



Munich Personal RePEc Archive

**Contribution of Profit- and Non-Profit
Organizations to Technical Change.
Empirical Results from Switzerland**

Harabi, Najib

1999

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/4495/>

MPRA Paper No. 4495, posted 17 Aug 2007 UTC

Der Beitrag von Profit- und Nonprofit-Organisationen zum technischen Fortschritt: Ergebnisse aus der Schweiz¹

Von Dr. Najib Harabi

Universität Zürich, Wirtschaftswissenschaftliches Seminar

"It is widely acknowledged that a major factor in the economic development of Western Europe during the past two centuries, and in modern economic growth throughout the world, has been the growing dependence upon a quintessentially nonmarket activity- the organized pursuit of pure scientific knowledge." (Paul A. David 1991:1)

Antonin Wagner hat sich wissenschaftlich in den letzten Jahren sehr intensiv mit dem Nonprofit Sektor auseinandergesetzt (s. u.a. Wagner 1996, 1997). Zudem ist er auch aktives Mitglied der internationalen „Association for Research on Nonprofit Organizations and Voluntary Action“, die sich mit diesem zunehmend wichtigen und interdisziplinären Thema weltweit beschäftigt. Der Nonprofit Sektor ist bekanntlich im Sozialwesen sehr wichtig (s. Wagner 1998). Die sozialwissenschaftliche Forschung zeigt jedoch, daß er auch in anderen sozialen, ökonomischen und politischen Bereichen der Gesellschaft eine wichtige Rolle spielt. Relativ unerforscht ist allerdings die Frage, ob der Nonprofit Sektor für den technischen Fortschritt einer Volkswirtschaft relevant ist. Dieser Fragestellung wird im folgenden am Beispiel der Schweizer Industrie nachgegangen.

Das Angebot an technischen Innovationen auf einem bestimmten Markt hängt u.a. von den technologischen Chancen ab, d.h. von den Chancen, die Innovatoren haben, um Zugang zu ökonomisch verwertbarem technischem Wissen zu erlangen. Und diese Chancen sind nicht nur von Markt zu Markt, sondern auch von Land zu Land verschieden. Technische Innovationen sind mithin dank des „leichteren“ Zugangs zu kommerziell verwertbarem technischem Wissen in bestimmten Branchen und Ländern „billiger“ zu bewerkstelligen als in anderen. Dies erklärt, zusammen mit den anderen Einflussfaktoren, die unter diesen Wirtschaftseinheiten existierenden

¹ Dieser Text wird nächstens als Beitrag des Autors zur Festschrift von Dr. Antonin Wagner, Professor an der Universität Zürich, publiziert.

und auch empirisch beobachteten Unterschiede in den Raten des technischen Fortschritts, der Totalfaktorproduktivität und des Wirtschaftswachstums.

Als empirisches Faktum sind technologische Chancen zwar allgemein bekannt, als theoretisches Konzept sind sie jedoch in der ökonomischen Literatur unterschiedlich modelliert worden: „... there is no consensus on how to make the concept of technological opportunity precise and empirically operational“ (Cohen/Levin 1989:1083). Es gibt daher eine verwirrende Anzahl von Operationalisierungsversuchen; einige davon werden im folgenden kurz präsentiert.

Im Rahmen der neo-klassischen Theorie werden die technologischen Chancen als „the set of production possibilities for translating research resources into new techniques of production that employ conventional inputs“ definiert (Cohen/Levin 1989:1083). Diese allgemeine Definition wurde von zahlreichen neo-klassischen Autoren zwar theoretisch verfeinert, aber nur in den wenigsten Fällen - wegen Datenmangel und anderen konzeptuellen Problemen - empirisch getestet. So hat Griliches (1979) die technologischen Chancen als „one or more parameters in a production function relating research resources to increments in the stock of knowledge, with the stock of knowledge entering in turn as an argument, along with conventional inputs, in the production for output“ operationalisiert. Dasgupta und Stiglitz (1980) haben sie hingegen als „the elasticity of unit cost with respect to R&D spending“ verstanden (Cohen/Levin 1989:1083).

Da der Versuch, das Konzept der technologischen Chancen im Rahmen des neo-klassischen Ansatzes der Produktionsfunktion zu operationalisieren, nur einen beschränkten empirischen Nutzen brachte, versuchten andere Autoren, einfachere, aber empirisch „brauchbarere“ Operationalisierungen zu entwickeln und zu testen. Als Ergebnis zahlreicher Bemühungen ist die folgende Erkenntnis gewachsen: Das Konzept „technologischer Chancen“ kann nicht einfach mit einem einzigen Parameter erfaßt und quantitativ gemessen werden, der dann mit anderen Bestimmungsfaktoren des technischen Fortschritts in einer Regressionsgleichung integriert und anschließend geschätzt wird. Was sich hingegen als fruchtbar erwiesen hat, sind die Ergebnisse zahlreicher empirischer und historischer Untersuchungen, die versucht haben, die Quellen technologischer Chancen an konkreten Fallbeispielen zu identifizieren (siehe v.a. die Arbeiten von

Hippel (1988); für eine Übersicht siehe Dosi (1988) und Cohen/Levin (1989)). Diese Arbeiten haben gezeigt, daß es nicht nur eine einzige homogene, sondern je nach Branche und z.T. je nach Unternehmen mehrere und heterogene Quellen technologischer Chancen gibt.

Ein wichtiges Beispiel dieser Arbeiten ist die breit angelegte empirische Untersuchung der Forschergruppe von der Yale-University (siehe Levin et al. 1987). In dieser Arbeit umfaßt der Begriff technologische Chancen“ den Beitrag von Profit- und Nonprofit-Organisationen zum technischen Fortschritt eines bestimmten Wirtschaftszweiges. Die erste Gruppe umfaßt Unternehmen innerhalb der gleichen Branche, Materiallieferanten, Lieferanten von Ausrüstungsgütern für die Produktion, Lieferanten von Ausrüstungsgütern für F&E und schließlich Benutzer der Produkte, während die zweite Gruppe folgende Institutionen einschließt: Hochschulforschung, 2. andere staatliche Forschungsinstitutionen, 3. staatliche Betriebe und Ämter, 4. Berufs- und Fachverbände und schließlich 5. unabhängige Erfinder. Zudem wird die Relevanz der Wissenschaft für den technischen Fortschritt speziell untersucht. Die Fragen, wie groß der Beitrag dieser Quellen zum technischen Fortschritt am Beispiel der Schweizer Industrie ist und, ob es diesbezüglich interindustrielle Unterschiede gibt, bilden den Inhalt dieses Aufsatzes.

2. Empirische Evidenz aus der Schweizer Industrie

Zur empirischen Untersuchung der oben aufgeworfenen Fragen wurde eine mündliche und eine schriftliche Expertenbefragung durchgeführt. Die anvisierte Zielgruppe dieser Befragung bestand aus den Leitern von F&E-Abteilungen ausgewählter Unternehmen, da die Beantwortung des Fragebogens fundiertes Wissen sowohl über die relevanten Technologien als auch über die Marktbedingungen in einem bestimmten Wirtschaftszweig voraussetzte. Die Grundgesamtheit der Befragung bildeten F&E-Experten aus den 1157 Unternehmen, die in der Erhebung des Schweizerischen Handels- und Industrievereins als „aktiv F&E betreibende Unternehmen“ bezeichnet wurden (Schweizerischer Handels- und Industrieverein 1987:11). Aus dieser Grundgesamtheit wurden Experten aus 217 Unternehmen ausgeschieden, welche die deutsche Version des Fragebogens nicht ausfüllen konnten. Von den 940 befragten Experten haben 358 oder 38% geantwortet; sie waren in 127 verschiedenen Wirtschaftsarten, wie vom Bundesamt für Statistik definiert (1985), tätig.

Folgende Fragen wurden den F&E-Experten vorgelegt: „Evaluieren Sie den Beitrag (jeglicher Art: Finanzen, Personen, Informationen usw.) von jeder der folgenden Quellen für den technischen Fortschritt in Ihrem Wirtschaftszweig seit ungefähr 1970:

1. Firmen innerhalb der gleichen Branche (auch in- und ausländische Konkurrenz)
2. Materiallieferanten
3. Lieferanten von Ausrüstungsgütern für die Produktion
4. Lieferanten von Ausrüstungsgütern für F&E
5. Benützer der Produkte Ihrer Branche
6. Hochschulforschung (in- und ausländisch)
7. Andere staatliche Forschungsinstitutionen
8. Staatliche Betriebe und Ämter
9. Berufs- und Fachverbände
10. Unabhängige Erfinder
11. Andere Quellen (spezifizieren).“

Die Bewertungsskala ist 1-7 (1 = kein Beitrag; 4 = mittelmäßige Beiträge; 7 = sehr wichtige Beiträge).

Die wichtigsten Ergebnisse können wie folgt zusammengefaßt werden:

Der wichtigste Beitrag jeglicher Art (Finanzen, Personen, Informationen usw.) zum technischen Fortschritt der untersuchten Wirtschaftszweige kommt nach Ansicht der befragten Branchenexperten von Profit-Organisationen. An erster Stelle tragen Unternehmen innerhalb der gleichen Branche zum technischen Fortschritt ihres Wirtschaftszweiges bei. Die durchschnittliche Antwort liegt bei 5 und für die mittleren 50% der untersuchten Wirtschaftsarten ergibt sich eine Note zwischen 4 und 6. An zweiter Stelle kommen die Benützer der Produkte und an dritter Stelle die Lieferanten von Einsatzmaterial und Ausrüstungsgütern für die Produktion. Als relativ unwichtig wird hingegen der Beitrag aussermarktlicher Organisationen zum technischen Fortschritt der untersuchten Wirtschaftszweige angesehen. Einen geringen Beitrag leisten namentlich die Hochschulforschung und die anderen staatlichen Forschungsinstitutionen, die staatlichen Betriebe und Ämter sowie die Berufs- und Fachverbände. Auch der Beitrag unabhängiger Erfinder wird als unbedeutend erachtet.

Die bisher präsentierten allgemeinen Ergebnisse für die gesamte Industrie dürfen allerdings nicht über die interindustriellen Unterschiede hinwegtäuschen: Der Beitrag von jeder der untersuchten Quellen des technischen Fortschritts variiert in den verschiedenen Wirtschaftszweigen. Statistische Tests (z. B. Varianzanalyse) zeigen, daß sich die Beiträge der Materiallieferanten, der

Hochschulforschung und der Berufs- und Fachverbände von einem Wirtschaftszweig zum anderen statistisch signifikant unterscheiden (Signifikanzniveau von 0.05). In den übrigen Fällen bestehen zwar auch interindustrielle Unterschiede, sie sind jedoch nicht statistisch signifikant. Diese Zusammenhänge sollen nun im folgenden genauer für alle Profit- und Nonprofit-Organisationen untersucht werden.

Beitrag von Profit-Organisationen zum technischen Fortschritt

Der Beitrag der Firmen innerhalb einer bestimmten Branche (auch in- und ausländische Konkurrenz) zum technischen Fortschritt ihres Wirtschaftszweigs wird von den befragten Experten in allen untersuchten Wirtschaftszweigen als wichtig erachtet: Eine durchschnittliche Note von 5 oder mehr wird erteilt. Vor allem in den Industriezweigen Nahrungsmittel, Elektro, Bauwesen und Chemie ist dieser Beitrag überdurchschnittlich wichtig; in den anderen Industriezweigen ist dies nicht der Fall. Besonders auffallend ist die Bewertungszahl für die Textil- und Bekleidungsindustrie: Mit einer weit unterdurchschnittlichen Note von unter 4 signalisieren die befragten Experten aus dieser Branche, daß Ideen für technische Innovationen nicht aus ihren Reihen, sondern von externen Quellen, v.a. von ihren Lieferanten (siehe unten), kommen. Auch bezüglich des Beitrags der Benutzer der Produkte einer bestimmten Wirtschaftsart zum technischen Fortschritt ihrer Wirtschaftsart gibt es interindustrielle Unterschiede, auch wenn diese nicht statistisch signifikant sind. Überdurchschnittlich wichtig ist dieser Beitrag in der chemischen, Maschinen- und Metall-, Elektro-, Kunststoff- und Papierindustrie. Unter den unterdurchschnittlichen Noten fallen v.a. jene des Bauwesens und der Textil- und Bekleidungsindustrie auf: Beide sind nicht nur unter dem Gesamtdurchschnitt der Industrie, sondern auch unter dem Schwellenwert von 4.

Als drittwichtigste Quelle technischer Innovationen werden die Materiallieferanten und die Lieferanten von Ausrüstungsgütern für die Produktion betrachtet. Auch ihr Beitrag variiert von einem Wirtschaftszweig zum anderen. Die Materiallieferanten leisten einen überdurchschnittlichen Beitrag zum technischen Fortschritt der Nahrungsmittel-, der Kunststoff- und Papierindustrie, der Elektro-, der Textil- und Bekleidungsindustrie und des Bauwesens; in den anderen

Industriezweigen, v.a. in der Uhrenindustrie und in den technischen Dienstleistungen, ist dieser Beitrag praktisch nicht existent (im ersten) bzw. mittelmäßig (im zweiten Fall). Bei den Lieferanten von Ausrüstungsgütern für die Produktion ergibt sich ein ähnliches Bild.

Von allen profitorientierten Organisationen leisten die Lieferanten von Ausrüstungsgütern für F&E-Aktivitäten den geringsten Beitrag zum technischen Fortschritt der von ihnen belieferten Unternehmen. Er wird nämlich insgesamt (d.h. im Durchschnitt aller befragten Branchenexperten) nur als mittelmäßig bewertet. Schlüsselte man jedoch dieses Ergebnis nach einzelnen Wirtschaftszweigen auf, so gilt dieses Urteil nur in den folgenden Industriezweigen: Elektroindustrie, Nahrungsmittel und private Forschungslabors; in den übrigen Industriezweigen, v.a. in der Uhrenindustrie, ist er sehr klein.

Beitrag von Nonprofit-Organisationen zum technischen Fortschritt

Der Beitrag von Nonprofit-Organisationen zum technischen Fortschritt der untersuchten Wirtschaftszweige wird insgesamt, wie bereits erwähnt, als gering, jedenfalls geringer als jener profitorientierter Organisationen beurteilt. Von allen hier berücksichtigten Organisationen wird einzig der Beitrag der Hochschulforschung als mittelmäßig erachtet (die durchschnittliche Note ist ungefähr 4), während derjenige der anderen als wesentlich kleiner angesehen wird (die durchschnittliche Note ist weit unter 4). Analog zu den bereits erwähnten Quellen des technischen Fortschritts bestehen auch hier interindustrielle Unterschiede; sie lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Der Beitrag der Hochschulforschung zum technischen Fortschritt wird in fünf (von zehn) Wirtschaftszweigen als mittelmäßig beurteilt: In der Nahrungsmittelindustrie, in der Chemie, in den technischen Dienstleistungen und in der Elektroindustrie.

Der zweitwichtigste Beitrag (innerhalb dieser Unterkategorie von Nonprofit-Organisationen) stammt von den Berufs- und Fachverbänden: Er wird in vier Wirtschaftszweigen - Chemie, Kunststoff und Papier, Bauwesen und technischen Dienstleistungen - als mittelmäßig angesehen.

Der Beitrag anderer staatlicher Forschungsinstitutionen wird hingegen nur in einem einzigen Wirtschaftszweig, nämlich in der Nahrungsmittelindustrie, als mittelmäßig beurteilt. In keinem der untersuchten Wirtschaftszweige werden schließlich die Beiträge anderer staatlicher Betriebe und Ämter sowie unabhängiger Erfinder für wichtig gehalten.

Fazit: Es hat sich gezeigt, daß es erstens verschiedene Organisationen gibt, die zum technischen Fortschritt der Schweizer Industrie beitragen, daß ferner der Beitrag von Profit-Organisationen wichtiger ist als derjenige der Nonprofit-Organisationen und daß schließlich diese Beiträge in ihrer Bedeutung von Wirtschaftszweig zu Wirtschaftszweig variieren.

Relevanz der Ausbildung in den Grundlagen- und angewandten Wissenschaften für den technischen Fortschritt

Eine Quelle des technischen Fortschritts, die hier wegen ihrer Bedeutung ausführlicher als die anderen behandelt wird, ist die Wissenschaft. Dabei wird ihr Beitrag zur Entwicklung und Einführung technischer Innovationen auf zwei Ebenen untersucht. Die erste Ebene betrifft die Ausbildung in wissenschaftlichen Fächern und die zweite die Forschung in den Grundlagen-, angewandten und Ingenieurwissenschaften. Während die erste Ebene weitgehend die Quantität und Qualität des von Unternehmen und sonstigen Organisationen eingesetzten F&E-Personals bestimmt, sorgt die zweite für eine kontinuierliche Versorgung der innovativen Kräfte von Wirtschaft und Gesellschaft mit neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen und Problemlösungen und damit für die Entwicklung und Diffusion technischer Innovationen.

Zur empirischen Untersuchung der ersten Ebene wurde den F&E-Experten die folgende Frage vorgelegt: „Geben Sie die Relevanz von jedem der folgenden Gebiete der Grundlagen- und angewandten Wissenschaften (in der Schweiz und weltweit) für den technischen Fortschritt in Ihrem Wirtschaftszweig in den letzten 10 bis 15 Jahren an.“

1. Grundlagenwissenschaften

- a. Biologie
- b. Chemie (Grundlagen)
- c. Geologie
- d. Mathematik
- e. Physik
- f. Informatik (Grundlagen)
- g. Andere (spezifizieren)

2. Angewandte Wissenschaften
- a. Agronomie
 - b. Angewandte Mathematik und Operations Research
 - c. Informatik (Anwendungen)
 - d. Werkstoffwissenschaft
 - e. Medizinwissenschaft
 - f. Chemie (Anwendungen)
 - g. Elektrotechnik
 - h. Maschinenbau
 - i. Andere (spezifizieren)

Bewertungsgrundlage bildete wiederum eine 7-stufige Skala, wobei der Wert 1 der Wertung „nicht relevant“, der Wert 4 „einigermaßen relevant“ und der Wert 7 „sehr relevant“ entsprachen.

Die Antworten auf diese Frage können wie folgt zusammengefaßt werden:

Von den Grundlagenwissenschaften werden einzig Informatik (Grundlagen) und Physik als einigermaßen relevant für den technischen Fortschritt der untersuchten Wirtschaftszweige angesehen. Die Grundlagen der Chemie gehören auch knapp dazu. Mehr als 50% der befragten Experten gaben den Grundlagen der Informatik und etwa 40% gaben der Physik und Chemie eine Note von 5 und mehr. Die restlichen Fächer werden hingegen als irrelevant eingestuft.

Insgesamt wird die Relevanz der angewandten Wissenschaften für den technischen Fortschritt der untersuchten Wirtschaftszweige als größer betrachtet als diejenige der Grundlagenwissenschaften.

Insbesondere angewandte Informatik, Werkstoffwissenschaft, Elektrotechnik, Maschinenbau und angewandte Chemie werden - in dieser Reihenfolge - als wichtig beurteilt. Agronomie,

Medizinwissenschaft, angewandte Mathematik und Operations Research werden hingegen als nicht relevant angesehen.

Um die Dynamik dieser Quelle des technischen Fortschritts verstehen zu können, wurde den Branchenexperten folgende Frage gestellt: „Geben Sie an, ob die Relevanz von jedem der folgenden Gebiete der Grundlagen- und der angewandten Wissenschaften (in der Schweiz und weltweit) für den technischen Fortschritt in Ihrem Wirtschaftszweig in den letzten 10 bis 15 Jahren ab- oder zugenommen hat oder gleich geblieben ist“. Die erfragten Gebiete der Grundlagen- und angewandten Wissenschaften sind die gleichen wie oben. Als Grundlage für die Bewertung

diente den Experten die folgende Skala: 1 = Relevanz abgenommen; 4 = Relevanz gleich geblieben; 7 = Relevanz zugenommen.

Die Ergebnisse zeigen, daß insbesondere die Relevanz der Grundlagen der Informatik, der Physik und auch der Chemie für den technischen Fortschritt der untersuchten Wirtschaftszweige in den letzten 10 bis 15 Jahren zugenommen hat, während diejenige der Mathematik und der Biologie gleichgeblieben ist. Bei den angewandten Wissenschaften hat die Relevanz zahlreicher Disziplinen zugenommen: Angewandte Informatik, Werkstoffwissenschaft, Elektrotechnik und Maschinenbau haben für den technischen Fortschritt der untersuchten Wirtschaftszweige an Bedeutung gewonnen.

Relevanz der Hochschulforschung für den technischen Fortschritt

Der zweite Aspekt, unter welchem der Beitrag der Wissenschaft zum technischen Fortschritt der Schweizer Industrie betrachtet wird, betrifft den Beitrag der Hochschulforschung in den Grundlagen-, angewandten und Ingenieurwissenschaften. Dazu wurden unsere Experten mit der Frage konfrontiert: „Wie relevant war die Hochschulforschung (in der Schweiz und weltweit) in den folgenden Gebieten der Grundlagen-, angewandten und Ingenieurwissenschaften für den technischen Fortschritt in Ihrem Wirtschaftszweig in den letzten 10 bis 15 Jahren?“

1. Grundlagenwissenschaften

- a. Biologie
- b. Chemie (Grundlagen)
- c. Geologie
- d. Mathematik
- e. Physik
- f. Informatik (Grundlagen)
- g. Andere (spezifizieren)

2. Angewandte Wissenschaften

- a. Agronomie
- b. Angewandte Mathematik und Operations Research
- c. Informatik (Anwendungen)
- d. Werkstoffwissenschaft
- e. Medizinwissenschaft
- f. Chemie (Anwendungen)
- g. Elektrotechnik
- h. Maschinenbau
- i. Andere (spezifizieren)

3. Ingenieurwissenschaften
- a. Chemische Verfahrenstechnik
 - b. Informatik
 - c. Elektrische Energietechnik
 - d. Elektronik und Nachrichtentechnik
 - e. Maschinenbau
 - f. Werkstoffkunde
 - g. Andere (spezifizieren)“

Die Bewertungsskala ist: 1 = nicht relevant; 4 = einigermaßen relevant; 7 = sehr relevant.

Konsistent mit den oben bereits vorgestellten Ergebnissen wird die Relevanz der Hochschulforschung für den technischen Fortschritt der untersuchten Wirtschaftszweige generell als nicht besonders groß angesehen. Von allen Gebieten der Grundlagen- und der angewandten Wissenschaften wird die Hochschulforschung einzig im Gebiet Informatik als relevant und in den Gebieten Werkstoffwissenschaft und Elektrotechnik als einigermaßen relevant bewertet. Bei den Ingenieurwissenschaften ist das Bild ähnlich. Die Hochschulforschung wird einzig im Fach Informatik als relevant und in den Fächern Werkstoffkunde, Elektronik und Nachrichtentechnik sowie Maschinenbau als einigermaßen relevant beurteilt. Wie bei den Ergebnissen zum Beitrag der wissenschaftlichen Ausbildung zum technischen Fortschritt, variieren auch hier die Antworten von einem Wirtschaftszweig zum anderen und sind in den meisten Fällen (statistisch signifikant) verschieden.

3. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Das Ziel der vorliegenden Arbeit bestand darin, die Frage nach den technologischen Chancen - d.h. nach den Chancen von Innovatoren, Zugang zu ökonomisch verwertbarem technischem Wissen zu erhalten - anhand schweizerischer Daten empirisch zu untersuchen. Dabei wurde dieser zentrale angebotsseitige Bestimmungsfaktor des technischen Fortschritts nicht nur generell für die gesamte Industrie, sondern auch im Hinblick auf interindustrielle Unterschiede untersucht. Die Analyse basierte auf einer schriftlichen und mündlichen Expertenbefragung in der Schweizer Industrie. Die wichtigsten Ergebnisse können wie folgt zusammengefaßt werden:

1. Der wichtigste Beitrag jeglicher Art (Finanzen, Personen, Informationen usw.) zum technischen Fortschritt der untersuchten Wirtschaftszweige kommt - nach Ansicht der befragten

Branchenexperten - von Profit-Organisationen. An erster Stelle tragen Unternehmen innerhalb der gleichen Branche zum technischen Fortschritt ihres Wirtschaftszweiges bei, an zweiter Stelle kommen die Benutzer der Produkte und an dritter Stelle die Lieferanten von Einsatzmaterial und Ausrüstungsgütern für die Produktion.

2. Als relativ unwichtig wird hingegen der Beitrag von Nonprofit-Organisationen zum technischen Fortschritt angesehen. Einen geringen Beitrag leisten namentlich die Hochschulforschung und die anderen staatlichen Forschungsinstitutionen, die staatlichen Betriebe und Ämter sowie die Berufs- und Fachverbände. Auch der Beitrag unabhängiger Erfinder wird als unbedeutend erachtet.
3. Die Beiträge von sowohl Profit- als auch Nonprofit-Organisationen zum technischen Fortschritt variieren von einem Wirtschaftszweig zum anderen.
4. Schließlich trägt die Wissenschaft - wenn auch selektiv - zum technischen Fortschritt bei, und zwar sowohl auf der Ebene der Ausbildung als auch der Forschung. Vor allem die Ausbildung in den Fächern Physik, Informatik, Werkstoffwissenschaft, Elektrotechnik, Maschinenbau und angewandte Chemie wird im schweizerischen Kontext als relevant beurteilt.
5. Die Relevanz der in- und ausländischen Hochschulforschung für den technischen Fortschritt der untersuchten Wirtschaftszweige wird zwar generell nicht als besonders hoch bewertet. In einzelnen Wissenschaftsgebieten - wie Informatik, Werkstoffwissenschaft, Elektrotechnik usw. - wird jedoch die Hochschulforschung für relevant gehalten.

Diese Ergebnisse sind sowohl für den Staat als auch für die Unternehmen von Bedeutung. Sie zeigen für beide Akteure auf, welche institutionellen Aspekte des Innovationsprozesses aus der Sicht der befragten Branchenexperten besonders relevant sind. Zur Förderung des technischen Fortschritts sind besonders die Ergebnisse zu den Quellen des technischen Fortschritts, zur Relevanz der Ausbildung in den Grundlagen- und angewandten Wissenschaften und der Hochschulforschung wichtig. Denn sie weisen darauf hin, in welchen Gebieten eine solche Politik ansetzen könnte. Danach sollte z.B. vermehrt versucht werden, die institutionelle Infrastruktur des technischen Fortschritts zu stärken. Dazu gehören: 1.) die Förderung von Kooperationen im F&E-Bereich zwischen Produzenten und Produktbenutzern und zwischen den ersteren und den Lieferanten von Einsatzmaterial, Ausrüstungsgütern usw.; 2.) die Förderung von Kooperationen zwischen den

Institutionen der Grundlagen- und solchen der angewandten Forschung und zwischen diesen und den privaten Forschungslaboratorien, und zwar in jenen Wissenschafts- und Technologiegebieten, die den höchsten Beitrag bzw. die höchste Relevanz für den technischen Fortschritt aufweisen. Bei all diesen Maßnahmen müsst beachtet werden, daß diese von Wirtschaftszweig zu Wirtschaftszweig verschieden sein sollen. Denn, wie die empirische Innovationsforschung generell zeigt (siehe z. B. Levin/Cohen (1989), Nelson (1987)), bestehen bezüglich der Natur, den Mechanismen und den Institutionen des technischen Fortschritts wichtige interindustrielle Unterschiede.

Die empirischen Resultate dieser Studie bestätigen ferner die wirtschaftspolitischen Implikationen neuerer Entwicklungen in der Theorie des technischen Fortschritts, wie sie Rosenberg im folgenden kurz zusammenfaßt: „In addition to nourishing the supply side in a broader range of areas, intelligent policies must be directed at institutional aspects of the innovation process, working to encourage the interaction of users and producers, as well as the iterative interactions between more basic and applied research enterprises (...). Useful policies would be those directed at the provision of information, from basic research institutions in the noncommercial sector to private firms and laboratories, as well as from users to producers concerning desired products and characteristics“ (Rosenberg 1982:237).

Literaturliste

- Bundesamt für Statistik (1985)**, Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige. Bern.
- Cohen, W.M., Levin, R.C. (1989)**, "Empirical Studies of Innovation and Market Structure", in: Handbook of Industrial Organization, Vol 2 ed. R. Schmalensee and R. Willig. Amsterdam: North Holland.
- David, P.A. (1991)**, "Reputation and Agency in the Historical Emergence of the Institutions of 'Open Science'", Discussion Papers Series CEPR No.261. Stanford University.
- Dosi, G. (1988)**, "Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation", Journal of Economic Literature, 26:1120-1171.
- Griliches, Z. (1979)**, "Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth", Bell Journal of Economics, 10:92-116.
- Hippel, E. von (1988)**, The Sources of Innovations. Oxford: Oxford University Press
- Levin, R.C., Klevorick A.K., Nelson, R.R., Winter, S.G. (1987)**, "Appropriating the Returns from Industrial Research and Development", Brookings Papers on Economic Activity, 783-821.
- Nelson, R.R. (1987)**, Understanding Technical Change as an Evolutionary Process. New York: North-Holland.
- Rosenberg, N. (1982)**, Inside the Black Box: Technology and Economics. Cambridge (Mass.): Cambridge University Press.
- Schweizerischer Handels- und Industrieverein (1987)**, Forschung und Entwicklung in der Schweizerischen Privatwirtschaft 1986. Bericht zur sechsten Erhebung des Vorortes in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Statistik. Zürich.
- Wagner, A. (1996)**, „Satellite Accounting: How to Improve Reporting on the Third Sector Nationally and Cross-Nationally“, Paper prepared for the Silver Anniversary Conference, Association for Research on Nonprofit Organizations and Voluntary Action, New York, November 7-9, 1996.
- Wagner, A. (1997)**, „Der Nonprofit Sektor in der Schweiz“, in: Handbuch der Nonprofit Organisation, Strukturen und Management, hrs. von Ch. Badet. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Wagner, A. (1998)**, „Die Rolle der privaten Träger (Nonprofit Organisationen) im schweizerischen Sozialwesen“, in: Sozialpolitik auf dem Prüfstand: Herausforderung an Wirtschaft, Wissenschaft und Politik, hrs. von Najib Harabi. Bern: Haupt-Verlag.