



Weiterbildung im Technorama – Studierende lassen sich die Wirkung von Frequenzen und Interferenzen erklären.

Vorschläge zur Förderung der Ingenieur-Berufswelt

Plädoyer für Technikunterricht auf allen Schulstufen

Die Schweizer Wirtschaft verliert schleichend an Innovationskraft. Ein Grund ist fehlender Nachwuchs bei den Ingenieurberufen. Verbesserungen bringen sollen Programme zur Förderung des Technikverständnisses und langfristig Lehrplanergänzungen.

Text **Richard Ammann** Fotos **Christian Keller**

In der Schweiz herrscht seit ein paar Jahren Mangel an Ingenieuren und Ingenieurinnen. Gemäss übereinstimmender Einschätzung wichtiger Akteure der Privatwirtschaft und der Hochschulen fehlen heute rund 3000 Fachkräfte in der technisch-industriellen Wertschöpfungskette, von Forschung und Entwicklung über Konstruktion bis zu Fertigung und Verkauf. Diese Entwicklung hat zwei wesentliche Ursachen, die negativ zusammenwirken und sich ungünstig auf die Innovationskraft der Schweizer Wirtschaft auswirken. Einerseits steigt der Bedarf an gut qualifizierten Ingenieuren mit Berufspraxis, andererseits interessieren sich zu

wenige Mittelschulabsolventen beziehungsweise Berufsschüler und -schülerinnen für die Ingenieurwissenschaften.

Rohstoffmangel als Herausforderung

Der Bedarf an industriell gefertigten, nachhaltigen Produkten wächst weltweit. Eine besondere Herausforderung stellt dabei der zwingende Ersatz von Erdöl dar, dessen zur Verfügung stehende Menge sich bis 2030 halbieren dürfte. Dies verlangt eine Bereitstellung alternativer Methoden und Verfahren sowohl zur Energieerzeugung als auch zur Substitution von auf Erdölbasis hergestell-

ten Waren wie Kunststoffen, Textilien oder Medikamenten. Längerfristig wird die ungebremst wachsende Menschheit mit einem allgemeinen Rohstoffmangel konfrontiert sein, dem nur durch eine effizientere Nutzung mittels neuer Technologien beizukommen ist. Die Bedeutung des Ingenieurberufes zur Bewältigung dieser Aufgaben nimmt zu. Die Sicherstellung eines entsprechenden Nachwuchses hat demzufolge Priorität für die Schweizer Wirtschaft.

Die Zahl der an den beiden Eidgenössischen Technischen Hochschulen, an den Fachhochschulen und Höheren Technischen Fachschulen Studierenden bewegt sich jedoch um einen stagnierenden, ungenü-



Kursleiterin Pascale Herzig (rechts) mit zwei Studenten am Pendelreihenexperiment.

genden Mittelwert. Im Bereich Elektrotechnik sinkt sie sogar kontinuierlich. Das Angebot und die Nachfrage nach arbeitsmarkttauglichen Ingenieuren klaffen zunehmend auseinander. Eine beunruhigende Entwicklung im Hinblick auf die Zukunft, denn es mehren sich die Indizien, dass die Schweiz mit ihrer wirtschaftlich-technologischen Entwicklung ins Hintertreffen gerät. Sie liegt gemäss verschiedenen Studien bei der Umsetzung von Forschungsergebnissen in Innovationen hinter dem europäischen Durchschnitt zurück. Vom Tempo, das die USA und die immer mächtiger werdenden Anbieter im Fernen Osten hinsichtlich Realisierung marktfähiger Produkte vorlegen, noch gar nicht zu reden.

Technik als Schulstoff vernachlässigt

Ist das unzureichende Interesse am Ingenieurberuf auf einen Mangel an Attraktivität zurückzuführen? Gemäss einem Thesepapier der Technischen Gesellschaft Zürich (TGZ) ist schwergewichtig die weit verbreitete Geringschätzung des Ingenieurberufes in unserer Gesellschaft für das Malaise verantwortlich. Sie erzeugt, wie es in der Standortbestimmung der TGZ heisst, einen nicht geringen Nachwuchsmangel in den mathematischen, technischen und naturwissen-

schaftlichen Berufssparten, wodurch wertvolle Manpower verloren geht. Eine Hauptursache für diesen Missstand liege im schweizerischen Bildungssystem, das vom Kindergarten bis zur Mittelschule die Technik als Lehrgegenstand vernachlässige. Nicht einmal Grundkenntnisse der Technik würden in der Allgemeinbildung vermittelt.

«Im Grunde wissen wir alle», sagt Monique Ryf Cusin vom Generalsekretariat Swiss Engineering STV, dem Schweizer Verband der Ingenieure und Architekten, zum Beliebtheitsdefizit der Ingenieurberufe, «dass die Technik unser Leben beeinflusst und dass sie das Werk von Ingenieurleistungen ist. Aber die Öffentlichkeit ignoriert diese. Die technologischen Entwicklungen ermöglichen den Bau komplexer Geräte, deren Möglichkeiten die Benutzer nicht mehr ausschöpfen können.» Die Kluft zwischen Technik und Anwender wird immer grösser. Otto Normalverbraucher profitiert jeden Tag von technischen Errungenschaften, er kann den Fortschritt aber nicht mehr nachvollziehen. Es kommt hinzu, dass Ingenieurleistungen in Öffentlichkeit und Medien hauptsächlich dann Beachtung finden, wenn etwas schiefgeht – also bei Unglücksfällen und Katastrophen.

Ein weiterer Minuspunkt sind die Verdienstmöglichkeiten in den Ingenieurberufen. Ausgebildete mit Berufserfahrung

tragen in ihrem Arbeitsbereich meistens eine grosse Verantwortung, bei den Salären hinken sie anderen Berufsständen aber deutlich hinterher. Bei der TGZ geht man vor allem zu den ungerechtfertigt hohen

«Die technischen Errungenschaften sind Werke von Ingenieuren, aber die Öffentlichkeit ignoriert diese.»

Monique Ryf Cusin, Swiss Engineering STV

Löhnen «für Jobs, die sich in der Nähe der grossen Geldströme befinden», auf Distanz. Gemäss ihrer Stellungnahme werden organisatorische Arbeiten, wie sie etwa bei Grossbanken umfangreich anfallen, «generell überschätzt und überbesoldet, unabhängig davon, wie anspruchsvoll sie sind». Rita Hermanns Stengele vom Vorstand der Schweizerischen Vereinigung der Ingenieurinnen (SVIN) kann darüber hinaus noch weitere Gründe für den Nachwuchsmangel nennen. «Das Ingenieurstudium ist ein anspruchsvolles Stück Bildungsweg in einer exakten Wissenschaft, vor dem auch Maturanden und Maturandinnen mit guten

Mathematiknoten oft zurückschrecken.» Studentinnen setzten zudem Fragezeichen beim Theorieunterricht des Ingenieurstudiums, der nach ihrer Meinung zu umfangreich und zu ausgreifend sei. Sie würden es vorziehen, schneller in den auf die Berufspraxis ausgerichteten Lehrstoff einschwenken zu können.

Technikwochen an Gymnasien und Sekundarschulen

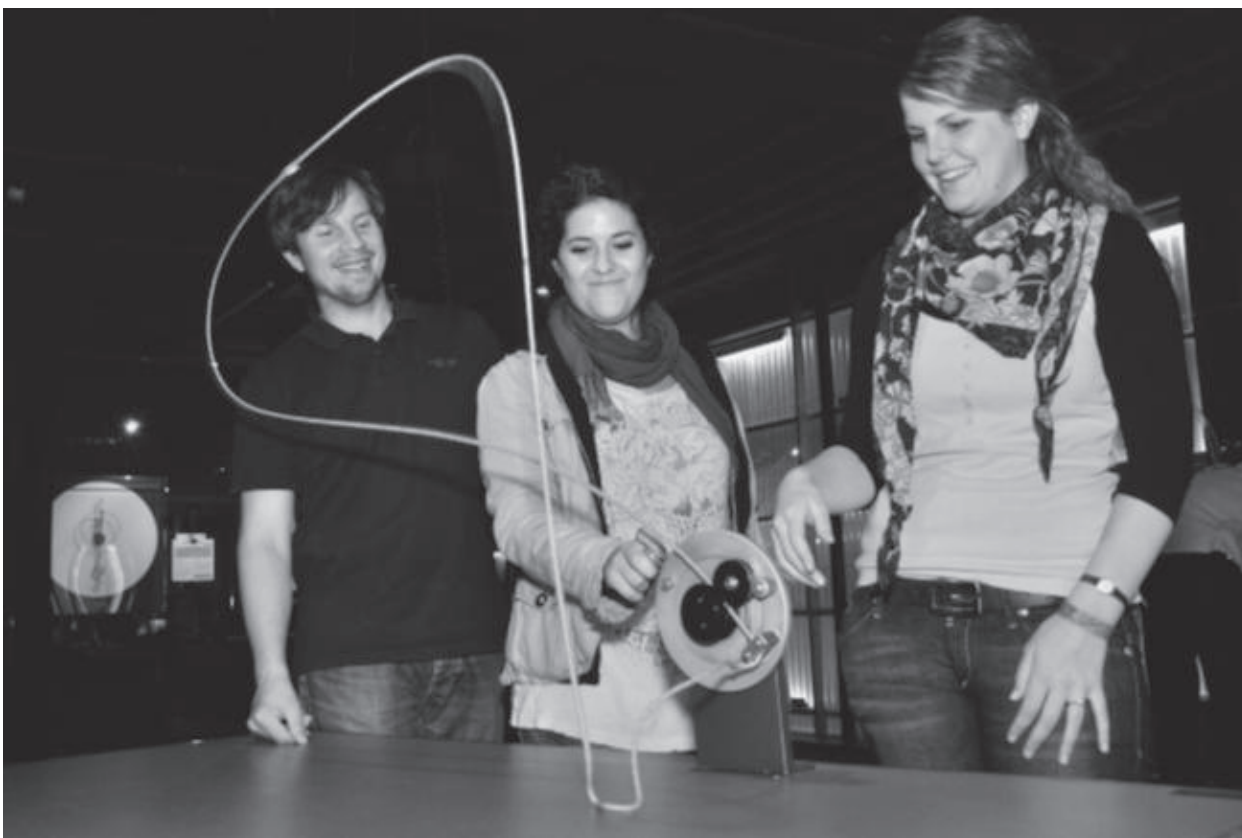
Es gibt, wie eine Umschau zeigt, verschiedene erfreuliche Ansätze, um das Interesse

schen jährlich 20 bis 25 Technikwochen mit rund 600 Teilnehmenden durchgeführt. Ausserdem finden seit rund zehn Jahren an Sekundarschulen «Meitli-Techniktage» statt. Diese mittlerweile ebenfalls etablierte Veranstaltung geht auf eine Initiative der SVIN zurück, die sich der Nachwuchsförderung im Business der Ingenieurinnen und Technikerinnen verschrieben hat. Die Sekundarschülerinnen im Alter von 14 und 15 Jahren tauchen einen Tag lang in die Welt der technischen Berufe ein. Sie arbeiten unter Anleitung selbständig an kleinen Projekten. Ausbilderinnen erklären den Mädchen,

Veränderung des Ingenieurberufsbildes. Bei 35 Prozent der Teilnehmenden veränderte sich das Image dieser Berufssparte tatsächlich, 40 Prozent wurden in ihren Vorstellungen bestätigt, und 22 Prozent hatten gar kein Bild von der Tätigkeit des Ingenieurs.

Wie Lehrpersonen Technik lehren lernen

Zur Auswertung der Technikwochen gehört auch eine Nachevaluation zwei Jahre nach der Absolvierung des Programms. Etwa 75 Prozent der im Jahr 2007 Befragten gaben



Das Trägheitsprinzip der Mechanik, sichtbar gemacht mit der Seilschleuder.

an den Ingenieurberufen zu erhöhen. Seit einer Reihe von Jahren organisiert der Verein «Engineers shape our future (IngCH)» Spezialwochen an Gymnasien, die den teilnehmenden Schülern und Schülerinnen einen Blick in die Welt der Technik im Allgemeinen und das berufliche Spektrum der Ingenieure und Ingenieurinnen im Besonderen vermitteln. «IngCH» wurde 1987 ins Leben gerufen. Diese Institution sensibilisiert seither die Öffentlichkeit für die Bedeutung der Technik in Wirtschaft, Kultur und Politik. In allen Landesteilen werden inzwi-

welche Kompetenzen sie mitbringen müssen und welche sie in der Ausbildung erwerben werden.

«IngCH» arbeitet in seinem Technikwochenprogramm mit Qualitätssicherung. Die Teilnehmenden füllen am Schluss einen Feedbackbogen aus, dessen Auswertung eine Erfolgsbilanz zulässt. Die Gesamtauswertung zum allgemeinen Eindruck ergab 2009 im Jahresmittel einen Wert von 7,5 auf der Skala mit der 10 als dem Sehr-gut-Maximum. Eine weitere wichtige Frage an die Schüler und Schülerinnen betraf die

2009 an, die Technikwoche habe ihnen einen wichtigen Einblick in die Welt der Technik vermittelt. Knapp die Hälfte bestätigte, die Technikwoche habe ihr geholfen, die Berufswahl zu treffen. Bemerkenswert sind weiter die Anstrengungen des 2007 gegründeten gemeinnützigen Vereins «Na Tech Education» für ein besseres Verständnis von Technik und Naturwissenschaften und ihre Verankerung in den Lehrplänen der Volksschule. Dazu gehören Technikwochen an Pädagogischen Hochschulen, in denen angehende Primarschul-Lehrkräfte für die

entsprechende Ergänzung der Allgemeinbildung sensibilisiert und darauf vorbereitet werden, Volksschüler und -schülerinnen in geeigneter Form über diese Ausbildungsrichtung zu informieren. Für ihre Schwerpunktqualifikationen können die Studenten und Studentinnen im sechsten und letzten Semester eine Themenwoche absolvieren. Das Angebot reicht von Wetter und Klima über Tierhaltung im Schulzimmer bis eben zur Technik und zur Sparte Technologie und Gesellschaft. Bei allen Themen geht es auch darum, die Geschlechterrollen in der Bildung und damit in der Arbeitswelt zeitgemäss zu interpretieren.

Anwendungen von Technikverständnis im Alltag

Eine repräsentative Technikwoche für angehende Primarlehrer und -lehrerinnen hat Ende Mai an der Pädagogischen Hochschule Thurgau in Kreuzlingen stattgefunden. Auf dem Programm standen, wie von der Kursleiterin, Pascale Herzig, Dozentin Mensch und Umwelt, vor Ort zu erfahren war, die persönliche Weiterbildung im fachlichen Bereich, das Kennenlernen von Produktionsprozessen bei privatwirtschaftlichen Unternehmen und Anwendungen von Technikverständnis im Alltag. Einen ganzen Tag verbrachte die Gruppe im Technorama Winterthur, wo entsprechendes Wissen allgemeinverständlich vermittelt und Gelegenheit für eigenhändiges Experimentieren gegeben wird. Den Abschluss bildeten Auftritte vor Schulklassen, mit denen die Studierenden das Gelernte ausprobieren und testen konnten, ob ihre Umsetzung des Stoffes in erlebbaren Unterricht Praxis-tauglichkeit erlangt hat.

Solche Themenwochen sind vielversprechende Ansätze zur Förderung des technischen Nachwuchses. Sie allein vermögen das Malaise bei der Vernachlässigung der Technik als Schulstoff in der Allgemeinbildung indessen nicht zu beseitigen. Rita Hermanns Stengele von der Schweizerischen Vereinigung der Ingenieurinnen empfiehlt denn auch, schon bei Kindern im Primarschulalter und nicht erst im Gymnasium

oder in der Sekundarschule mit Fördermassnahmen einzusetzen. Weiter geht die Technische Gesellschaft Zürich mit der Forderung, die Grundausbildung unserer Gesellschaft vermehrt auf die Realität des modernen Lebensumfeldes auszurichten,

«Das Ingenieurstudium ist ein anspruchsvoller Bildungsweg, vor dem auch Maturandinnen mit guten Mathematiknoten oft zurückschrecken.»

Rita Hermanns Stengele,
Vorstandmitglied Schweizerische
Vereinigung der Ingenieurinnen

was auf eine Änderung und Ergänzung der Lehrpläne hinausläuft. Technik müsse auf allen Schulstufen, vom Kindergarten bis zur Mittelschule, in der Allgemeinbildung Eingang finden und stufengerecht vermittelt werden. Mindestens zehn Prozent der Zeit, die heute für den naturkundlichen Unterricht aufgewendet werde, sei für Grundkenntnisse der Technik einzuräumen.

Ingenieure als Lehrer für den Technikunterricht

Der zu vermittelnde Stoff ist, wie es im Thesenpapier der TGZ weiter heisst, mit Hilfe von einfachen und anschaulichen Experimenten zu vermitteln. Zudem wäre der eine oder andere Besuch in einem Industriebetrieb für die Vertiefung des technischen Verständnisses zweckdienlich. Auf den untersten Schulstufen liessen sich die Kinder rein spielerisch durch geeignete Experimente begeistern. «Es versteht sich von selbst», führt die TGZ weiter dazu aus, «dass dies eine entsprechende Ausbildung des Lehrpersonals voraussetzt. Unter anderem empfiehlt sich auf Stufe Mittelschule die Anstellung von Ingenieuren als Lehrer für den Unterricht in Technik.»

Dipl. Elektroingenieur ETH Stefan Arquint, Generalsekretär von Swiss Engineering STV, unterstützt diese Forderungen. Weitere Voraussetzungen für ein besseres Image der Ingenieurberufe und die Beseitigung des Nachwuchsmangels sind gemäss seiner Beurteilung ein lebenslanges Weiterbildungsangebot, konkurrenzfähige Entlohnung oder auch die Einstellung älterer Arbeitnehmer, deren Potenzial besser genutzt werden soll. ■

Ingenieure auch in der Krise gesucht

Während der Rezession ist die Arbeitslosigkeit bei den Ingenieurberufen überdurchschnittlich gestiegen. Am Ende des vergangenen Jahres waren rund 2000 Ingenieure als stellenlos gemeldet. Sie vermögen den gleichzeitig beklagten Mangel an Fachkräften in dieser Berufssparte in zweifacher Hinsicht nicht zu beseitigen. Allein schon zahlenmässig nicht, denn die Lücke wird in der Schweiz auf mindestens 3000 Fachkräfte veranschlagt. Andererseits auch vom Bedarfsprofil der Industrie her nicht. Der arbeitslose Ingenieur ist nicht in jedem Fall die Fachkraft, die ein Unternehmen für seine Entwicklungen und Innovationen sucht. Gefragt sind Bewerber und Bewerberinnen, die den immer präziser formulierten Stellenbeschreibungen optimal entsprechen. Das kann bedeuten, dass ein junger arbeitsloser Ingenieur erst einmal ins Ausland gehen muss, um sich die international gefragten Erfahrungen und das dazugehörige Know-how anzueignen. Er soll auch andere Märkte und Arbeitskulturen kennen lernen, um später im industriellen Business, eventuell im Management, zuhause reüssieren zu können. Es kommt ausserdem vor, dass Unternehmen unter den zahlreichen Stellensuchenden in der Schweiz gar nicht fündig werden. Dies war unter anderem schon der Fall in der Informationstechnologie und Telekommunikation, in welchen Bereichen Arbeitskräfte aus Asien oder sogar aus Südamerika rekrutiert werden mussten. Jedenfalls zeigt auch dieses Szenario auf, wie nötig und wichtig die Nachwuchsförderung in den Ingenieurberufen geworden ist.