

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 79 (1988)

Heft: 11

Artikel: Student an einer guten Schule

Autor: Epprecht, G.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-904044>

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: 03.02.2025

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

Student an einer guten Schule

G. Epprecht

Wie soll der Ingenieur 2000 aussehen? Dies ist die Kernfrage, die der Autor in seinem kritischen Beitrag zur heutigen Situation an der ETH Zürich stellt. Die Industrie fordert mehr Teamfähigkeit, mehr Kreativität, mehr Persönlichkeit, die Gesellschaft mehr Kommunikationsfähigkeit und Verantwortungsbewusstsein. Der Massenbetrieb an der ETH aber ist für keine dieser Eigenschaften ein guter Nährboden. Was kann man tun, damit die ETH auch im Jahre 2000 noch eine gute Schule ist?

Quel air devra avoir l'ingénieur de l'an 2000? C'est la question essentielle que se pose l'auteur dans son article critique sur la situation actuelle à l'EPFZ. L'industrie veut davantage d'esprit d'équipe, de créativité, de personnalité; la société veut plus de faculté de communication et de sentiment de responsabilité. La formation en masse à l'EPFZ n'est pas un bon fondement pour développer ces facultés. Que faire pour qu'en l'an 2000 l'EPFZ soit encore une bonne école et que ses diplômés répondent à ces hautes exigences de moins dans leurs débuts?

Leicht gekürzte Fassung der Abschiedsvorlesung, die der Autor am 27. Januar 1988 an der ETH Zürich gehalten hat.

Adresse des Autors

Prof. Dr. Georg Epprecht, Töbeliweg 7,
8820 Wädenswil.

Eine Dozentenlaufbahn spannt sich äusserlich von der Antritts- zur Abschiedsvorlesung. Das Thema meiner Antrittsvorlesung als Privatdozent im Jahre 1957 war ein technisches: «Die Wellen werden kürzer». Und der Titel meiner Abschiedsvorlesung könnte heissen: «Sie sind noch kürzer geworden». Wir sind heute für die Übertragung von Information bei den Lichtwellen in Glasfasern angelangt, und darüber wäre etliches zu berichten. Doch diese Sache kann mein Nachfolger kompetenter behandeln, und ich will etwas anderes ins Rampenlicht stellen: *den Studenten*. Das Thema könnte auch heissen: Vom Ingenieur 2000. Um den angehenden Ingenieur geht es also, der sich heute in unsere Hörsäle und Laboratorien drängt und der sich in der Öffentlichkeit kaum bemerkbar macht.

Das Ziel der Hochschule

Verschiedene Ansichten habe ich im Laufe meiner Tätigkeit revidieren müssen, zum Beispiel habe ich am Anfang die Rolle der emotionalen Einflüsse in einer rein technischen Fachvorlesung sehr unterschätzt. Bei einer Meinung bin ich aber stets geblieben, dass nämlich an einer Hochschule die wichtigste Person weder der Bundesrat noch der Präsident, noch der Rektor, noch der Professor, sondern der Student ist. Herr Bundesrat *Cotti* sagte am letzten ETH-Tag, die Hochschule sei eigentlich dazu da, einen Beitrag zu leisten zur Erhaltung und zur Förderung des Wohlstandes der Eidgenossenschaft. Dazu haben wir ansehnliche Hilfsmittel wie Forschungsgebiete, Lehrpläne und Laboratorien mit ihrem Instrumentarium. Doch alles muss sich letzten Endes daran orientieren, dass wir wissenschaftliche Ingenieure heranzubilden haben, die zum Wohle des Landes wirken.

Eine Hochschule ohne Präsident, eine Hochschule ohne Geld, eine Hochschule ohne Verwaltung, eine Hochschule ohne Professoren, das alles kann man sich zur Not vorstellen. Aber ohne Studenten kann man sich eine ETH nun doch nicht ausdenken (obwohl ich zugebe, dass ich zuzeiten auch undenkbar Gedanken hatte). Nachdem ich so unbotmässig sagte, selbst ohne Präsident könnte es zur Not gehen, will ich ihn gleich rehabilitieren: Er hat kürzlich etwas Wichtiges ausgesprochen, nämlich das Ziel: er wünsche sich, dass die ETH künftig unter den zwanzig besten Hochschulen zu finden sei. Meine erste, unbedachte Reaktion war: Ach wie zaghaft! Der Schütze, der sich wünscht, sein Treffer liege im drittinnersten Kreise, der wird bestimmt nicht Schützenkönig. Aber der Präsident hat recht, er kennt eben seine Grenzen. Ich bin sicher, dass er sich zwar insgeheim die allerbeste Schule wünscht, er hat aber auf seinem Podest nicht die gleiche Narrenfreiheit wie ich und weiss, dass ein vermessener öffentlicher Ausspruch Zweifel an dessen Ernsthaftigkeit heraufbeschwören würde, dass ausserdem die Güte einer Schule kaum klar definiert und gemessen werden kann und dass schliesslich vieles nicht vom Präsidenten abhängt. Dass er aber ein Ziel ausgesteckt hat, ist äusserst wichtig und gut.

Damit bin ich beim Thema angelangt. Eine gute Schule ist nötig, wenn wir unsere Aufgabe gut erfüllen wollen. Dass sie uns auch noch ein besseres Selbstwertgefühl gibt, sollte eine Folge und nicht der Grund des Qualitätsanspruches sein. Wenn ich ein Mass für die Güte einer Schule definieren müsste, so würde ich es einzig auf der Qualität der Absolventen basieren. Diese ist zwar schwierig zu messen, fast ebenso schwierig wie die Qualität des Lehrkörpers. Dort aber gibt es im-

merhin das Kriterium des Nobelpreises und der Zahl der Publikationen, denen die Professoren auf die Beine halfen.

“Das Ziel einer guten Schule besteht darin, Ingenieure heranzubilden, welche an einer Technik für und nicht gegen den Menschen arbeiten.”

Wie aber sollen wir denn die Qualität unserer Absolventen messen? Ein wissenschaftlich stichfestes Qualitätsmerkmal ist noch nicht gefunden. Anhaltspunkte dafür gibt vielleicht der technische Stand unserer Industrieprodukte, doch dieser hängt noch von vielen andern Faktoren ab. Ein einigermaßen neutrales Urteil könnte man von Firmen erwarten, in welchen Ingenieure der ETH mit solchen von andern Hochschulen in Konkurrenz stehen. Nur so allgemein wissen wir, dass der heutige Ruf der ETH in der Welt recht gut ist, er gründet allerdings auf jenen Ingenieuren, die vor zehn bis vierzig Jahren die ETH verliessen. Ein guter Ruf kann sehr schnell verblasen in unser schnelllebigen Zeit, und wir müssen heute wohl eine besondere Anstrengung leisten, wenn der ETH-Ingenieur im Jahre 2000 in der Welt als einer der besten gelten soll. Um solches zu erreichen, ist es heute nicht mehr zu früh, sich auf ein Leitbild zu besinnen, denn unsere Studenten haben neben ihren guten Seiten auch deutliche Mängel.

Der Ingenieur 2000

Wie soll dieser Ingenieur 2000 aussehen? Sicher ist das eine Frage, die über den Kreis der Hochschule hinausgeht; sie betrifft nicht nur die technische Industrielwelt, sondern unsern ganzen Staat, die Kultur und die Gesellschaft schlechthin. Ich kann dazu nur aus meiner einzigen persönlichen Sicht ein paar Andeutungen machen. Zweifellos braucht der Ingenieur 2000 eine Menge von fachlichen Grundlagen, und sicher braucht er den Willen und die Fähigkeit, sich zeitlebens weiterzubilden. Doch davon will ich heute nicht reden. Sie wissen, dass der technisch-wissenschaftliche Entwicklungsschub, in welchem wir noch mit-tendrinn stecken, uns neben Bequem-

Prof. Dr. Georg Epprecht

«Prima di essere ingegneri voi siete uomini.» Dass Professor *Epprecht* diesen Spruch von Francesco de Sanctis¹ seiner Abschiedsvorlesung voranstellte, hat wohl kaum jemanden im vollen Auditorium Maximum der ETH Zürich überrascht. Der derzeitige Abteilungsvorsteher, Professor *Georg Moschytz*, hat denn auch in seinen einführenden Worten neben den Verdiensten des Wissenschaftlers in der Mikrowellen- und Höchstfrequenztechnik den Lehrer, Humanisten und Menschen *Epprecht* ganz besonders gewürdigt. Ihm war das Wohlergehen der Studenten zumindest ebenso wichtig wie die Forschung. Er hat sich deshalb auch nie gescheut, Unbequemes auszusprechen. Selbst Tabus wie den *Numerus clausus* wagte er in die Diskussion zu werfen, wenn er auf die unhaltbaren, durch den Personalstopp bedingten Zustände an der ETH hinweisen wollte. Dank seiner Initiative entstanden u. a. ein Ingenieuropädagogikkurs für Studenten sowie moderne Hilfsmittel für neue Unterrichtsformen, welche hier nur mit den Stichworten *Alma-* und *Planeth-System* angedeutet werden sollen. Dem Dank der ETH schliessen sich sicher all diejenigen mit Freuden an, die immer noch der (vielleicht antiquierten) Meinung sind, ein Ingenieurstudium sei eine echte akademische Ausbildung, die neben Fachspezifischem auch menschliche Werte bewahren und weiterbilden müsse.

Bau

lichkeiten auch Probleme schafft. Es scheint, dass wir uns einem Zustand nähern, wo unsere Zivilisation das, was sie uns mit der einen Hand als Annehmlichkeiten schenkt, mit der andern irgendwo an Lebensqualität wieder wegnimmt. Die hohe Produktivität beschert uns für weniger Anstrengung zunehmend mehr Freizeit und gleichzeitig die Mittel, diese Freizeit samt dem überflüssigen Geld wirkungsvoll wieder totzuschlagen. Mit dieser lärmvollen Tätigkeit stören wir natürlich unsern Nachbarn, der dasselbe tun möchte und dabei seine Ruhe haben will. Unsere grosse Mobilität ermöglicht es uns, beinahe allgegenwärtig zu sein, um dann dort festzustellen, dass die Parkplätze sich überall ähnlich sehen, dass die internationalen Schlafkabinen überall denselben Komfort und die gleiche Temperatur haben und dass überall die gleiche Limonade verkauft wird. Ein dichtes Netz von elektronischen und papierernen Kommunikationsmitteln verbreitet jede Neuigkeit in Windeseile über den Erdball, und dann wundern wir uns, dass unser Export überall auf Konkurrenzprodukte stösst, welche von den dortigen Ingenieuren nach den gleichen langweiligen Theorien und raffinierten Technologien wie bei uns hergestellt wurden. Bestimmt kennen Sie noch mehr dieser seltsamen Kreisläufe.

Der Ingenieur 2000 müsste nach Ansicht unserer Unternehmer *innovativer* sein. Immer wieder betonen Industrieführer auch, man wünsche sich mehr Persönlichkeit beim Ingenieur. Er könnte dann, so denkt man sich

vielleicht, das meiste aus eigenem Antrieb im Sinne der Direktion entscheiden. Da liegt allerdings ein kleiner Widerspruch, denn die Persönlichkeiten erkennt man oft an ihren abweichenden Meinungen. Ich bin jedoch ganz einverstanden mit der Forderung nach Persönlichkeit und nach innovativen Ingenieuren. Von den Unternehmern braucht das ein entsprechendes Mass an Risikobereitschaft, denn wer sich einen Innovator anstellt, muss damit rechnen, dass dieser nicht nur über Produkte, sondern vielleicht auch über die Verwaltung, die Hierarchie, die sozialen Beziehungen und das Gehalt innovative Ideen hat; ausserdem trägt nicht jede Innovation die Früchte, die sie verdienen würde. Innovation geht auf Kosten der Konvention. Innovationsfähigkeit hängt nur zum kleineren Teil vom Fachwissen ab, und um sie zu fördern, brauchen wir eher Psychologen als technische Fachexperten. Mehr noch als heute wird der Ingenieur 2000 im *Team* arbeiten müssen. Ein Team besteht aus Individuen, die gegeneinander und miteinander reden müssen. Wir sind noch lange nicht so weit, dass wir, wie die Japaner, eine nationale Tradition von Teamarbeit hätten. Für Teamfähigkeit benötigt man eine Dosis Psychologie und Selbsterfahrung, aber derart emotionelle Dinge lernen unsere europäischen Individualisten sicher nicht in einer technischen Fachvorlesung.

Es wäre schön, wenn der Ingenieur 2000 innovativer wäre, denn die Zukunft wird unserer technischen Zivilisation ja einige ganz verzwickte Pro-

¹ Italienischer Literaturhistoriker und Politiker, Professor an der ETH Zürich, 1856–1860.

bleme bescheren. Zum Beispiel jenes der endlichen Ressourcen und der unendlichen Abfälle. Recycling- und andere Umweltprobleme wären zwar in vielen Fällen technisch lösbar, Verzicht ist allerdings unbeliebt. Kopfzerbrechen erregt auch der Umstand, dass bei der neuen Technik der Abstand zwischen dem technischen Verständnis des Herstellers und jenem des Benützers sich dauernd vergrößert. Unser Ingenieur 2000 muss nicht nur technische Phantasie haben, er muss sich wohl oder übel auch in die Haut des untechnischen Benützers versetzen können, in seine irrationalen Ängste vor den robotischen Dingen, die ihn umgeben. Schliesslich reden wir heute mehr als früher von der *Verantwortung* des Ingenieurs. Da gibt es einmal die Frage des Missbrauches von Produkten, und die reicht vom Teenager, der sein Motorrad frisiert, bis zum gottverlassenen Experimentiererteam, das in Tschernobyl alle Sicherheitseinrichtungen ausser Betrieb setzte.

Ferner wird sich der Ingenieur mit den Anschauungen von Konsumenten und Juristen über Produkthaftungspflicht herumschlagen müssen. Und schliesslich kommt noch etwas aus Amerika auf uns zu: dort werden heute in Berufskreisen heftige Debatten geführt über das, was sie «Blowing the Whistle» nennen: Wann darf, soll oder muss der Ingenieur die (öffentliche) Alarmglocke ziehen? Es ist ein ethisches Problem, das sich an einigen kleineren und grösseren technischen Katastrophen entzündet hat. Wenn ein Ingenieur Kenntnis hat oder zu haben meint vom Mangel eines Produktes seiner Firma: Wem gilt seine Loyalität in erster Linie, seiner Firma oder der Gesellschaft? Muss er im Konfliktfalle seine Stelle riskieren, und wer schützt ihn? Der Grund für diese neueren Probleme liegt in der gewachsenen Komplexität und der gesteigerten Wirksamkeit unserer technischen Systeme, über welche der Laie und manchmal auch der Fachmann die Übersicht verliert.

Die Teamfähigkeit, die Innovationstechniken und die Ausdrucksfähigkeit haben deutlich eine emotionelle Seite; die Loyalitätsfrage, die Produkthaftungspflicht, die technische Verständnislücke, die Ressourcen und das Recycling, alles sind Dinge mit einer humanen oder ethischen Komponente, Dinge, an denen sich kaum ein Fachdozent die Finger verbrennen will, die aber dem Ingenieur 2000 auf den Leib rücken werden. Diskutieren denn unsere jungen Leute über so idea-

listische Themen? Ach kaum, denn unglücklicherweise haben sie da schon veranlagungsmässig eine ausgeprägte Schwachstelle. Der Massenbetrieb, der den introvertierten Ingenieur noch einsamer macht, verschlimmert natürlich die Schwäche.

☞ Der Ingenieur 2000 wird stärker konfrontiert sein mit sozialen, psychologischen und ethischen Fragen; er muss sich mehr mit kommunikativen und emotionalen Aspekten befassen. ☞

Wir benötigen in Zukunft neue Gattungen von Ingenieuren mit einem Schwerpunkt, der etwas in Richtung zur belebten und unbelebten Umwelt verschoben ist. Mit neuen Gattungen wird man auch einen neuen Kreis von Interessenten, vielleicht auch mehr Frauen, ansprechen, und der Mangel an Ingenieuren könnte sich mildern. Tatsächlich hat die ETH bereits Schritte in dieser Richtung getan: es gibt bereits den Anfang eines Studienplanes in Umweltwissenschaften.

Das Klima

Das Klima, in welchem der Student arbeitet, hat viele Aspekte. Auf der fachlichen Ebene liegt der Einfluss des Studienplanes, von dem ich bei der Elektrotechnik behaupten möchte, er sei inhaltlich besser als vor 20 oder 40 Jahren. Damit meine ich nicht etwa, dass er eifrig alle fachlichen Entwicklungen mitgemacht habe, sondern dass er heute besser koordiniert und besser auf das methodische als auf Faktenwissen ausgerichtet sei. Das ist eine Folge davon, dass die heutigen Dozenten bessere Teamarbeit leisten, weil sich das Klima im Lehrkörper positiv verändert hat. Andererseits erscheint es mir, dass die Studienpläne und übrigen Hilfsmittel der Schule heute von den Studenten mit schlechterem Wirkungsgrad «konsumiert» werden als das mangelhaftere Angebot von früher. Es kann damit zusammenhängen, dass eben meistens nur Studieninhalte, nicht aber Studiermethoden diskutiert und organisiert wurden; es mag auch mit der «Konsumentenhaltung» zu tun haben, also mit mangelnder Akti-

vität und Konkurrenz (Nachfrageüberhang), vor allem aber mit dem unbefriedigenden Studierklima.

Alles Lernen ist gegründet auf Motivation, Imitation und Reflexion (oder Feedback); Motivation ist das Wichtigste. Wie viel ein Student von der Schule mitnimmt, ist eine Frage der Wechselwirkung der beteiligten Personen. Der fachliche und der philosophische Gedankenaustausch zwischen den Studenten selber, zwischen Student und Dozent und zwischen Student und Literatur ist weit hinter dem wünschbaren zurückgeblieben. Dieser Austausch von Wissen, Einstellungen und Zielen bestimmt, so glaube ich, den Ruf oder die Ausstrahlung einer Schule viel mehr als Details der Studien- und Forschungspläne. Das Klima ist deshalb so wichtig, weil es stark auf die Motivation wirkt. Und Motivation steht am Anfang der Wechselwirkung.

Der Elektrostudent der ETH lebt rein äusserlich nicht wie sein amerikanischer Kommilitone auf einem parkartigen Campus, sondern auf diversen Inselchen in einer Woge von Stadtverkehr. Drei von vier unserer Studenten haben an dieser Schule keinen persönlichen Arbeitsplatz. Wir haben in der Verwaltung eine wunderschöne Raumdatenbank, mittels welcher die Ausrüstung der hintersten Toilette bewirtschaftet wird; der Lebensraum der Studenten ist darin kaum zu finden. Unser menschliches Beziehungsklima ist eher unpersönlich und ausschliesslich von kühlen Wissenschaftlern geprägt.

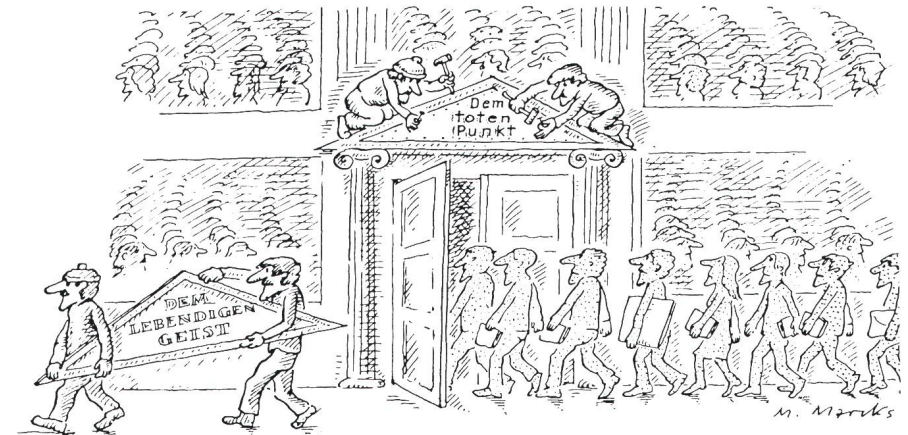
☞ Vom Klima hängt weitgehend der Grad der Interaktion an einer Schule ab; durch Interaktion entsteht Motivation, und diese bestimmt den Erfolg der Lehre. ☞

Viele der Jungen fühlen sich, wie man so sagt, verschult, d.h. eingeklemmt in Pläne, Vorschriften, Termine und Forderungen. Mit Technik hat das nichts zu tun, auch ist es nicht eine Folge von angeblich zu hohen Anforderungen, sondern eine schier unausweichliche Konsequenz der zu grossen Klassen: Bei einer Klasse von 30 sind 5 bis 10 persönliche Extrawürste durchaus überschaubar und tragen bei zum Kolorit. Aber 100 Spezialfälle in einer

Klasse von 400, da kapituliert der beste Menschenfreund: Schluss damit, jetzt gibt es keine Ausnahmen mehr! Das ist zwar demokratisch korrekt und trotzdem ungerecht. In dieser Klasse, so haben Psychologen festgestellt, kennt einer durchschnittlich die Namen von etwa fünf Kollegen. Dialoge führt er hingegen noch mit seinem Computer. Ein sehr geringer Prozentsatz wagte sich je bis ins Büro eines seiner Professoren, und angeblich 50% waren nie in der Bibliothek. Wenn man die Studentenzeitungen liest, so hat man den Eindruck, als sei ihnen auch der Humor abhanden gekommen. Die Masse ist bequeme Ausrede für den, der drin sitzt, dauernd hat er das vor sich: Ob ich nun da bin oder nicht, wen kümmert's? So siedelt sich die Motivation auf einem durchschnittlich bescheidenen Niveau an. Der Massenbetrieb ist an der Abteilung für Elektrotechnik bereits so traditionell geworden, dass sowohl Professoren als auch Studenten ihn kaum mehr als ungewöhnlichen Zustand wahrnehmen. Und es kommt noch schlimmer: Die Industrie sagt, sie brauche doppelt so viele Elektroingenieure. Vielleicht empfinden unsere Studenten – zum Glück für ihre seelische Gesundheit – den Missstand gar nicht so sehr, sonst würden sie sich wohl lautstark bemerkbar machen. Sie sind ja aus ähnlichem Holz geschnitzt wie ihre Dozenten. Trotzdem bin ich überzeugt, dass man den Zustand ändern könnte und müsste, wenn wir auf die Dauer eine stabile und eine gute Schule haben wollen. Glaubt denn jemand von Ihnen, dass in diesem Klima der bessere, kommunikationsfähigere, der weiterblickende und für Natur und Mitmenschen engagierte Ingenieur heranwachsen wird, unsere Kader-Persönlichkeit, von der die Direktoren reden? Viel eher hält es jene, die neben den technischen auch noch soziale Begabungen hätten, davon ab, hier zu studieren.

Motivation, Imitation, Reflexion

Wenn einer das neue Statussymbol, den MBA erworben hat, so weiss er, dass es die wichtigste Aufgabe der Führung ist, die Kader zu motivieren. Ich denke, dass auch unsere Schulleitung ihre vornehmste Aufgabe nicht in der Verwaltung von Krediten, Stellen und technischen Dienstleistungen sieht, obwohl wir das alles benötigen, sondern in der Anstellung der richti-



Marie Marcks, 1976.

gen Zahl von guten Dozenten und deren Motivation zu guten Ideen in Ausbildung und Forschung. Zur Forschung bringen wohl die meisten Dozenten schon genügend Eigenmotivation mit, die Motivation zur Motivierung von Studenten hingegen ist ihnen vielleicht noch etwas fremd. Die ETH hat in den letzten zwei Jahren mit grossem Aufwand an Diskussionen, Thesen, Sitzungen, Stellungnahmen und Papier versucht, herauszufinden, was ein Department sei (ein typisches Thema für eine etwas zu grosse Organisation). Würde sie mit vergleichbarem Aufwand und Sachverstand nach Ideen zur Erhöhung des Wirkungsgrades unserer Ausbildung suchen, so kämen ganz bestimmt einige innovative Ideen zusammen. Und wie bei allen Innovationen ist zu erwarten, dass sich dann zunächst eine Übermacht von Widerständen regen würde, das ist beinahe ein Naturgesetz; es soll uns nicht zu sehr beeindrucken. Nicht nach neuen Vorschriften oder Studienzwängen müssen wir suchen, sondern nach Bedingungen zur Verbesserung der Motivation, wenn wir erreichen wollen, dass unser Absolvent mehr aus seinem Studium macht. Scheuen wir uns nicht, gute Ideen von anderen Schulen zu imitieren und dann zu adaptieren.

Oft wurde uns als Vorbild «die amerikanische Hochschule» hingestellt. Ich habe sie auch am eigenen Leibe erlebt. Allerdings hat mich damals der Mechanismus der Führungsstruktur und der Dschungel der Zuständigkeiten nicht so sehr interessiert; doch das Studierklima habe ich gespürt: es war deutlich besser. Die Kompetenz der Instruktoeren war zwar eher tiefer als bei uns, aber ihre Offenheit und ihr Engagement für den Studenten haben

mich beeindruckt. Nie habe ich dort die demotivierende, herablassende Belehrung hochangesehener Wissenschaftler verspürt, sie schienen vielmehr im Studenten den zukünftigen Kollegen zu sehen. Dies war allerdings eine private technische Hochschule, die keinen Studenten annimmt, der ihr nicht passt. Eine Gruppe von «Aquisiteuren» besucht die Mittelschulen und interviewt alle Kandidaten. Entsprechend ergibt sich ein ganz anderes Niveau von Motivation unter den Studenten.

●● Der Lernalgorithmus: Motivation zeigt auf das Ziel und ist der Motor, Imitation hilft zum ersten Schritt, Reflexion betrachtet das Resultat und führt zur Perfektion. ●●

Natürlich können wir in der kleinen Schweiz an der ETH ein Gleiches nicht tun. Aber müssen wir wirklich bei Jahrgängen von 200 oder 500 Studenten den ersten und den letzten durch das gleiche Programm schleusen? Parallelklassen (wie in einigen der besten Schulen Amerikas) wären bei der grossen Zahl ohnehin längst fällig; auch könnte man den gleichen Stoff etwa in einer konventionelleren Kursvariante und in einer anderen mit mehr Selbststudium anbieten. Man könnte nach irgendeinem Punktesystem den Studenten, die in Prüfungen sehr gut abschneiden, mehr Freiheit oder die Teilnahme an anspruchsvolleren Kursen erlauben. Man könnte, wie im amerikanischen Honorsystem, Stipendien und Studiengelderlass als Belohnung

und nicht im Giesskannenprinzip verschenken. So etwas Elitäres ist bei uns schlechthin unmöglich, höre ich Sie denken. Ist es das, ist das wirklich undemokratisch? Ich hatte nicht den Eindruck, dass es in Amerika so empfunden wird, obwohl ich die amerikanische Einstellung als sehr demokratiebewusst erlebt habe. Ich glaube, dass man jeden Studenten seinen Fähigkeiten entsprechend fördern und fordern muss und nicht nach dem statistischen mittleren Niveau. Den Amerikanern könnte man noch mehr abgucken; wir hatten zwar einmal einen *Pestalozzi*, aber die grösste Zahl von neueren hochschuldidaktischen Ideen und Untersuchungen kommt aus Amerika. Ist bei uns in Wahrheit alles anders? Wir könnten z.B. von andern Ländern auch lernen, dass die Zahl der Dozentenstellen irgendwie mit der Zahl der Studenten gekoppelt sein müsste (bei uns auch vom Kindergarten kopierbar).

Auch Dozenten unterliegen den gleichen Motivationsmechanismen wie Studenten. Könnte die Schulleitung sie zu besseren Lösungsvorschlägen motivieren? Könnte man Architekten nachdenken lassen über den Lebensraum der Studenten, Psychologen anhören über das Problem der Vermassung? Aber das braucht Leute. Das folgende Wort gilt als Sakrileg – trotzdem: Wenn die ETH einen Numerus clausus für das Kader haben muss, so braucht sie entweder einen Numerus clausus für Studenten, oder sie muss darauf verzichten, sich in die ersten zwanzig Ränge stellen zu wollen (ich selber würde weder die letzte noch die zweitletzte Möglichkeit wählen).

Jeder Studienplan hat Löcher, damit muss man leben; auch was ich hier sagen kann, ist lückenhaft. Das Thema der Reflexion, zu dem ich schon öfters gesprochen habe, konzentriere ich deshalb auf folgenden Satz:

☛☛ **Dritter Hauptsatz der Didaktik: Wer den Unterricht verbessern will, organisiere Feedback! Er sieht dann selbst, was zu tun ist.** ●●

Aktionen

Wenn Sie nun den Eindruck gewonnen haben, die ETH oder die Abteilung für Elektrotechnik würde blindlings im Halbschlummer in den Tiefen der Vermassung schlitteln, so wäre das ungerecht gegenüber allen jenen, die versuchen, etwas zu tun. So hat doch unser Rektor im Rahmen des grossen Avantiprojektes Vorschläge über Methoden und Systeme der Lehre gesammelt, weitergeleitet und versucht nun, neue Rahmenbedingungen zu realisieren; bestimmt hat er noch einiges auf dem Schreibtisch. Auch die Abteilung der Elektroingenieure ist trotz ihres Verstopfungsproblems aktiv geblieben. Als erste hat sie einen obligatorischen Fächerbereich «Mensch, Technik, Umwelt» eingeführt. Die Abteilung hat einen Neubau bezogen, in dessen Eingangshalle im-

☛☛ **Wenn wir ein klein wenig etwas tun, so wird nichts geschehen, wenn wir nichts tun, noch weniger, das heisst es wird noch schlimmer werden.** ●●

merhin nicht Marmorsäulen, sondern Tische und Sessel für Studenten stehen. Studenten, die ihre kommunikative Schwäche erkannt haben, riefen einen ingenieurpädagogischen Ferienkurs für sich selbst ins Leben. Das sind gute Ansätze, die schon einige Anfeindungen überstanden haben.

Der neueste Vorschlag zur Klimaverbesserung stammt aus der Unterrichtscommission. Sie schlägt vor, als Begegnungsstätte, Ort der Diskussion und des Selbststudiums ein Haus einzurichten, das sie Kolloquienhaus nennt. Es soll persönliche Arbeitsplätze für Studenten haben und mindestens teilweise von Studenten verwaltet werden. Es wäre ein Haus studentischer Aktion und Motivation. Ein entsprechender Antrag liegt hoffnungsvoll bei der Schulleitung. Vielleicht, so denkt man sich, würde auch die Industrie die Sache unterstützen. Und da musste ich nun in letzter Minute mein

Manuskript abhändigen: Vor wenigen Tagen ist eine Antwort eingetroffen, die das Projekt in der untersten Prioritätsstufe klassiert, Sie wissen: nahe am Papierkorb. Wir haben eben verschiedene Listen von Prioritäten. Irgendein geheimer Komplize in der Verwaltung oder einfach ein gütiges Schicksal muss mir nun noch genau dieses praktische Beispiel zugespielt haben, es ist in jedem Sinne des Wortes ein Schulbeispiel dafür, wie eine Innovation abläuft: die innovative Idee, die zunächst eine kleine sympathisierende Umgebung fand, bis sie unsicher an die Öffentlichkeit trat. Aber, um zur Innovation zu werden, muss sie sich erst durchsetzen, und da stösst sie genau nach Drehbuch auf glatte Ablehnung. Die Verwaltung in ihrer Rolle als Hüterin der Konvention muss ja so handeln. Wenn einer «Verwaltung» sagt, so kommt mir immer «Museum» in den Sinn. Ein Museum ist eine gute Sache, ich habe mir dort selber bereits ein Zimmer reserviert. Ich habe volles Verständnis für die rationalen Argumente der Ablehnung, bin aber überhaupt nicht gleicher Meinung. Die Idee ist gut, und jetzt kommt für die Ingenieure die Phase der Realisation. Durch den Willen zur Realisation unterscheidet sich der Ingenieur vom reinen Wissenschaftler (und das macht ihn manchmal auch gefährlich). Wappnen Sie sich, denn die Sache spielt sich nur zum Teil und nur äusserlich auf der Ebene rationaler Argumente ab, Innovationen wühlen tiefere Schichten auf. Ich hoffe nicht, dass unsere wissenschaftlichen Ingenieure nun schon den Mut verloren haben. Deshalb will ich meinen Kollegen und ihren Studenten noch einen Rat zu Protokoll geben, den ich aus China importiere. Die Chinesen haben eine lange Tradition im Umgang mit Beamten. Als ich mit meinem Sohn allein durch China reiste und im Gespräch mit einer chinesischen Touristin erwähnte, die staatlichen Reisebüros des Landes seien nicht gerade kooperativ, da sagte sie: «Das stimmt, wir Chinesen machen die gleiche Erfahrung, aber Sie müssen wissen: wenn der Beamte Ihnen sechsmal nein gesagt hat, so ist es vielleicht beim siebentenmal ein Ja.»