

These 3

Die Schweiz braucht mehr Ingenieure!

Pioniergeist, Forschungsdrang, Experimentierfreude und Kreativität haben seit Beginn der Industrialisierung die Schweiz geprägt und sie zu einem erfolgreichen Wirtschaftsstandort gemacht. Nun droht unser Land im Zuge der Globalisierung mehr und mehr von Nationen überrollt zu werden, die ihre Entwicklung rascher vorantreiben. Grund: Zwar wird hierzulande nach wie vor erfolgreich geforscht, doch verhindert unser Sicherheitsdenken, unsere Bürokratie sowie unser Ausbildungssystem, das zu wenig Ingenieure hervorbringt, eine zügige Umsetzung der Innovationen in marktfähige Produkte.

Seit Jahren und Jahrzehnten wird in der Schweiz zwar erfolgreich geforscht und geplant - doch die Umsetzung von Innovationen in Applikationen dauert viel zu lange. Dies beweist die im Januar 2009 veröffentlichte Studie "Creative Switzerland?" der Schweizerisch-Amerikanischen Handelskammer und der Boston Consulting Group: Hier wird aufgezeigt, dass die Schweiz bei der Umsetzung von Erfindungen (Intellectual Property) in Innovationen (Applications) schon heute hinter dem europäischen Durchschnitt liegt. Beim forschen Tempo, das zahlreiche Länder der OECD und Asiens wie auch die USA bei der Umsetzung neuer Projekte und Innovationen vorlegen, droht die Schweiz mehr und mehr abgehängt zu werden.

Dafür lassen sich vier wesentliche Ursachen anführen: Einerseits ist das Management in unserer Wirtschaft wenig risikofreudig, d.h. der kurzfristige sichere Gewinn stellt zumeist die prioritäre Zielsetzung der Unternehmen dar, andererseits bremst die vergleichsweise komplizierte und träge Administration bei bedeutsamen Prozessen wie z.B. Geschäftsgründungen, Erteilen von Baubewilligungen, Eigentumstransfers, Besteuerung von Betrieben etc. die zeitgerechte Realisation notwendiger Massnahmen. Ein Ausbildungssystem, das auf allen Stufen - angefangen beim Kindergarten bis zur Mittelschule - die Technik als Lehrgegenstand vernachlässigt, sowie ganz allgemein die relative Geringschätzung des Ingenieursberufes in unserer Gesellschaft tragen ausserdem zu einem gravierenden Ingenieurmangel bei.

Bezüglich einer Änderung der Mentalität in der Wirtschaftsführung sowie einer angemessenen Einstufung des Ingenieurberufes ist die Gesellschaft gefordert, und der Abbau der ausufernden Bürokratie wäre eine vordringliche Aufgabe der Politik. Im Folgenden soll jedoch nur die Frage der Förderung des dringend benötigten Ingenieur Nachwuchses betrachtet werden.

Mangel an technischen Fachkräften

Es ist absehbar, dass der globale Bedarf an industriell gefertigten, nachhaltigen Produkten weiter anwachsen wird. Eine besondere Herausforderung stellt dabei der zwingende Ersatz

von Erdöl dar, dessen Verfügbarkeit – nicht zuletzt unter dem Druck des international vereinbarten Klimaschutzes – sich bis 2030 etwa halbieren dürfte. Dies verlangt eine Bereitstellung alternativer Methoden und Verfahren sowohl zur Energieerzeugung als auch zum Ersatz bisher verwendeter Erdölderivate wie Kunststoffe, Textilien, Medikamente usw. Längerfristig wird die ungebremst wachsende Menschheit mit einem allgemeinen Rohstoffmangel konfrontiert sein, dem nur durch eine effizientere Nutzung mittels neuer Technologien zu begegnen ist. Die Bedeutung des Ingenieurberufes zur Bewältigung der erwähnten Aufgaben wird also merklich zunehmen, und die Sicherstellung eines entsprechenden Nachwuchses hat eine hohe Priorität für unsere Wirtschaft.

Leider fehlen schon heute in der Schweiz rund 3000 Ingenieure. Die Einschreibungen an den beiden ETHs, Fachhochschulen und Höheren Fachschulen pendeln um einen stagnierenden, ungenügenden Mittelwert. Im Bereich Elektrotechnik sinken sie sogar kontinuierlich. Eine dramatische Entwicklung im Hinblick auf die Zukunft! Denn die Ingenieure bilden wichtige Glieder in der Wertschöpfungskette wie z.B. F&E, Konstruktion, Fertigung und Verkauf.

Auch in der Industrie werden fatale Fehler gemacht, die der Anziehungskraft des Ingenieurberufes abträglich sind. So wird z.B. in Krisenzeiten meist zuerst im Bereich F&E gespart und ein Abbau der technischen Fachkräfte vorgenommen. Das Gegenteil müsste der Fall sein: Zieht die Wirtschaft wieder an, sollten die Unternehmen bereit sein, innovative Projekte und Produkte auf den Markt zu werfen. Die Vorstellungen vieler Manager, man könne dann schnell wieder das erforderliche technische Kader mit dem notwendigen Know-how aufbauen bzw. einkaufen, ist falsch. Die Bildungsstätten sind nicht in der Lage, Ingenieure "just in time" zu liefern. Auch der rasche Beizug ausländischer Ingenieure stellt aus naheliegenden Gründen keine optimale Lösung dar.

Das Potenzial ist vorhanden

Nach wie vor besitzt die Schweiz ausgezeichnete Voraussetzungen, um im internationalen Wettbewerb zu bestehen. Noch ist unser Ruf im Ausland gut und die Glaubwürdigkeit intakt. Die Bevölkerung ist gewillt, Herausforderungen anzunehmen. Wissen und Bildung sind etablierte Werte, und das Bedürfnis nach einer guten Ausbildung sowie nach einer kontinuierlichen Weiterbildung bei der jungen Generation ist sehr ausgeprägt. Ferner verfügen wir über renommierte Technische Hochschulen, Universitäten, Fachhochschulen und Höhere Fachschulen. Ebensovienig mangelt es uns an engagierten Persönlichkeiten: Unternehmer und Pioniere wie z.B. Peter Spuhler, Johann Schneider-Ammann oder Bertrand Piccard, die Ähnliches bewirken können wie in früheren Zeiten Nicolas Hayek, Alfred Escher, Henri Néstle, Johann Jakob Sulzer, Charles Brown und viele andere mehr.

Förderung des technischen Nachwuchses

Die Förderung des technischen Nachwuchses ist also eine offenkundige Notwendigkeit. Schülerinnen und Schülern muss schon in jungen Jahren aufgezeigt werden, welche Möglichkeiten die Technik bietet und welches Spektrum an faszinierenden beruflichen Tätigkeiten in diesem Bereich zur Verfügung steht. Es genügt also nicht, wenn sie erst kurz vor der

Berufswahl erste oberflächliche Kenntnisse über technische Prinzipien und Verfahren erhalten. Die Schulen haben deshalb auf allen Stufen als festen Bestandteil der Lehrpläne einen angemessenen Unterricht im Bereich Technik anzubieten. Dies wäre übrigens auch eine wichtige Dienstleistung an den modernen Staatsbürger, der ja bei Volksabstimmungen bzw. bei politischen Entscheidungen mehr und mehr komplexe technische Probleme beurteilen muss.

Ganz allgemein sind ferner die von der Wirtschaft bezahlten Saläre für Ingenieure im Vergleich zu denjenigen anderer Berufsgattungen zu wenig attraktiv. Unser gesellschaftliches System krankt daran, dass organisatorische Tätigkeiten überschätzt werden und dass die "Nähe" eines Jobs zu den Geldströmen mehr oder weniger stark in die Höhe der Entlohnung eingeht – und zwar unabhängig davon, wie anspruchsvoll die zu leistende Arbeit ist. Dabei gibt es ja nichts zu organisieren, wenn die Ingenieure nicht brauchbare Produkte auf den Markt bzw. nützliche Projekte zum Tragen bringen, und letztendlich basieren auch die Dienstleistungen auf den technischen Errungenschaften.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, dass erfahrene Ingenieure als Experten in der Schweiz ein wertvolles Potenzial darstellen, das viel zu wenig genutzt wird. Besonders in schwierigen Zeiten ist der Markt auf erfahrene, gut vernetzte Fachkräfte angewiesen, d.h. auf Ingenieure, die komplexen Problemstellungen gewachsen sind, strategische Fähigkeiten aufweisen und über hohe Sozial- und Kulturkompetenz verfügen. Wenn auch der gegenwärtige Ingenieurmangel mit dem Wieder-Einbinden älterer Fachkräfte nicht behoben werden kann, könnte immerhin eine merkliche Entspannung herbeigeführt werden.

Was ist zu tun?

Anpassung der Grundausbildung

Die Grundausbildung unserer Gesellschaft muss der Realität des modernen Lebensumfeldes vermehrt Rechnung tragen, d.h. die Disziplinen, mit denen der Erwachsene täglich konfrontiert wird, müssen entsprechend ihrer Bedeutung in den Lehrplänen der Schulen Eingang finden. Neben Lesen, Schreiben, Rechnen, Naturkunde (inkl. Physik/Chemie), Sprachen usw. ist damit der allgegenwärtigen Technik ein angemessener Platz einzuräumen. Die Informatik als Teilgebiet der Technik spielt dabei eine ganz besondere Rolle und wird deshalb separat in der TGZ-These 7 "Dringend notwendige Reform der informatischen Bildung an den Primar-, Sekundar- und Mittelschulen" ausführlich betrachtet.

Konkret drängen sich folgende Massnahmen auf:

- „Technik in der Allgemeinbildung“ muss auf allen Schulstufen (Kindergarten, Primarschule, Sekundarschule und Mittelschule) in die Lehrpläne aufgenommen werden, wobei natürlich das Niveau an die jeweilige Stufe anzupassen ist.
- Es sind dafür mindestens 10% der Zeit, die heute für den naturkundlichen Unterricht vorgesehen ist, einzuräumen.
- Grundkenntnisse der Technik sind beispielsweise auf folgenden Gebieten zu vermitteln:
 - Energietechnik (Energie und Leistung, Erzeugung von Energie, Energieübertragung)

- Maschinenbau (Elementare Mechanik, Dampfmaschine, Verbrennungsmotor, Elektromotor, Automobil-/Flugzeugbau)
 - Bauingenieurwesen (Strassen, Brücken, Hoch- und Tiefbau)
 - Elektronik (Elementare Elektrizitätslehre, Halbleiter, Schaltungen [ICs])
 - Automatik (Steuerungen Regelungen)
 - Informationsübertragung (Festnetz- und Mobiltelefonie, Radio/Fernsehen)
 - Chemische Verfahren (Abwasserreinigung, Meerwasserentsalzung, Galvanik)
 - Biotechnik (Reaktoren für Stoffsynthese, Biogaserzeugung)
- Der zu vermittelnde Stoff ist, wenn immer möglich, mit Hilfe von einfachen und anschaulichen Experimenten sowie „bottom-up“, d.h. ausgehend von einem täglichen Beispiel, darzubieten. Zudem wäre der eine oder andere Besuch in einem Industriebetrieb für die Vertiefung des technischen Verständnisses zweckdienlich. Auf den untersten Schulstufen lassen sich die Kinder rein spielerisch durch Experimente mit Lämpchen, Magneten, Kreiseln, wassergetriebenen Raketen usw. begeistern.
 - „Technik in der Allgemeinbildung“ wird geprüft und benotet entsprechend den regulären Fächern.

[Unterrichtsmaterialien](#) für die Sekundarschulstufe finden sich beispielsweise bei EducETH.

Ausbildung des Lehrpersonals

Die Einführung des Faches "Technik in der Allgemeinbildung" auf allen Schulstufen verlangt eine entsprechende Vorbereitung und zweckmässige Zusammensetzung des Lehrpersonals.

- An den pädagogischen Hochschulen sind die Lehrpersonen für die Technikausbildung auf den verschiedenen Stufen zu schulen.
- Auf Stufe Mittelschule empfiehlt sich die Anstellung von Ingenieuren als Lehrer für die Betreuung des Unterrichts in Technik. Die Pensen dieser Ingenieure können zusätzlich Unterricht in Mathematik, Physik oder anderen Fächern umfassen. Selbstverständlich wird eine Zusatzausbildung in Pädagogik/Didaktik vorausgesetzt (z.B. Ausbildungsgänge an der ETH Zürich).

Industrie/Wirtschaft

Die Industrie bzw. die Wirtschaft sollte Massnahmen treffen, um den Ingenieurberuf attraktiver zu gestalten und um "Technik in der Allgemeinbildung" an den Schulen zu fördern.

- Kreative Ingenieurarbeit verdient im Vergleich zu vorwiegend organisatorischer oder kaufmännischer Tätigkeit eine erheblich bessere Entlohnung, als dies heute der Fall ist.
- In Krisenzeiten ist davon abzusehen, aus Spargründen zuerst eine Reduktion des Personals im Bereich F&E vorzunehmen. Ein gegenzyklisches Verhalten bewahrt nicht nur wertvolles Know-how für den wieder zu erwartenden Aufschwung, sondern gibt der Position technischer Fachkräfte eine erhöhte Sicherheit.
- Damit die Leitung eines industriellen Unternehmens über ausreichende Fachkenntnisse verfügt, ist eine angemessene Zahl von geeigneten Ingenieuren ins Topmanagement zu berufen (Karriereplanung).

- Ältere Ingenieure bilden dank ihres Erfahrungswissens und ihres persönlichen Beziehungsnetzes ein wertvolles Potenzial, das von den Firmen besser genutzt werden sollte. Geeignete Aufgaben sind z.B. Technologieassessments oder die Bearbeitung interdisziplinärer Probleme.
- Den Schulen sind vermehrt Betriebsbesichtigungen anzubieten, deren Programm nach Möglichkeit mit den Vorstellungen des Lehrpersonals zu koordinieren ist.

Berufsstand der Ingenieure

Als wichtige Werbeträger für die Technik sollten die Ingenieure selber im Ausbildungsprozess der Jugendlichen vermehrt in Erscheinung treten.

- Es wäre wünschbar, dass Fachverbände und Alumni-Vereinigungen (z.B. electro-suisse, Swiss Engineering STV, SIA, ETH-Alumni) einschlägige Veranstaltungen auch für Jugendliche auf mittlerer und höherer Schulstufe anbieten würden. Eine Koordination entsprechender Aktionen könnte deren Wirksamkeit verbessern.
- Die Ingenieure sollten ihre Verantwortung für die Entwicklung qualitativ hochwertiger und nachhaltiger Produkte noch besser wahrnehmen.
- Ein vermehrtes Engagement der Ingenieure in der Öffentlichkeitsarbeit, insbesondere auch in der Politik, wäre dringend notwendig.

* * *