

Universitäre Forschungsproduktivität und Morphologie*

Marcel Herbst
4mation
Erligatterweg 65
CH-8038 Zürich
herbst@4mat.ch

Version: 10. August 2006

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	ETH Zürich und MIT im Vergleich	3
3	Production-Morphology Nexus	7
4	Ausblick	11

1 Einleitung

Die europäische Hochschule, und die im deutschen Sprachraum verankerte Humboldtsche Universität, hat viel von ihrem Glanz verloren. Galt die deutsche Universität anfangs des 20. Jahrhunderts noch als Maß aller Dinge

*Referat, anlässlich der von der Universität für Bodenkultur Wien und Austria Wirtschaftsservice organisierten Tagung "Innovation, Technologie & Management 2006", am 26. September 2006.

[27, 12, 26], so hat sich dieses Bild in der Zwischenzeit grundlegend gewandelt [10, 14]. Gemeinhin wird der Nazi-Katastrophe eine ursächliche Rolle in dieser Angelegenheit zugeschrieben [22, 29], die ich nicht ganz leugnen möchte. Das "tausendjährige Reich" war nicht nur eine menschliche Tragödie: es hat Europa weit mehr geschwächt, vor allem intellektuell und kulturell, als wir dies heute wahrhaben wollen. Aber zu meinen, der Niedergang der europäischen — und insbesondere der deutschen — Universität wäre eine direkte Begleiterscheinung der Dezimierung und Vertreibung vieler Intellektueller während der 30er und 40er Jahre, hieße die Sachlage etwas eng sehen.

Es waren Joseph Ben-David und Awzaham Zloczower, die in den 60er Jahren auf strukturelle Eigenheiten europäischer Universitäten hinwiesen, die sowohl deren Blüte im 19. Jahrhundert wie auch deren Niedergang im 20. Jahrhundert plausibel erschienen ließen [3, 2]. Ihrer Interpretation nach waren Dezentralisierung und Wettbewerb wegweisend für die erfolgreiche deutsche Universität¹ des 19. Jahrhunderts, und Innovationen wurden leichter akzeptiert und verankert. Die Humboldtsche Universität war erfolgreich, weil sie wachsen konnte, weil Lehrstühle einer jeweiligen Disziplin an neuen Universitäten geschaffen wurden, und weil sich Spezialitäten zu eigenständigen Disziplinen ausweiteten und ausweiten konnten.

Zu Beginn des 20. Jahrhundert zeigten sich jedoch erste Zeichen der Saturierung. Die selben Prinzipien, die dafür verantwortlich waren, dass das universitäre System wachsen musste — z.B. die Regel, dass einem Lehrstuhl ein Fachgebiet zugeordnet war und dass auf diesem Gebiet nicht mehrere Lehrstühle am selben Ort geduldet wurden —, waren nun auch dafür verantwortlich, dass sich das universitäre System selbst einzuschränken, wenn nicht gar zu strangulieren begann. Die deutsche Universität krankte an einem ständischen System, dessen negative Auswirkungen in der Folge zunehmend sichtbar schienen aber dennoch nicht richtig perzipiert wurden.

In den USA wurden in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts Universitäten geschaffen, so genannte *research universities*, die sich an der damaligen deutschen Universität orientierten [12]. Viele der amerikanischen Professoren hatten in Deutschland studiert und versuchten nun, die Forschungskultur, die sie während ihrer Studienzeit in Deutschland erfahren hatten, in die neuen Universitäten ihrer Heimat zu übertragen. Das Dok-

¹Die 'deutsche Universität', die wir heute wohl eher die Humboldtsche nennen, erstreckte sich natürlich von Budapest, Wien, Prag, Lemberg und Krakau bis nach Skandinavien und Holland.

torat wurde eingeführt (nicht aber die Funktion der Privatdozentur). Dabei wurde offensichtlich die Kultur des *college*, die sich an das Vorbild von Cambridge und Oxford anlehnte, nicht über Bord geworfen. Die amerikanische *research university* verstand es, die beiden Kulturen zu vereinen und eine Schwäche in eine Stärke umzumünzen [33].

Die amerikanische Universität, im Gegensatz zur deutschen Universität, konnte sich nicht auf gut ausgebildete Gymnasiasten stützen. Sie blieb daher dem Fokus des *college* treu: die Lehre stand im Vordergrund und mit ihr eine intensive personelle Betreuung. Es ist augenfällig, wie wenig die Betreuungsverhältnisse (*faculty-student-ratios*) an guten amerikanischen Universitäten während der letzten 100 Jahre variierten, ganz im Gegensatz zu jenen europäischer Institutionen, die mit den Jahren wesentlich schlechter wurden.

Die intensive Betreuung an amerikanischen Hochschulen brachte es mit sich, dass das deutsche Konzept des Lehrstuhles nicht übernommen werden konnte — und nicht übernommen werden sollte. Daher waren von allem Anfang an flachere Strukturen die Regel. Neue Wissens- und Lehrgebiete konnten am selben Ort, an der gleichen Institution, geschaffen werden, und ein eigentlicher Mittelbau (entsprechend der fehlenden Privatdozentur) formierte sich nie. Die Forschung wurde durch Gefäße unterstützt, vorerst durch Berufsorganisationen und entsprechende Publikationsorgane, die schließlich als Plattform eines weltweiten Wissenschaftsdialogs fungieren sollten, später dann auch durch eine gezielte Finanzierung.

Nach dem II. Weltkrieg erwies sich diese Tradition als wahrer Glücksfall für die Forschung: die Forschungsgruppen waren relativ klein und konnten sich eher — unzensuriert, gewissermaßen — entfalten und ihre Ideen in breiterer Vielfalt an die nächste Generation der Forschenden weitergeben. Die Studenten hatten eine größere Auswahl: sie konnten in der Regel zwischen mehreren Professuren ähnlicher Ausrichtung wählen, und Doktoranden wurden leichter zu Partnern im Verfolgen von Ideen. Die amerikanische Forschung gilt seit dem II. Weltkrieg weltweit als führend [19], und es ist ironisch, dass just ein System, welches die Lehre zu stützen suchte, in der Forschung so erfolgreich wurde.

2 ETH Zürich und MIT im Vergleich

Industrien, die gleiche Produkte herstellen, jedoch anders strukturiert sind, werden beäugt: es wird geprüft, ob unterschiedliche Produktionsprozesse, unterschiedliche Verteilungen von Kapital und Arbeit, et cetera, gerecht-

fertigt sind. In der Regel werden gute Erfahrungen, die an einem Produktionsstandort gesammelt wurden, auf neue Produktionsstandorte übertragen. So wanderten die Vorstellungen des Qualitätsmanagements von den USA nach Japan und wieder zurück [25, 24]. Dieses Vorgehen stützt sich auf einen *best-practice*-Ansatz, der im Hochschulwesen weit weniger akzeptiert wird als in der Industrie.

Amerikanische und kontinental-europäische Hochschulen unterscheiden sich stark — und sie unterscheiden sich immer noch. Wäre ihre Produktivität etwa gleich, könnte davon ausgegangen werden, dass unterschiedliche Wege zum gleichen Ziel führen. Viele Anzeichen sprechen jedoch dafür, dass die Produktivität der Forschung amerikanischer Hochschulen wesentlich höher ist als jene vergleichbarer europäischer *peer*-Institutionen [8, 19], und ähnliche Beobachtungen lassen sich im Bereich der Lehre machen. Werden Leistungsunterschiede festgestellt, wäre zu prüfen, welche Faktoren herangezogen werden können, diese Unterschiede zu erklären. Ideal wäre es, europäische und amerikanische Institutionen zu vergleichen, die inhaltlich ähnlich ausgerichtet sind, ähnliche Größe und ein vergleichbares Budget aufweisen, und ähnliche Anforderungen an die Studenten stellen. Unterschiede, die bei dieser Ähnlichkeit heraustreten, mögen dann herangezogen werden, die Leistungsunterschiede zu erklären.

Ein solches Paar von *peer*-Institutionen bilden die ETH Zürich und das MIT. Beide Institutionen wurden aus ähnlichen Motiven in der Mitte des 19. Jahrhunderts gegründet, sie wurden als technische Institutionen konzipiert, und sie bieten heute, rund 150 Jahre nach ihrer Gründung, viele Ähnlichkeiten: die Zahl der Studierenden, die Zahl der Angestellten (im akademischen Bereich), ihr inhaltlicher Fokus, et cetera. Natürlich existieren Unterschiede, aber nicht alle fallen aus meiner Sicht ins Gewicht: MIT ist eine private Universität und die ETH Zürich ist eine öffentliche; MIT ist sehr selektiv bezüglich ihrer Studenten², aber die ETH Zürich ist, im europäischen Kontext, auch selektiv³. Diese Konstellation war ideal für eine Studie, die sich unserer Fragestellung widmen sollte [21].

Wo lagen, bei all diesen Gemeinsamkeiten, die Unterschiede? Die Details können hier, aus verständlichen Gründen, nicht ausgebreitet werden und wären in der zitierten Studie nachzulesen. Einige Merkmale mögen

²MIT wird wohl die oberen 2% eines akademischen Jahrganges ansprechen (wenn man von einer Eignungsmessung — wie dem Standard Aptitude Test (SAT) — ausgeht).

³Ich schätze, dass die ETH Zürich die oberen 4–8% eines akademischen Jahrgangs zum Studienabschluss bringt — und damit ähnlich selektiv ist wie z.B. die University of California (Berkeley), eine weitere Spitzenuniversität.

Tabelle 1: MIT AND ETHZ, ASPECTS OF STRUCTURAL DIFFERENCES.

ASPECT:	MIT	ETHZ
Developed Hierarchies	above faculty	below faculty
Staff-Faculty Ratios	small	large
Research Funds (primary sources)	external	internal
Organizational Units	focused	fragmented
Inter-Disciplinary Units (relative share)	large	small

Tabelle 2: GOVERNANCE, PLANNING AND MANAGEMENT INFLUENCE, by Policy Level and Culture (US vs. European), based on [34].

POLICY LEVEL	Institutions:	
	US	European
State Government	low	high
Presidency (Rektorat), School, Department	high	low
Faculty Member	low	high

genügen, um die wesentlichen Unterschiede zu charakterisieren⁴:

- Der strukturelle Aufbau der beiden Institutionen ist sehr verschieden (siehe Tabelle 1). MIT hat eine sehr starke Schulleitung (“developed hierarchies above faculty”) während die ETH Zürich, dem Humboldtschen Prinzip entsprechend, das Schwergewicht auf die Professur legt (“developed hierarchies below faculty”). Entsprechend hat es fast drei mal mehr Professuren am MIT als an der ETH Zürich (908 versus 342); und die Professuren sind am MIT klein, an der ETH Zürich groß. Auch die Kulturen des Hochschulwesens, in die die beiden Institutionen eingebettet sind, unterscheiden sich stark (Tabelle 2) und spiegeln den strukturellen Aufbau der Institutionen.
- Die Betreuungsverhältnisse (“student-faculty ratios”) unterscheiden sich stark und sind am MIT, der höheren Zahl der Professoren wegen, rund drei mal besser als an der ETH Zürich (Tabellen 3 und 4). Die Implikationen sind naheliegend: das MIT profitiert durch die größere Zahl der Professuren von einer größeren Vielfalt der Lehre und Forschung, und einer geringeren Distanz zwischen Lehrenden und

⁴In der Folge werden einige Tabellen angeführt, die der Schrift [21] entnommen sind (und im englischen Original belassen werden).

Tabelle 3: MIT, STUDENTS PER PROFESSOR: by School or Program and by Level of Instruction (Yearly Averages 1999-2001), based on [28].

SCHOOLS (OR PROGRAM):	Students per Professor (by Level):		
	Non-Doctoral	Doctoral	Total
School of Architecture & Planning (incl. MAS)	8.4	2.8	11.2
School of Engineering	12.0	3.3	15.3
School of Humanities & Social Science	1.7	1.7	3.4
Sloan School of Management	12.0	0.9	12.9
School of Science	4.1	3.6	7.7
Health Sciences & Technology	95.9	25.5	121.4
MIT OVERALL	8.3	3.0	11.2

Tabelle 4: ETHZ, STUDENTS PER PROFESSOR: by School ('Fachbereich') and Level of Instruction (Yearly Averages 1998-2000), based on [28].

SCHOOLS (FACHBEREICH):	Students per Professor (by Level):		
	Non-Doctoral	Doctoral	Total
Construction & Geomatics	34.8	3.4	38.3
Engineering Sciences	32.7	7.7	40.4
Natural Sciences & Mathematics	18.3	7.9	26.1
System-Oriented Sciences	26.5	8.4	34.9
Other Sciences	32.9	—	32.9
ETHZ OVERALL	27.5	6.7	34.1

Lernenden. An anderen europäischen Universitäten sind die Betreuungsverhältnisse noch wesentlich schlechter als an der ETH Zürich (Tabelle 5).

- Das MIT ist im Gegensatz zur ETH Zürich, der besten Institution in Kontinentaleuropa auf ihrem Gebiet [8], rund zwei bis vier mal produktiver was die Forschung betrifft: die Publikationsraten sind in 21 der 31 Bereiche, in welchen beide Institutionen arbeiten, am MIT höher als an der ETH Zürich; und die Rezeption dieser Publikationen ("citation impact") sind in 26 der 31 Bereiche gegenüber der ETH Zürich erhöht (Tabelle 6). Auch bezüglich der Zahl der Nobelpreise, die nach dem II. Weltkrieg vergeben wurden, zeigt sich der eklatante Unterschied (Tabellen 7 und 8).

Tabelle 5: STUDENT-FACULTY RATIOS of Selected Universities (Year 2000), based on various internet sources.

UNIVERSITY:	Student-Faculty Ratio
RWTH Aachen	83:1
Technische Universität Darmstadt	50:1
TU Delft	54:1
Universität Karlsruhe	48:1
Technische Universität Wien	67:1
Universität Zürich	63:1
University of California (Berkeley)	26:1
University of Michigan (Ann Arbor)	14:1
Princeton University	10:1
Georgia Institute of Technology	21:1
Harvard University	16:1
Stanford University	12:1

3 Production-Morphology Nexus

Der Zusammenhang zwischen ‘Produktivität’ und ‘morphologischer’ Struktur einer Universität stand bisher kaum zentral im Vordergrund von Untersuchungen. Breit untersucht wurden natürlich generell *economies of scale* und die relative Verteilung von Kapital und Arbeit; so auch im Kontext der Forschung [15, 16, 17] wie zudem im Zusammenhang mit den Eidgenössisch Technischen Hochschulen [13]⁵. Im Rahmen der (damals gesetzlich vorgeschriebenen) Vierjahresplanung (1992-95) wurde seitens der ETH Zürich die Zielsetzung formuliert, die “Anzahl der Professuren [...] zu erhöhen, nötigenfalls auch zu Lasten ihrer Ausstattung” [11]. Die Zielsetzung stützte sich auf die Vermutung, dass ein Zusammenhang zwischen Produktivität (in Lehre und Forschung) und Betreuungsverhältnis besteht, und es wurde speziell auf Institutionen wie das California Institute of Technology oder Harvard verwiesen, die eine wesentliche bessere *student-faculty ratio* aufwiesen (und aufweisen) als die ETH Zürich⁶.

⁵Es ergaben sich in der Studie von Albert Fritschi et al. keine klaren Hinweise auf *economies of scale*, wobei diese natürlich nicht *a priori* auszuschließen wären und in konkreten Zusammenhängen sicherlich eine Rolle spielen. Dabei wäre *scale* sinnvoll zu definieren.

⁶Im Rahmen der Vernehmlassung zu dieser Planung wurde seitens eines Privatdozenten der Vorschlag unterbreitet, die damals bestehenden 280 Professuren durch 100 Assistenzprofessuren zu ergänzen, ein Vorschlag, der seitens der Schulleitung damals als “absurd” zurückgewiesen wurde. Die geforderten 100 *tenure-track*-Professuren hätten einen vernünftigen

Tabelle 6: MIT versus ETHZ, Research Fields (Subfields) Classified by Publications and Citation Impact (CI).

PUBLICATIONS		
CI	lower at MIT (higher at ETHZ)	higher at MIT (lower at ETHZ)
lower at MIT	Chemical Engineering Spectroscopy, Instrumentation, Analytical Sciences	Optics & Acoustics Organic Chemistry & Polymer Science
higher at MIT	Chemistry Inorganic & Nuclear Chemistry Physical Chem & Chemical Physics Plant & Animal Science Ecology & Environment Microbiology Pharmacology	Life Sciences Physical, Chemical & Earth Sciences AI, Robotics & Automatic Control Civil Engineering Electrical & Electronic Engineering Instrumentation & Measurement Mechanical Engineering Materials Science & Engineering Mathematics Applied Physics, Condensed Matter, Materials Science Nuclear-, Particle-, Theoretical- and Plasma-Physics Astrophysics Earth Sciences Chemistry & Analysis Biochemistry & Applied Microbiology Biochemistry & Biophysics Cell & Developmental Biology Molecular Biology & Genetics Neuroscience

Tabelle 7: NUMBER OF NOBELISTS OF MIT, by fields (Chemistry, Physics, and Physiology or Medicine [1945-2001], Economics [1969-2001]); based on MIT News (October 2001), <http://web.mit.edu/newsoffice/nr/-nobels.html>.

FIELDS:	MIT:			
	Faculty	Staff	Alumni	Total
Chemistry	2	3	5	10
Physics	7	8	9	24
Physiology or Medicine	5	1	1	7
Economics	7	—	4	11
Total MIT:	21	12	19	52

Tabelle 8: NUMBER OF NOBELISTS OF ETHZ, by fields (Chemistry, Physics, and Physiology or Medicine [1945-2001], Economics [1969-2001]); based on www.nobel.se.

FIELDS:	ETHZ:			
	Faculty	Staff	Alumni	Total
Chemistry	3	—	—	3
Physics	1	1	3	5
Physiology or Medicine	—	1	1	2
Economics	—	—	—	—
Total ETHZ:	4	2	4	10

Morphologische Aspekte an Universitäten wurden durch Bourdieu untersucht [4, 5], und ich verwende den Begriff in seinem Sinne [19]. Früher schon beschäftigte sich Ben-David mit dieser Thematik, ohne den Begriff 'Morphologie' zu verwenden [1, 2]. In einem allgemeineren Zusammenhang wird die *organization-productivity relationship* untersucht [6, 7, 9, 23]. Eine ganze Reihe von Faktoren werden herangezogen, Produktivitätsunterschiede zu erklären: die wissenschaftliche Reputation einer Institution, das wissenschaftliche 'Klima' der Forschungsgruppen, Alter und Position (Status) der Forschenden, internationale Kooperationen, der Anteil ausländischer Forschenden, die Größe der Institute und Laboratorien, et cetera. Viele dieser Faktoren erscheinen in einem direkten Zusammenhang mit der Produktivität der Forschung, aber eine eigentliche empirische Verifikation (Falsifikation) des hier im Vordergrund stehenden *production-morphology nexus* ist noch ausstehend:

- Es zeigte sich, dass Teams besser geeignet sind, Innovation und *serendipity* [31] zu unterstützen als hierarchisch gegliederte Gruppierungen. Teams lassen sich nur mit wenigen Personen bilden, weil die Kosten der Kommunikation innerhalb solcher Strukturen mit der Anzahl der Mitglieder stark wächst. Institute lassen sich jedoch auch als Gemeinschaft von Teams bilden, ein Umstand, der durch die Untersuchungen, auf die ich gestoßen bin, nicht berücksichtigt wird. Dadurch wird zwischen hierarchisch gegliederten (großen) Instituten und (großen) Instituten mit einer Gemeinschaft von (kleinen) Teams nicht unterschieden.
- Carayol und Matt zeigten zudem, dass Status, also die Position innerhalb einer Forschungsgruppe, einen positiven Einfluss auf die Produktivität ausübt [6]. Diese Erkenntnis hat Ähnlichkeit zu Merton's *Matthew effect* [30]. Damit wäre eine bilaterale Beziehung gegeben: die Produktivität des Forschenden beeinflusst dessen Position (Status), und die Position (der Status) erlaubt wiederum, die Produktivität aufrecht zu erhalten oder zu steigern (durch leichteren Zugang zu Forschungsgeldern, et cetera)⁷. Sie zeigten auch, dass früher Erfolg

tigen Anteil am Lehrkörper ausgemacht (eine Markov-Analyse hätte eine genauere Schätzung ergeben). Einige Jahre später übernahm die (anders zusammengesetzte) Schulleitung diesen Vorschlag, ohne ihn aber je umzusetzen.

⁷Es sei in diesem Zusammenhang darauf aufmerksam gemacht, dass die (durchschnittliche) Produktivität pro Forscher zu messen wäre. Wird nur die Produktivität der Professoren (der Professur) gemessen, wie dies heute in Deutschland immer noch oft geschieht, dann besteht die Versuchung, die Professur zu vergrößern, um im Rahmen einer Evaluation das

in der Regel nachhaltig wirkt: Erfolg beflügelt.

- Die wenigen empirischen Untersuchungen im Rahmen des *production-morphology nexus* zeigen, dass kleine Forschungsgruppen in der Regel eher leistungsfähiger sind als große. Aber der Zusammenhang zwischen Produktivität und institutioneller Morphologie ist schwierig aufzuzeigen. Wissenschaftlich reputierte und produktive Professoren ziehen Doktoranden und Post-Doktoranden an⁸, und die Professur wächst. Andererseits kann von einer großen Professur nicht auf ihre Qualität geschlossen werden: mit der Größe der Professur wird oft mangelnde Qualität kompensiert. In ähnlicher Weise kann von einer kleinen Professur nicht auf ihre mangelnde Qualität geschlossen werden⁹. Wird der *production-morphology nexus* intra-kulturell untersucht (z.B. innerhalb der USA), dann zeigen sich zumindest keine *economies of scale*¹⁰: größere Professuren sind nicht produktiver als kleinere. Die Vermutung erscheint jedoch berechtigt, dass sich im inter-kulturellen Kontext die Größe der Professur (ab einer optimalen Größe) negativ auf die pro-Kopf-Produktivität auswirkt [19].

Empirische Untersuchungen werden sich die Frage stellen müssen, nach welchen Kriterien die Größe einer Forschungsgruppe zu bestimmen sei, ohne einfach die administrativen Grenzen zu übernehmen. Das Kriterium, das in der MIT-ETHZ-Studie zur Anwendung gelangte, war jenes, Gruppen zu zählen, an deren Kopf eine Person stand, die über Lehr- und Forschungsfreiheit verfügte ("principle investigator"), und die Personen führte, die diese Freiheiten nicht in vollem Umfange genossen. Damit war der Fokus auf die Professur gelegt: Doktoranden, Post-Doktoranden, Habilitanden und Habilitierte stehen in einem Abhängigkeitsverhältnis und haben keine volle Lehr- und Forschungsfreiheit.

4 Ausblick

Die Vermutung scheint sich durch die jüngsten Untersuchungen zu erhärten, dass flachere Strukturen, die sich auf ein breiteres Spektrum von Pro-

Produktivitätsmaß zu steigern. Nur, durch die Vergrößerung der Professuren sinkt, so ist die starke Vermutung hier, die durchschnittliche Produktivität.

⁸Im Sinne auch des erwähnten *Matthew effect*.

⁹Praktisch alle Nobelpreise wurden Wissenschaftlern verliehen, die in kleinen Gruppen arbeiteten.

¹⁰Eigene (noch nicht publizierte) Untersuchungen. Allerdings sind die Unterschiede in der Größe der Professuren in den USA auch nicht so ausgeprägt wie in Europa.

fessuren stützen können, produktiver sind als hierarchisch strukturierte universitäre Organisationen; darüber hinaus scheinen sie die Geschwindigkeit, mit welcher neue Erkenntnisse erarbeitet und verbreitet werden können, zu erhöhen. Empirische Untersuchungen sind auf der Basis der vorhandenen Daten sehr schwer zu führen, und es müssten gezielte empirische Untersuchungen finanziert werden, um den Gegenstand auszu-leuchten. Einzelne, mutige Institutionen könnten jedoch auch auf der Basis vorhandener Erkenntnisse neue Organisationsformen einführen, und schauen, wie sich eine Institution entwickelt¹¹.

Die Vermutung, dass flachere organisatorische Strukturen der Produktivität der Universitäten förderlich sind, wird von vielen Wissenschaftlern geteilt, zumindest intuitiv. Allerdings finden sich wenige, die gewillt und fähig wären, solche Veränderungen in die Wege zu leiten. Professoren sehen ihre eigene Produktivität im Vordergrund stehen, und die mag durch größere Professuren gestützt werden (und zwar auf Kosten der Produktivität der ganzen Institution); dadurch lassen sie sich kaum für eine Änderung gewinnen, die ihren Einflussbereich dadurch beschneiden würde, dass er künftig mit mehr Professoren zu teilen wäre. Durch einen Senat gewählte Rektoren sind hierzu naturgemäß außerstande. Präsidiale Systeme hätten vielleicht bessere Chancen, aber auch ein Präsident bedarf der Unterstützung der Professorenschaft¹².

Änderungen werden erst dann möglich sein, wenn ein neues Selbstverständnis des Wissenschaftlers und der Professorenschaft entsteht, zumindest partiell, an einzelnen ambitionierten Institutionen. Die Bedingung wäre, dass sich Wissenschaftler und Professoren wieder vermehrt der Wissenschaft und der Qualität verschreiben würden, ohne Seitenblicke auf ihre ständischen Attribute [32]. Ansonsten setzen sich das Hochschulwesen, und insbesondere die Universitäten, einer anachronistischen Gefahr aus — ähnlich der Aristokratie, welche die gesellschaftliche Entwicklung verpasste.

¹¹Dies machte z.B. Werner Stumm (1924-1999), der 1970 von der Harvard University als Direktor an die EAWAG berufen wurde, und in der Folge die EAWAG zu einer weltweit führenden Forschungsanstalt (die mit den beiden ETH in Zürich und Lausanne assoziiert ist), ausbauen konnte. Er war erfolgreich in diesem Bemühen, weil er die Möglichkeit hatte, die Institution wachsen zu lassen — und im Wachsen die Strukturen zu verändern und die Qualität auszubauen. Allerdings könnte diese Entwicklung noch weiter getrieben werden.

¹²Häufig wird auch der Einwand vorgebracht, dass flachere Strukturen, mit mehr Professuren, kaum zu finanzieren wären. Dies stimmt kaum. Sicherlich wären die Finanzen anders zu verteilen. Siehe in diesem Zusammenhang [18, 20].

Literatur

- [1] Joseph Ben-David. *American Higher Education: Directions Old and New*. McGraw-Hill Book Company, 1972.
- [2] Joseph Ben-David. *Scientific Growth: Essays on the Social Organization and Ethos of Science*. University of California Press, 1991.
- [3] Joseph Ben-David and Awzaham Zloczower. *Universities and Academic Systems in Modern Societies*, chapter 6, pages 125–157. In [2], 1962.
- [4] Pierre Bourdieu. *Homo Academicus*. Stanford University Press (Les Editions de Minuit), 1988 (1984).
- [5] Pierre Bourdieu, Jean-Claude Passeron, and Monique de Saint Martin. *Academic Discourse*. Stanford University Press (Mouton et Cie), 1994 (1965).
- [6] Nicolas Carayol and Mireille Matt. Does Research Organization Influence Academic Production? Laboratory Level Evidence from a Large European University. *Research Policy*, 33:1081–1102, 2004.
- [7] Nicolas Carayol and Mireille Matt. The Exploitation of Complementarities in Scientific Production Process at the Laboratory Level. *Technovation*, 24:455–465, 2004.
- [8] CEST. La Suisse et la ‘Champions League’ internationale des institutions de recherche 1994–99: Contribution au benchmarking international des institutions de recherche (CEST 2002/6). Centre d’Etudes de la Science et de la Technologie (CEST), 2002.
- [9] Mario Coccia and Secondo Rolfo. Size and Research Performance of Public Research Laboratories: Management and Organizational Behaviour. 15th International Conference on Management of Technology (IAMOT), Tsinghua University Beijing, May 22–26, 2006.
- [10] Michael Daxner. *Ist die Uni noch zu retten? Zehn Vorschläge und eine Vision*. Rowohlt, 1996.
- [11] ETHZ. Planung 1992-95 (Mehrjahresplan). Vizepräsidium Planung & Entwicklung, 23. Januar 1991.
- [12] Abraham Flexner. *Universities: American, English, German*, pages xxxiii–381. In Kerr [26], 1930.

- [13] A. Fritschi, G.A. Grin, and J.J. Paltenghi. Studie über den Einfluss der Betriebsgrösse innerhalb der Eidgenössischen Technischen Hochschulen (Band I: Basisdaten ETHZ; Band II: Basisdaten EPFL; Band III: Analyse; Band IV: Synthese). Zürich und Lausanne, 1977.
- [14] Peter Glotz. *Im Kern verrottet? Fünf vor zwölf an Deutschlands Universitäten*. Deutsche Verlags-Anstalt, 1996.
- [15] Zvi Griliches, editor. *R&D, Patents, and Productivity*. National Bureau of Economic Research, University of Chicago Press, 1984.
- [16] Zvi Griliches. *R&D and Productivity: The Econometric Evidence*. University of Chicago Press, 1998.
- [17] Zvi Griliches. *R&D, Education, and Productivity: A Retrospective*. Harvard University Press, 2000.
- [18] Marcel Herbst. *Governance and Management of Research Universities: Funding and Budgeting as Instruments of Change*. Centre d'études de la science et de la technologie (CEST 2004/4, www.cest.ch/en/publikationen/cest_reihe.htm), October 2004.
- [19] Marcel Herbst. The Production-Morphology Nexus of Research Universities: The Atlantic Split. *Higher Education Policy*, 17(1):5–21, March 2004.
- [20] Marcel Herbst. *Performance Funding of Universities: Solution or Misconception?* Springer Science + Business Media, forthcoming.
- [21] Marcel Herbst, Urs Hugentobler, and Lydia Snover. *MIT and ETH Zürich: Structures and Cultures Juxtaposed*. Centre d'études de la science et de la technologie (CEST 2002/9, www.cest.ch/en/publikationen/cest_reihe.htm), October 2002.
- [22] David A. Hollinger. *Science, Jews, and Secular Culture: Studies in Mid-Twentieth-Century American Intellectual History*. Princeton University Press, 1996.
- [23] John Hurley. *Organisation and Scientific Discovery*. John Wiley & Sons, 1997.
- [24] J.M. Juran, editor. *A History of Managing for Quality: The Evolution, Trends, and Future Directions of Managing for Quality*. ASOC Quality Press, 1995.

-
- [25] J.M. Juran and Frank M. Gryna, editors. *Juran's Quality Control Handbook*. McGraw-Hill, forth edition, 1988 (1951).
- [26] Clark Kerr, editor. *Abraham Flexner: Universities, American, English, German*. Transaction Publishers (Oxford University Press), 1994.
- [27] Frank R. Lillie, William Trelease, Henry H. Donaldson, William H. Howell, and James Rowland Angell. Cooperation in Biological Research. *Science*, XXV:369–386, 1908.
- [28] Massachusetts Institute of Technology. Departmental Profiles, 1992-2001. Office of the Provost, www.mit.edu/ir/spreadsheets/.
- [29] Jean Medawar and David Pike. *Hitler's Gift: Scientists Who Fled Nazi Germany*. Richard Cohen Books and European Jewish Publication Society, 2000.
- [30] Robert K. Merton. *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. The University of Chicago Press, 1973.
- [31] Robert K. Merton and Elinor Barber. *The Travels and Adventures of Serendipity*. Princeton University Press, 2004.
- [32] Andrew Michael Spence. *Market Signaling: Informational Transfer in Hiring and Related Screening Processes*. Harvard University Press, 1974.
- [33] Martin Trow. In Praise of Weakness: Chartering, the University of the United States, and Dartmouth College. *Higher Education Policy*, 16(1):9–26, 2003.
- [34] Frans A. van Vught. *Relevant Issues for Higher Education Policy-Research*, chapter 12, pages 149–157. 1997.