt. 1980 gab es *rund dreimal soviel Elektro- und Maschineningenieure mit HTL- als mit Hochschulausbildung* (Volkszählung 1980). Aufgrund der Altersstruktur ist damit zu rechnen, dass in den kommenden zehn Jahren der jährliche Ersatzbedarf bei den Elektroingenieuren der ETH zwischen 40 und 50 und bei den Maschineningenieuren bei rund 40 liegen dürfte. Bei den HTL-Ingenieuren ergibt sich ein entsprechender Ersatzbedarf von rund 90 bei den Maschinen- und 100 bei den Elektroingenieuren.

Kontakttreffen an der ETHZ

Am 13. November 1986 wurde an der ETHZ ein *Kontakttreffen zwischen Industrie und Studenten* durchgeführt. Es nahmen 61 Firmen teil, darunter 12 Dienstleistungsunternehmen. Die Firmen wurden dabei von den Organisatoren befragt, wie viele Maschinen- und Elektroingenieure sie in den nächsten zwei bis fünf Jahren einzustellen gedenken. Die Resultate sind eindrücklich. Die Firmen geben an, dass sie *in den nächsten fünf Jahren jedes Jahr rund 400 Elektroingenieure und 170 Maschineningenieure auf dem Arbeitsmarkt nachfragen. Bei den Elektroingenieuren werden rund 20% vom tertiären Sektor absorbiert.* Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Schweizer Stellenmarkt noch einige hundert weitere Nachfrager nach Ingenieuren umfasst.

Umfrage der Informatikabteilung der EPFL

Die Informatikabteilung der EPFL hat im Sommer 1986 zusammen mit dem Centre d'appui scientifique et technologique (CAST) eine Umfrage über den Informatikbedarf der Schweizer Wirtschaft durchgeführt. Dabei wurden die Unternehmen auch nach ihrem Bedarf an Informatikern in den nächsten fünf Jahren befragt. Die Befragung ergab, dass 80 antwortende Unternehmen in diesem Zeitraum *rund 1000 neue Informatiker, davon 200 EPFL-Ingenieure,* einstellen wollen. Beachtenswert ist, dass eine Grossbank für sich allein einen Bedarf von 400 Informatikern deklarierte.

In der Studie sind noch weitere Untersuchungen ausgewertet worden, auf die hier nicht im einzelnen eingegangen werden kann (unter anderem die Erhebung des Vororts über die Forschung und Entwicklung in der Schweiz sowie die Nationalfondsstudie von Browa über die Auswirkungen der technischen Entwicklung in der Mikroelektronik). Sie alle bestätigen die *überdurchschnittliche Nachfrage der Wirtschaft nach Ingenieuren und Informatikern in den nächsten Jahren.*

Schlussfolgerungen

Der *akute Mangel* an Ingenieuren und Informatikern in der Schweiz wird während der nächsten fünf Jahre *anhalten.* Dies gilt für ETH- wie auch für HTL-Ingenieure.

Einerseits bewirken die geburtenschwachen Jahrgänge trotz zunehmender Anziehungskraft des Ingenieur- und Informatikerberufes eine *Stagnation beim Nachwuchs.*

Anderseits wird die Nachfrage der Wirtschaft nach Ingenieuren in Zukunft weiter steigen. Namentlich die rasch wachsende Bedeutung der Informations- und Kommunikationstechnik wird zu einer längerfristigen *Knappheit an hochqualifizierten Softwarespezialisten* führen. Die Informatik diffundiert langsam und stetig in alle Branchen. Insbesondere der Dienstleistungssektor wird in den kommenden Jahren einen stark wachsenden Bedarf an Ingenieuren haben. Neue Aufgaben entstehen speziell im Bereich *Umweltschutz.* Ferner sind Informatikaufgaben sehr arbeitsintensiv.

Der Mangel besteht *nicht nur quantitativ.* Es fehlen vor allem auch bedarfsgerecht ausgebildete Ingenieure. Gefragt sind besonders junge Nachwuchsleute mit dem neuesten Wissen sowie fähige Projektleiter mit Verhandlungsgeschick und Teamfähigkeit.

Nach 1992 dürfte sich der Mangel an Informatikern zurückbilden; weiterhin wird es jedoch zu wenig Elektroingenieure, insbesondere Softwarespezialisten geben. Mittelfristig wird die Wirtschaft weniger reine Informatiker als vielmehr *Ingenieure mit einer guten Zusatzausbildung in Informatik* benötigen. Der Ausbau der Informatik als Nebenfach und Hilfswissenschaft sollte deshalb noch stärker als bisher gefördert werden.

Eine deutliche Erhöhung der Absolventenzahlen kann mittelfristig nur durch eine *Verlagerung von anderen Fachbereichen* erreicht werden. Da der Frauenanteil bei den Ingenieurberufen extrem tief liegt, eröffnen sich besonders hier Möglichkeiten, ein verborgenes Potential anzusprechen. In Japan hat man sehr gute Erfahrungen mit *Frauen* als Softwareingenieurinnen gemacht.

Wenn mehr Frauen für den Ingenieurberuf gewonnen werden sollen, ist die Arbeitsorganisation zu verändern. Ein Grossteil der weiblichen Studienabsolventen möchte später teilzeitlich arbeiten. Mit der *Schaffung von mehr Teilzeitstellen* könnten zusätzliche Arbeitskräfte mobilisiert werden.

Die Ausbildung ist je länger je weniger mit dem Diplom abgeschlossen. Doktoranden- und vor allem die *Nachdiplomstudien* werden in Zukunft an Bedeutung gewinnen.

Der *regelmässigen Weiterbildung* aller Erwerbstätigen kommt eine wachsende Bedeutung zu. Diesbezüglich sind zusätzliche Anstrengungen erforderlich. Dies gilt ganz besonders auch für die *älteren Mitarbeiter,* auf deren langjährige Erfahrung und deren Know-how die Schweizer Wirtschaft in den kommenden Jahren noch vermehrt angewiesen sein wird.

Adresse des Verfassers: *H. Rütter,* c/o Informationsstelle «Ingenieure für die Schweiz von morgen», Bederstrasse 1, 8027 Zürich.