Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
Band: 96 (2005)
Heft: 18

Artikel: Die Zukunftsmaschine
Autor: Gugerli, David
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-857846

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: 08.07.2025

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

Die Zukunftsmaschine

Seit 1855 verständigt sich die Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) darüber, wie sie Zukunft herstellen kann. Eine kurze Geschichte der letzten 150 Jahre.

■ David Gugerli

Eidgenössisches Polytechnikum

«Eine Lichtsäule, die allem Volke in eine aufgeklärtere, menschlichere Zukunft hineinleuchte» – was die Neue Zürcher Zeitung 1855 vom Unterricht in Nationalökonomie im Besonderen erwartete, das hat sich damals der junge Bundesstaat vom Eidgenössischen Polytechnikum im Allgemeinen versprochen.

Das Polytechnikum war auf das hin entworfen worden, was man damals für die menschlichere oder aber für die praktische Zukunft der Schweiz halten konnte. Sein Lehrplan musste zukünftig Mögliches erkennen, dereinst Wichtiges bezeichnen, eine bessere Zukunft nicht nur beleuchten, sondern diese auch gestalten. Eben dafür sollte das Institut Schüler ausbilden, Wissen verfügbar machen und mit diesen beiden Produkten zusammen Zukunft herstellen.

Die Mechanik einer solchen Zukunftsmaschine hatte, um im Bild zu bleiben, manche Belastung auszuhalten, denn die Maschine setzte bisweilen Rost an, wurde erweitert und geschmiert, erlebte Achsbrüche, Teilstilllegungen und notdürftige oder grosszügige Ergänzungen. Jeder Umbau fand selbstredend bei laufendem Betrieb statt, sogar dann, wenn die Zukunftsmaschine als Ganzes überholt werden musste, weil sie inzwischen nicht mehr jene Zukunft zu produzieren versprach, auf die man als Student, als Professor, als Politiker, als Beamter oder als Unternehmer seine Hoffnungen gerne setzte.

Diese ETH erlebte lange Phasen struktureller Klarheit. Es waren Phasen, in denen nach Kräften diskutiert wurde, die Verhältnisse sich also durchaus änderten, aber die Regeln, nach denen man zu streiten hatte, den meisten Teilnehmern klar waren. Daneben lassen sich in den letzten 150 Jahren einige wenige Debatten ausmachen, die eine grundsätzliche Revision der Zukunftsmaschine zur Folge hatten. Debatten also, in denen man in fundamentaler Weise die Produktpalette, die Produktionsweise oder die Verfahren der Gestaltung und der Qualitätssicherung neu festlegte.

Schule, Fabrik und Labor

Im Februar 1854 waren alte helvetische Träume einer eidgenössischen Universität in einem Kraftakt parlamentarischer Konsensfindung schubladisiert worden. Nachdem auch die formale Ausgestaltung des Polytechnikums in einem längeren Seilziehen festgelegt worden war, begann das Eidgenössische Polytechnikum im Oktober 1855 mit seinem regulären Unterricht.

Zunächst musste die Schule in die politische und ökonomische Landschaft der Schweiz eingebettet werden. Der zukunftsorientierte Aufbau und die langfristige Sicherung nationaler Infrastrukturen wurden vom 1848 gegründeten Bundesstaat an das Polytechnikum gebunden – polytechnisch gesichertes Wissen sollte zuhanden der Industrie bereitgehalten und zuhanden der Verwaltung gesammelt werden.

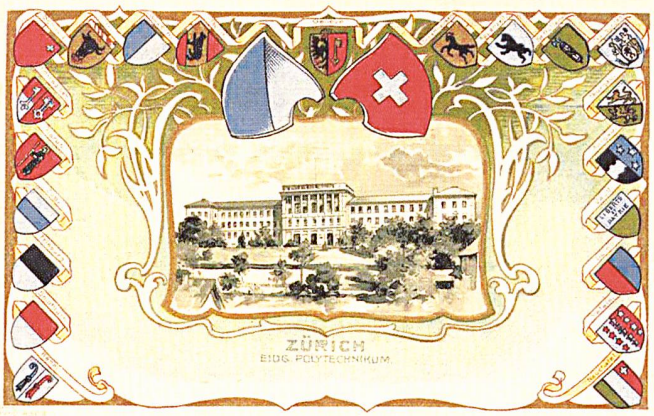
Weiter mussten Lehrpläne aufgestellt, Professoren gewonnen und Studenten rekrutiert werden. In den Anfangsjahren profitierte das Polytechnikum hierbei vom repressiven Klima, das an manch anderer polytechnischen Schule im europäischen Ausland herrschte. Angezogen von den neu berufenen Professoren – darunter illustre Namen wie Kinkel, de Sanctis, Vischer, Cherbuliez, Clausius, Culmann, Reuleaux und Semper – kamen Studierende aus ganz Europa nach Zürich.

Die Normierung der Schule brauchte jedoch viel Zeit. Das Diplom etwa, welches das Erfüllen einer Norm ja hätte dokumentieren können, wurde noch 1879 nur gerade von einem knappen Drittel der Studierenden erworben. Erst im 20. Jahrhundert wurde es Standard, sein Studium mit dem Diplom abzuschliessen.

Absicherung, Generierbarkeit und Brauchbarkeit polytechnischen Wissens, das waren Fragen, die sich immer wieder neu stellten. Worauf sollte man sich konzentrieren? Aufs Zeichnen, aufs Messen, auf die Mathematik oder auf die praktischen Umstände? So viel versprechend die Formalisierung industrieller Wissensformen auch sein mochte, so notwendig wurde schliesslich die in den Laboratoriumsgründungen der 1880er- und 1890er-Jahre zu beobachtende Experimentalisierung der Theorie einerseits und die Herstellung von Anschlussfähigkeit abstrakter Wissensformen an die industrielle Praxis andererseits.

Vom Polytechnikum zur Technischen Hochschule

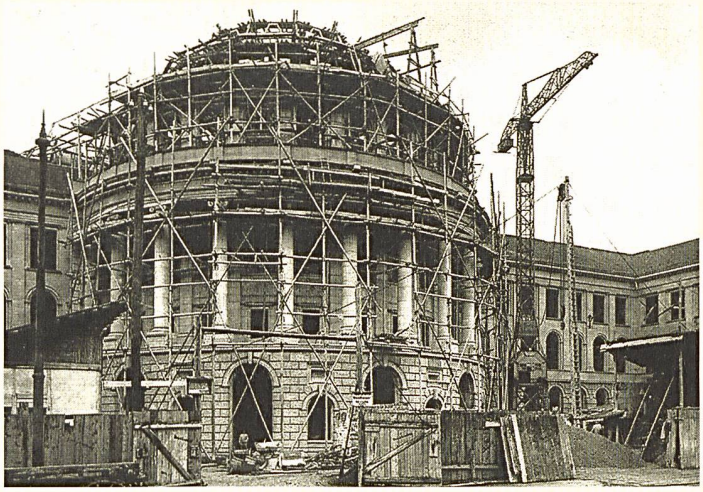
1911 wurde das Polytechnikum in Eidgenössische Technische Hochschule umbenannt. Der Name Polytechnikum war zwar inzwischen populär geworden und sollte noch weit über die Mitte des 20. Jahrhunderts im Kosewort «Poly» Bestand haben. Gleichzeitig war er aber zur Hypothek geworden: Was ein fortschrittliches Polytechnikum sein wollte, hatte sich nach deutschem Vorbild «Technische Hochschule» zu nennen.



Weltoffene Eliteschule mit nationalen Repräsentationspflichten? Kolorierte Ansichtskarte der ETH-Westfassade von 1902 (Bildarchiv ETH-Bibliothek).

Adresse des Autors
Prof. *David Gugerli*
Institut für Geschichte
Auf der Mauer 2
ETH-Zentrum
8092 Zürich

Auszug aus
Bulletin ETH Zürich Nr. 296
ETH Life 1.2.2005



Ikone im Bau: Konstruktion der ETH-Kuppel, um 1917/18 (Bildarchiv ETH-Bibliothek, Zürich).

Der Namenswechsel sollte insbesondere die Neuausrichtung der Schule versinnbildlichen, die in den vorangehenden Jahren stattgefunden und drei einschneidende Veränderungen gebracht hatte. Erstens verabschiedete sich die ETH in den so genannten Aussonderungsverträgen von 1908 von der Zürcher Universität, von der Stadt und vom Kanton Zürich. Bislang gemeinsam verwaltete und genutzte Gebäude, Sammlungen und Einrichtungen wurden fein säuberlich getrennt, die Zuständigkeiten neu verteilt. Zweitens nahm die ETH eine grundsätzliche Reorganisation des Studiums vor. Ab 1908 wurden für jedes Fach so genannte Normalstudienpläne entwickelt. Sie bestimmten einen möglichst effizienten Verlauf des Studiums, gewährten aber gleichzeitig jene Studienfreiheit, welche aus Schülern endlich Studenten machte. Drittens schliesslich erwarb sich die ETH im gleichen Jahr das Recht, Doktortitel zu verleihen.

Das Flaggschiff der nationalen Wissenschaft

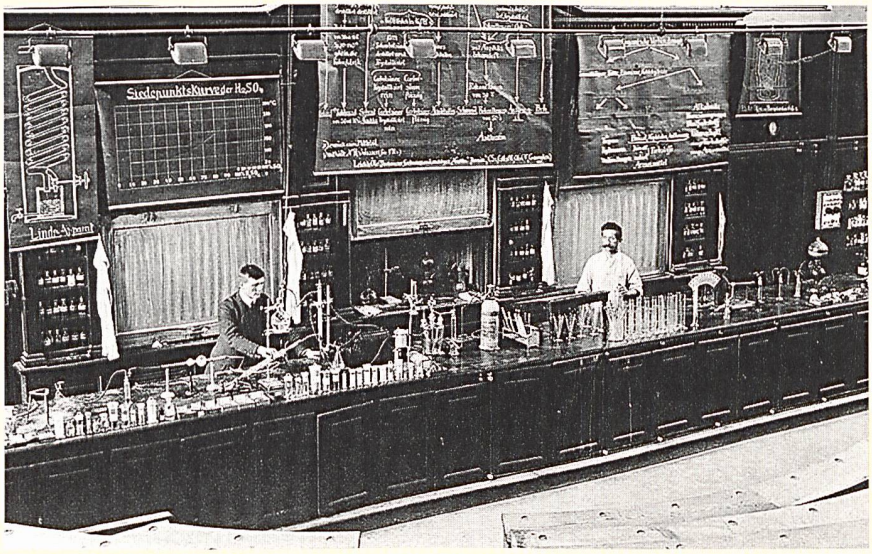
Der Gewinn an akademischer Autonomie ermöglichte eine hohe wissenschaftliche Binnendynamik, die zu neuen Erfolgen, aber auch zu neuen Problemen führte. Einerseits brach die Hoffnung, welche man in die Einheit der Wissenschaft gesetzt hatte, zusammen. Andererseits keimte die Urangst vor der Technikkritik bzw. vor dem bevorstehenden Untergang des Abendlandes.

Diesen Ängsten hielt man die Gedankenfigur des Experten und des wissenschaftlichen Modells entgegen. Die Hochschule profilierte sich durch eine Kombination von theoretisch formuliertem und experimentell kontrolliertem Wissen. Dies führte zu einer finanziell folgenschweren Bedeutungsverschiebung von der Lehre zur Forschung und machte die apparative Hochrüstung zur neuen Voraussetzung wissenschaftlichen Erfolgs. Auf den drohenden Verlust an Generalisierbarkeit der Methoden und Modelle dagegen antwortete man mit einer grossen Verkettung der Wissensformen, die nach Ansicht eines ETH-Rektors der Zwischenkriegszeit von der Mathematik über die Kristallographie und die Materialwissenschaft zu den volkswirtschaftlichen und kulturellen Interessen der Nation führte.

Diese Verkettung verlangte viel organisatorische Fantasie. Nach dem Ersten Weltkrieg intensivierte die ETH ihre Kooperationsverhältnisse mit der Industrie über «mischfinanzierte» Institute. Etwa die Versuchsanstalt für Wasserbau (1930) oder die Abteilung für industrielle Forschung (AfiF, 1937) banden die ETH in ein komplexes Sicherheitsnetz von bundesstaatlichen, kantonalen, industriellen und korporatistischen Aussenbeziehungen ein.

An der Landesausstellung 1939 in Zürich war die ETH physisch-apparativ wie auch ideologisch-wissenschaftlich omnipräsent. Seit spätestens 1936 nahm sie im Rahmen der geistigen Landesverteidigung Anteil an der «nationalen Erziehung». Schliesslich entfaltete die ETH eine innovative wissenschaftspolitische Aktivität, die wenigstens indirekt zur Gründung des Schweizerischen Nationalfonds führte.

Alles in allem segelte die ETH mit beachtlichem Erfolg als Flaggschiff des Bundesstaates im freundeidgenössischen Wind von Landi-Geist, Réduitmentalität und Konkordanzdemokratie und verwandelte dabei wirtschaftliches in akademisches Wachstum – unter stetem Hinweis auf ihre hohe Bedeutung für gesamtgesellschaftliche Wohlstandsgewinne.



Der Hörsaal – die Bühne der Professoren: Wissenschaftliche Fragen, Methoden und Forschungsergebnisse sind nur bedingt sprachlich vermittelbar. Die Rede von der «Einheit von Lehre und Forschung» bringt das Kommunikationsdilemma auf den Punkt. Der Professor ist in dieser Beschreibung die zentrale Instanz zur Überwindung des Problems und der Hörsaal die geeignete Kulisse für diese Aufgabe. Auf dem Bild aus den späten 1910er-Jahren ist der Hörsaal für organische und anorganische Chemie zu sehen. Es präsentiert die Chemie als komplexe Anordnung von Wissen, Stoffen und Apparaten, die Handgriffe müssen sitzen. Das Fach war imposant repräsentiert.

Politische Studenten

Jede Krise hat ihre Vorboten. Auch der Orientierungs-, Wachstums- und Strukturkrise von 1968 bis 1973 ging ein weit verbreitetes «Unbehagen im Kleinstaat» voraus. Die Niederlage des Bundesgesetzes über die Eidgenössischen Technischen Hochschulen in der Referendumsabstimmung von 1969 hatte für die ETH zahlreiche Konsequenzen:

Erstens war schon die Lancierung des Referendums ein direkter Affront für das bislang waltende politisch-akademische

Establishment. Zweitens zeigte der Sieg der Studentenschaft, dass die Position der ETH keineswegs mit der Position der Schulleitung zusammenfiel. Drittens wurden eine ganze Reihe von Übergangsregelungen notwendig, um das bundesstaatliche Hochschulwesen nach der 1969 erfolgten Übernahme der Lausanner Ecole Polytechnique durch den Bund überhaupt noch behandeln zu können. Viertens schliesslich differenzierte sich die bundesstaatliche Wissenschaftspolitik noch stärker aus, wurde selbstständig und von der ETH unabhängig.

Auf dieses Krisenphänomen folgte eine von Diskussionslust und Diskussionsfrust geprägte Reorientierung, die allerdings bald schon unter äusserst schwierigen personalpolitischen Bedingungen stattfand. Denn strukturelle Probleme liessen sich seit dem durch den Bundesrat 1974 verhängten generellen Personalstopp nur durch Umverteilung, aber nicht mehr über Wachstum lösen.

Flexibilisierung, Information, Globalisierung

Das letzte Viertel des 20. Jahrhunderts wird in die Geschichte eingehen als eine Epoche der Flexibilisierung von Wechselkursen und Lebensplänen, als Epoche der rechnergestützten Informationsverarbeitung und schliesslich auch als das Zeitalter der «Globalisierung». Jede Hochschule musste sich von dieser Entwicklung betroffen sehen – fast jede hat an ihr mitgearbeitet und von ihr profitiert.

An der ETH Zürich führte der Entwicklungsbogen über drei Stufen. Da waren zunächst die institutionellen Reformen und Experimente der 1970er-Jahre, die eine Flexibilisierung der Normalstudienpläne erprobten. Zweitens wurden, was in den 1980er-Jahren zuerst viele schockierte, Analogien zwischen Hochschulen und Wirtschaftsunternehmen gezogen. Schliesslich ermöglichte ein neues, 1993 in Kraft getretenes ETH-Gesetz, die langsam erworbene budgetäre Autonomie der Gesamtschule sukzessive an die Departemente weiterzugeben.

Von katalytischer Wirkung für die Flexibilisierung waren die 1985 und 1986 durch die Firmen Hayek und Häusermann durchgeführten Analysen. Im Anschluss an diese Studien wurde an der ETH eine Matrixstruktur eingeführt, welche eine an der Forschungstätigkeit ausgerichtete Organisationsebene schuf, ohne die an der Lehre orientierte alte Abteilungsstruktur einzureissen.

Dies war dringend nötig: Die steigende Bedeutung der Forschung in den akademischen Distinktionshaushalten und im Budget der Hochschule verlangte nach einer neuen Form der Forschungsorganisation. Aber gerade in den 1980er-Jahren stiegen die organisatorischen Anforderungen auch in der Lehre. Drei neue Studiengänge (Informatik, Materialwissenschaft, Umweltnaturwissenschaft), zahlreiche Nachdiplomstudiengänge und Weiterbildungsangebote, eine Reorganisation der Naturwissenschaftlichen Abteilung sowie die Reformen an den Normalstudienplänen machten deutlich, dass eine Hochschule sich auch im Bereich der Lehre auf «change management» einzustellen hatte.

Hörsaal ETH Zürich-Hönggerberg (Bild N. Staub).

Die Einführung der Matrixstruktur 1987 hatte grosse Verschiebungen im Machtgefüge der Hochschule zur Folge, und dies, obwohl man bereits 1993 wieder daran ging, sie abzuschaffen. Ihr Flexibilisierungseffekt war aber von nachhaltiger Wirkung.

Wo Flexibilität verlangt wird, müssen auch Ersatzsicherheiten geschaffen werden. Die ETH hat diese Sicherheit dadurch gewonnen, dass sie ihre Netzwerke globaler vertäut hat. Seit den 1970er-Jahren lässt sich denn auch eine deutliche Internationalisierung der Berufung von Professoren und Professorinnen feststellen. Sodann begannen die seit den späten 1980er-Jahren ins Kraut schiessenden Evaluationen und Rankings die ETH auf internationalem Niveau vergleichbar zu machen, und seit den ausgehenden 1990er-Jahren wird intensiv an einer Europäisierung des Studiensystems im Rahmen der Bologna-Reform gearbeitet. Gleichzeitig findet die Globalisierung der ETH darin ihren Niederschlag, dass sich die ETH am internationalen Wettbewerb um hervorragende Doktorierende beteiligt. Nicht zu unterschätzen ist schliesslich der sprachliche, mediale und argumentative Vereinheitlichungsdruck, den das wissenschaftliche Publikationswesen der letzten Jahrzehnte erlebt hat.

Neue Strategien

Die informationstechnologisch gestützte Verflüssigung der Strukturen und der Lebenswelt der ETH hat jedenfalls zu neuen Bewältigungsstrategien des Hochschulalltags geführt.

Die ETH hat sich in den letzten Jahren zu einer naturwissenschaftlich-technischen Universität gewandelt, deren Mitglieder die Gesetze von Angebot und Nachfrage bestens kennen, die wissen, wo sich ihnen die Absatz- und Konsummärkte der Information am leichtesten erschliessen und wie sie als Experten des «self management» oder des «change management» auftreten können. Zukunft stellen sie dabei in noch radikalerer Form her, als sich dies die Gründer des Polytechnikums je geträumt hätten. Auch wenn es noch immer um Entscheidungen von grosser zeitlicher Fernwirkung geht, so reagiert die durchflexibilisierte institutionelle Mechanik doch bereits auf kleinste Signale der Gegenwart. «Fine-tuning» und »Leadership» sind in ein delikates Verhältnis getreten.

La machine de l'avenir

Depuis 1855, l'Ecole polytechnique fédérale (EPF) explique comment elle conçoit le futur. Bref historique des 150 dernières années.