



---

*Anhang zum SWR-Bericht: Begutachtung der Mehrjahrespläne  
nach Art. 15 FIFG für die BFI-Periode 2021–2024*

---

# Die Entwicklungsgeschichte der Technolo- giepolitik der Schweiz Mitte der 1970er Jahre bis zum Jahr 2000

Bericht von Roman Angermann im Auftrag des Schwei-  
zerischen Wissenschaftsrates SWR

Mit einem Vorwort von Beat Hotz-Hart

# Inhalt

<b>Einleitender Kommentar des SWR .....</b>	<b>4</b>
Einleitender Kommentar des SWR.....	4
Commentaire introductif du CSS .....	5
Introductory Comment by the SSC.....	6
 <b>Vorwort von Beat Hotz-Hart .....</b>	 <b>7</b>
 <b>Zusammenfassung des Berichts .....</b>	 <b>15</b>
Zusammenfassung .....	15
Résumé .....	17
Executive Summary.....	19
 <b>Bericht von Roman Angermann.....</b>	 <b>21</b>
About the Author.....	21
1. Einleitung.....	22
2. Quellen .....	25
3. Forschungsstand .....	30
4. Fragestellungen.....	32
5. Definitionen und Begriffe .....	34
5.1. <i>Technologie</i> .....	34
5.2. <i>Technologiepolitik</i> .....	37
5.3. <i>Technologiepolitiken: Merkmale und Charakteristika</i> .....	38
6. Entstehung der Technologiepolitik in der Schweiz .....	42
6.1 <i>Das erste Impulsprogramm 1978–1982</i> .....	42
6.2 <i>Die Tagung der Gesellschaft für Hochschule und Forschung zur schweizerischen Technologiepolitik und zum Technologietransfer 1979</i> .....	51
6.3. <i>Das zweite Impulsprogramm 1982–1988</i> .....	55
6.4. <i>Seit 1985: EUREKA: Technologiepolitische Zusammenarbeit mit der EG</i> .....	61
6.5. <i>Das dritte Impulsprogramm 1986–1990</i> .....	65
6.6. <i>Das vierte Impulsprogramm 1990–1996</i> .....	71
6.7. <i>Das fünfte Impulsprogramm 1992–1995 – das Aktionsprogramm Mikroelektronik..</i>	79
6.8. <i>CSEM und KMU als Schwerpunktinstitutionen des Aktionsprogramms Mikroelektronik</i> .....	84

7. Krisenhafte Ereignisse und die langen 90er Jahre: Die Geburt einer Technologiepolitik?.....	93
7.1. <i>Der Bericht der OECD 1989</i> .....	93
7.2. <i>«Hochkonjunktur» der schweizerischen Technologiepolitik 1989–1997</i> .....	94
7.3. <i>Verknüpfte Parallelen: Die Diskussion um die Reform der HTL, die CIM-Zentren und das Fachhochschulgesetz 1989–1995</i> .....	103
7.4. <i>Technologiepolitische Initiativen von Privatwirtschaft und ETH: Die Gründung der ersten schweizerischen Technoparks 1986 und 1993</i> .....	108
7.5. <i>Zielorientierte, interventionistische oder subsidiäre Technologiepolitik?</i> .....	109
7.6. <i>Die Gründung des Bundesamtes für Berufsbildung und Technologie 1998</i> .....	115
8. Abriss: Vergleich der Technologiepolitiken der Schweiz, der USA, Japans und Deutschlands .....	117
8.1. <i>Technologiepolitik der USA</i> .....	119
8.2. <i>Technologiepolitik Japans</i> .....	122
8.3. <i>Technologiepolitik Deutschlands</i> .....	125
8.4. <i>Technologiepolitiken der USA, Japans, Deutschlands und der Schweiz im Vergleich</i> .....	129
9. Schluss und Ausblick.....	133
<b>Anhang .....</b>	<b>140</b>
Literatur- und Quellenverzeichnis .....	140
Abkürzungsverzeichnis.....	153
Abbildungsverzeichnis.....	156

# **Einleitender Kommentar des SWR**

## **Einleitender Kommentar des SWR**

Der Schweizerische Wissenschaftsrat SWR führt alle vier Jahre eine Begutachtung der Mehrjahrespläne der Forschungseinrichtungen von nationaler Bedeutung durch, die nach Artikel 15 des Forschungs- und Innovationsförderungsgesetzes FIG durch den Bund anteilmässig gefördert werden. Das ist jeweils eine grosse Evaluationsaufgabe, bei der der SWR bestehende Organisationen sowie neue Anträge im Detail prüft und dem Bundesrat eine Empfehlung über deren Förderwürdigkeit abgibt. Die Forschungseinrichtungen nach Artikel 15 lassen sich in die Kategorien Forschungsinfrastrukturen, Forschungsinstitutionen und Technologiekompetenzzentren einteilen. Die letzte Kategorie wurde in den vergangenen BFI-Botschaften prioritär behandelt und holte finanziell den Löwenanteil ab. Auch wenn das Forschungs- und Innovationsförderungsgesetz den Begriff der Technologie nicht direkt im Titel führt, kann der Bund zumindest mittels Artikel 15 Organisationen finanzieren, die KMU bei deren Technologieprojekten unterstützen. Da im Rahmen der Evaluationstätigkeit nie genügend Zeit für die Beantwortung grundsätzlicher Fragen bleibt, hat der SWR den Historiker Roman Angermann im Jahr 2019 gebeten, den Ursprüngen einer schweizerischen Technologiepolitik nachzugehen. Dazu war eine intensive Archivarbeit notwendig, denn die Forschungsliteratur zum Thema ist eher dürftig, nur wenige Quellen sind gut erschlossen. Der vorliegende Bericht schliesst also – soweit dies überhaupt möglich war – eine Wissenslücke. Er beschreibt neben einer Chronologie der Ereignisse rund um die Entwicklung der Technologiepolitik auch die Grundsätze, die über den Zeitraum 1975–2000 für eine Schweizer Technologiepolitik bezeichnend waren (und implizit noch immer sind). Angereichert wird der Bericht durch ein Vorwort von Beat Hotz-Hart, der sowohl Zeitzeuge, zeitweise als ehemaliger Vizedirektor im Bundesamt für Berufsbildung und Technologie Akteur der Technologiepolitik und Forschender in diesem Themenbereich war.

Der Schweizerische Wissenschaftsrat hat den Bericht im September 2021 zur Kenntnis genommen.

## Commentaire introductif du CSS

Tous les quatre ans, le Conseil suisse de la science (CSS) procède à un examen des plans pluriannuels des établissements de recherche d'importance nationale auxquels la Confédération alloue des contributions en vertu de l'art. 15 de la loi fédérale sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation (LERI). À l'issue de ce travail de grande ampleur, qui consiste à étudier en détail tant les organisations bénéficiant déjà de ces subventions que les nouvelles demandes, le CSS formule à l'intention du Conseil fédéral des recommandations sur le bien-fondé d'un encouragement. Selon l'art. 15 LERI, les établissements de recherche s'articulent en infrastructures de recherche, institutions de recherche et centres de compétences technologiques. Les messages FRI précédents donnaient la priorité à la troisième catégorie, qui se voyait octroyer la majeure partie des subventions. Certes, le terme « technologie » n'apparaît pas dans l'intitulé de la LERI, mais l'art. 15 de cette loi permet cependant à la Confédération de financer les organisations soutenant des PME à l'origine de projets technologiques.

Faute de temps, l'examen des plans pluriannuels ne laisse jamais le loisir d'aborder des thématiques de fond. En 2019, le CSS a donc demandé à l'historien Roman Angermann de se pencher sur l'une d'elles, à savoir les origines de la politique suisse de la technologie. Il fallait pour ce faire se plonger dans les archives, ce qui n'était pas chose aisée. En effet, la littérature scientifique concernée est modeste, et les sources s'avèrent très lacunaires. Tout ce qui pouvait être rassemblé l'a été et a servi de base au présent rapport, qui apporte de précieuses connaissances sur un sujet jusqu'ici méconnu. Outre une chronologie des moments forts de la politique suisse de la technologie, y sont entre autres exposés les principes qui ont présidé à ce champ d'action durant la période 1975-2000 et qui, implicitement, sont toujours d'actualité. À noter également l'avant-propos très éclairant de Beat Hotz-Hart, véritable témoin de son temps en sa qualité d'ancien vice-directeur de l'Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie (OFFT), d'acteur de la politique technologique et de chercheur dans ce domaine.

Le CSS a pris connaissance du rapport en septembre 2021.

## **Introductory Comment by the SSC**

Every four years, the Swiss Science Council SSC assesses the multi-annual plans of research institutions of national importance that receive a share of federal funding under Article 15 of the Research and Innovation Promotion Act (RIPA). This evaluation is always a major task for the SSC, which examines existing organisations as well as new applications in detail, and makes a recommendation to the Federal Council on their eligibility for funding. The research organisations under Article 15 are divided into the categories of research infrastructures, research institutes and centres of technological excellence. The latter category was prioritised in past ERI dispatches and has received the lion's share financially. Even though the RIPA does not specifically mention the term technology in its title, the federal government can finance organisations that support SMEs in their technology projects on the basis of Article 15. As there is never enough time when carrying out this assessment to answer fundamental questions, the SSC, in 2019, asked the historian Roman Angermann to trace the origins of Swiss technology policy. This required intensive archival work, as there is little research literature on the subject, and only a few sources are well indexed. This report therefore closes the knowledge gap, as far as is at all possible. In addition to a chronology of the events surrounding the development of Switzerland's technology policy, it also describes the principles that were (and implicitly still are) characteristic of Swiss technology policy between 1975 and 2000. The report is augmented by a foreword by Beat Hotz-Hart, who was both a contemporary witness, as former deputy director of the Federal Office for Professional Education and Technology, and as an actor in technology policy and a researcher in this field.

The Swiss Science Council took note of the report in September 2021.

## **Vorwort von Beat Hotz-Hart<sup>1</sup>**

### *Technologiepolitik Schweiz – durch die Entwicklung von Wirtschaft und Technologie getrieben, durch Ordoliberalismus eingegrenzt*

Wirtschaftlicher Erfolg und Wohlstand basiert in der rohstoffarmen Schweiz zu einem grossen Teil auf Wissen und Können der Bevölkerung, auf Erfindergeist und Unternehmertum. Wohlstandsträger im 20. Jh. waren zu grossen Teilen die Industrie und damit auf Naturwissenschaften basierende Ingenieursleistungen und deren Umsetzung in Geschäftserfolge. 1964 war der Anteil der Industrie am Bruttoinlandsprodukt 46.6% und an den Erwerbstätigen knapp 50%.

In den 1960er und 1970er Jahren gewannen in der Wirtschaftspolitik denn auch industriell verwertbare technologische Neuerungen eine wachsende Aufmerksamkeit. Eine qualitativ hochstehende technologische Entwicklung war im nationalen Interesse. Technologieförderung war als Beitrag zur nationalen Wohlfahrt gerechtfertigt. Der Wettbewerb zwischen Nationen und Standorten und damit Aspekte wie Abhängigkeit resp. Unabhängigkeit waren wichtige Argumente dafür.

In diesem Zusammenhang ist es von Interesse, ja von einiger Bedeutung zu verstehen, wie die Bundespolitik in dieser für die Entwicklung der Schweiz zentralen Frage «Stärkung des Technik-Standortes Schweiz» gearbeitet und sich entwickelt hat. Die vorliegende Studie des Historikers Roman Angermann untersucht dies für die Zeitperiode 1975–2000. Damit liegt zu dieser Frage erstmals eine Beurteilung basierend auf sorgfältig recherchierten Quellen und deren Auswertung vor.

### **Einbettung der Untersuchungsperiode 1975–2000: Hintergrund und Ausgangslage**

Während der Kriegswirtschaft und danach bestand in der Politik ein Konsens darüber, dass wissenschaftliche Forschung wichtig sei für die Entwicklung der Industrie, von exportfähigen Leistungen und damit für die Beschäftigung. Dies dokumentiert die 1943 eingesetzte Kommission für wissenschaftliche Forschung (KWF, heutige Innosuisse). 1952 wurde komplementär dazu und fokussiert auf Grundlagenforschung und die Hochschulen der Nationalfonds gegründet und in den 1960er Jahren deutlich ausgebaut.

In den 1950er und 1960er Jahren intensivierte sich die Zusammenarbeit zwischen Hochschulforschung, universitärer Dienstleistungen, industrieller Produkteentwicklung und staatlichen Behörden. Gemischtwirtschaftliche Institute wie die Eidg. Materialprüfungsanstalt, EMPA<sup>2</sup> oder die Versuchsanstalt für Wasserbau, VAW wurden auf- und

---

<sup>1</sup> Professor Emeritus für Volkswirtschaftslehre der Universität Zürich und ehemaliger Vizedirektor im Bundesamt für Berufsbildung und Technologie.

<sup>2</sup> Die EMPA geht bis auf 1880 zurück. Sie entwickelte sich über mehrere Fusionen. 1962 konnte sie mit dem Umzug nach Dübendorf in ein neu errichtetes Gebäude ihre Arbeitsbedingungen wesentlich verbessern.

ausgebaut. Weiter wurden in den 1960er Jahren auf nationaler Ebene neu eine Reihe von Institutionen geschaffen, mit denen Wissenschaft und Forschung im Hochschulbereich vom Bund geführt werden sollten<sup>3</sup>.

Seit der zweiten Hälfte 1950er Jahre war der Bund in enger Zusammenarbeit mit der Industrie in grossen Technologieprojekten engagiert:

*Reaktorentwicklung*<sup>4</sup>: Als nationales Ziel galt die Entwicklung eines von der Schweizer Industrie vermarktbareren Kernreaktors. Neben den dafür gebildeten drei Konsortien von Schweizer Industrieunternehmen beteiligte sich der Bund auch finanziell in erheblichem Masse an der nationalen Gesellschaft zur Förderung der industriellen Atomtechnologie. Er versuchte, all diese Aktivitäten zu koordinieren. Komplementär und zur Unterstützung der notwendigen Forschung gründete der Bund 1960 das Eidg. Institut für Reaktorforschung, EIR und 1968 das Schweizerische Institut für Nuklearforschung, SIN.<sup>5</sup> Weiter wurde in Lucens ein Versuchsreaktor gebaut. 1969 kam es wenige Tage nach seiner Inbetriebnahme zu einem Reaktorunfall mit Totalschaden. 15 Jahre industriepolitische Anstrengungen endeten für den Bund in einem Debakel. Dennoch war in Wirtschaft und Forschung viel spezialisiertes Wissen im Bereich der Kernenergie aufgebaut worden.

*Digitalisierung des Telekomnetzes*<sup>6</sup>: Zur gleichen Zeit, 1969 startete das Projekt der schweizerischen Eigenentwicklung eines «Integrierten Fernmeldesystems, IFE» unter der Führung der PTT und wiederum mit Konsortien schweizerischer Unternehmen. Fernziel war „ein einheitliches schweizerisches PCM-Übertragungs- und Vermittlungssystem“ zu schaffen. Die Unabhängigkeit vom Ausland sollte erhalten bleiben. Nach Zwischenerfolgen und wiederholter Erhöhung des finanziellen und personellen Einsatzes und substanzieller Beteiligung des Bundes kam es 1983 zum Projektabbruch. Damit wurden dem Bund ein zweites Mal die Grenzen staatliche moderierter Technologieentwicklung aufgezeigt.

Bei beiden Initiativen ging es um Forschungsk Kooperationen mittels Public Private Partnership bei starkem materiellem Engagement des Bundes.<sup>7</sup> Die Auffassung von Politik und Wirtschaft, dass die Schweiz in Spitzentechnologien durch eigene Entwicklungen und unter tatkräftiger Mitwirkung des Bundes eine führende Position einnehmen

---

<sup>3</sup> Wissenschaftsrat (1965); Abteilung für Wissenschaft und Forschung im Eidg. Departement des Innern, EDI (1968); Schweizerische Hochschulkonferenz (1969); interdepartementaler Koordinationsausschuss für Wissenschaft und Forschung (1969) und im Eidg. Parlament die Kommission zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (1967).

<sup>4</sup> Tobias Wildi: Der Traum vom eigenen Reaktor: Die schweizerische Atomtechnologieentwicklung 1945–1969, Zürich 2003.

<sup>5</sup> Das nach dem Schweizer Physiker Paul Scherrer benannte Institut (PSI) entstand 1988 aus dem Zusammenschluss des 1960 gegründeten EIR (Eidgenössisches Institut für Reaktorforschung) und dem 1968 gegründeten SIN (Schweizerisches Institut für Nuklearforschung).

<sup>6</sup> Beat Bächli: Kommunikationstechnologischer und sozialer Wandel: «Der schweizerische Weg zur digitalen Kommunikation» 1960–1985, Zürich 2001, hier S. 46ff.

<sup>7</sup> Dirk Meissner: Forschungsk Kooperationen mittels Public Private Partnership - Argumente und Beispiele, Zentrum für Wissenschafts- und Technologiestudien, CEST, Bern 2007.



könnte, wurde durch diese Erfahrungen deutlich erschüttert. Das Argument, eine nationale Unabhängigkeit anzustreben, wurde stark relativiert. Die Folge war eine gewisse Verunsicherung und die Suche nach einer Neuorientierung.

Das Bewusstsein verbreitete sich, dass die Schweizer Industrie Spitzentechnologie auch im Ausland einkaufen kann. Viel später im Rahmen einer Arbeitsgruppe meinte Nationalrat Ulrich Bremi mit Blick auf den Zug der Technologieentwicklung, dass die Schweiz sich gut überlegen müsse, «wo wir im Führerstand sein wollen und wo wir lediglich mitfahren». Der Bund wiederum nahm sich nach diesen Erfahrungen in der Technologiepolitik zurück. Private sollten bei der Technologieentwicklung nicht nur führend sein, vielmehr auch die Risiken und Verantwortung übernehmen. Es kam zum Rückzug des Staates auf die bekannte ordoliberalen Position.

Einen eigenen Pfad verfolgte die chemisch-pharmazeutische Industrie. Sie setzte seit je auf eine starke eigene Forschung und Entwicklung verbunden mit gezielt selektiver Zusammenarbeit mit Hochschulen insbesondere der ETHZ. Es war diese Industrie, die schon zu Beginn der 1950er Jahre vom Staat ein «hochqualifiziertes, alle Wissensgebiete umfassendes Erziehungssystem» forderte.<sup>8</sup> Als Konsequenz aufgrund der Probleme mit der Industriepolitik rückten die staatliche Unterstützung der Grundlagenforschung sowie Bildungsanstrengungen und damit die Bildungspolitik ins Zentrum.

Soweit die Ausgangslage für die Studie Angermann. Die vorhandenen Vorstellungen für eine «Technologiepolitik» waren Ende der 1970er Jahre arg in Frage gestellt, eine Neuorientierung war nötig, aber welche? Vom breiteren Begriff Innovation verbunden mit einer umfassenderen Sicht der Innovationspolitik war erst viel später die Rede.

### **Ereignisse und Entwicklungen, die Anstoss für die Technologiepolitik gaben**

In den 1980er und 1990er Jahren waren exogene Impulse besonders wirksam für technologiepolitische Massnahmen, seien dies der Konjunkturverlauf, der rasch fortschreitende technologische Wandel oder Entwicklungen der Politik im Ausland.

*Konjunkturverlauf der Wirtschaft:* In den 1970er Jahren bis zu Beginn der 1990er Jahre gaben konjunkturelle Einbrüche, die Bekämpfung einer Rezession und die Forderung nach Stützung der Beschäftigung auch einen wesentlichen Anstoss für technologiepolitische Aktivitäten. Die primärbeschäftigungspolitischen Massnahmen wurden z.T. mit sinnvollen Anwendungen wie Energiesparen, Gebäuderenovation oder Haustechnik kombiniert, vgl. die Impulsprogramme des Bundesamtes für Konjunkturfragen, BfK der 1980er Jahre.<sup>9</sup> Die Politik war reaktiv. Es war überhaupt nur möglich, in solchen Ausnahmesituationen eine mehrheitsfähige Zustimmung zu erlangen.

*Technologischer Rückstand, eine verpasste Entwicklung aufholen:* Überlagert wurden die konjunkturellen Faktoren durch auftretende strukturelle und sektorale Probleme in

---

<sup>8</sup> Arthur Willhelm, Präsident der Schweizerischen Gesellschaft für Chemisch Industrie, SGCI, anlässlich der 70. ordentlichen Generalversammlung, 4. November 1950, Archiv der SGCI: Protokoll S. 221f.

<sup>9</sup> Adolf Jacob: Die Bedeutung der Impulsprogramme für die Schweizer Wirtschaft: positive Bilanz, in: Schweizer Ingenieur und Architekt 46 (1983), S. 1104–1105.

der Schweizer Wirtschaft. Typisches Beispiel war die existentielle Krise der Uhrenindustrie durch die fast vollständige Verdrängung der mechanischen durch die elektronischen Uhren. In den 1970er und 1980er Jahren sanken die Beschäftigtenzahlen in der Schweizer Uhrenindustrie aufgrund dieser technologischen Herausforderung um zwei Drittel, von rund 90.000 auf 28.000 und die Anzahl der Betriebe von 1600 im Jahr 1970 auf 600. Der Bund war unter Zugzwang. So half er u.a. 1994 organisatorisch und materiell bei der Bündelung des technologischen Know-Hows der Uhrenindustrie durch die Fusion der drei Mikrotechnikinstitute des Kantons Neuenburg<sup>10</sup> zum Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique, CSEM.

Später wurden Herausforderungen durch den raschen technologischen Wandel breiter als Probleme mit Schlüsseltechnologien (industrielle Fertigung mit CIM-Technologie<sup>11</sup>, Mikroelektronik, Informatik, Software) wahrgenommen. Festgestellte Rückstände gegenüber Konkurrenten aus dem Ausland trugen mit zur Motivation für Massnahmen bei. Entsprechende Bundesprogramme wurden lanciert, die neben der Förderung von Forschung und Entwicklung immer auch einen Ausbau von Aus- und Weiterbildung unterstützten.<sup>12</sup>

*Vorlaufende Entwicklungen im Ausland:* Prägend für die Schweiz wurden weiter forschungs- und technologiepolitische Neuerungen in Europa. Ab 1971 wurde die Kooperation in Wissenschaft und Technologie EU-finanziert durch die Initiative «European Cooperation in Science and Technology», COST gestärkt. Dabei ging es im Wesentlichen um den Austausch in Netzwerken zwischen Forschern und ihren Projekten und schweremwichtig um Grundlagenforschung. Die Schweiz nahm früh daran teil, wobei das Eidg. Departement des Innern, EDI federführend war.

1984 lancierte die Europäische Gemeinschaft ihr erstes Forschungsrahmenprogramm (FRP) (bis 1987). Die Schweiz trat 1987 dem 2. FRP bei<sup>13</sup> und erneuerte die Teilnahme bei jedem weiteren Programm. Damit war sie auch bei der Entwicklung der konzeptionellen Überlegungen in der EG (später EU) im Bereiche F&E-Förderung involviert. Das 1. FRP verfolgte einen «Technology-Push»-Ansatz und war dementsprechend angebotsorientiert. Das 2. FRP (1987–1991) orientierte sich stärker am Markt. Die Förderung wurde zunehmend auf anwendungsorientierte Projekte, auf "präkompetitive" Forschung mit mehr Marktnähe ausgerichtet. Und das 3. FRP (1990–1994) unterstützte Problemlösungen über einen systemorientierten Ansatz durch Förderung von interdis-

---

<sup>10</sup> Centre Electronique Horloger CEH, Fondation Suisse pour la Recherche en Microtechnique FSRM und Laboratoire Suisse de Recherches Horlogères LSRH.

<sup>11</sup> Bundesrat (1992). Bericht über die Sondermassnahmen zur Förderung neuer Technologien im Fertigungsbereich (CIM-Aktionsprogramm) 1990/91 vom 6. Mai 1992.

<sup>12</sup> Vgl. KOF/ETH-Innovationsumfrage (1996): Resultate (Kurzbericht) zu Diffusion computergestützter Technologien und von Mikroelektronik, S. 170–178. URL : [https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/dual/kof-dam/documents/FragebogenArchive/Innovation/Inno\\_96/zusammenfassung\\_inno\\_1996\\_diffusion\\_de\\_1.pdf](https://ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/dual/kof-dam/documents/FragebogenArchive/Innovation/Inno_96/zusammenfassung_inno_1996_diffusion_de_1.pdf), zuletzt abgerufen am 8.9.2021.

<sup>13</sup> Rahmenabkommen über wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit zwischen der Schweizerischen Eidgenossenschaft und den Europäischen Gemeinschaften vom 8. Januar 1986, in Kraft getreten Juli 1987.

ziplinären Arbeiten. Wachsende finanzielle Mittel gingen in den Bereich «Humankapital und Mobilität», insbesondere in Ausbildungsinitiativen. Diese Entwicklung wurde auch in der Schweiz zur Kenntnis genommen und hatte Konsequenzen.<sup>14</sup>

Zu Beginn der 1990er Jahre war die politische Diskussion stark geprägt durch den Beitritt der Schweiz zum EWR. Der Binnenmarkt der Schweiz war abgeschottet durch Kartelle und Marktzutrittsbarrieren. Unliebsame Konkurrenz aus dem Ausland oder einem anderen Kanton wurde mit technischen Vorschriften oder speziellen Berufsanforderungen erschwert. Die Schweiz war verkrustet und schwerfällig geworden. Der Bundesrat erwartete, der EWR-Beitritt würde dazu beitragen, den Binnenmarkt aufzubrechen und zu dynamisieren.

Durch die Ablehnung des EWR-Beitritts am 6.12.1992 wurde dem Bundesrat mit aller Deutlichkeit bewusst, dass die Schweiz ihre Wettbewerbsfähigkeit nun dringend durch eigene, interne Anstrengungen und Reformen verbessern musste. Die Konsensbereitschaft für Reformen war gross. Bildung und Forschung waren nicht unmittelbarer Teil des Revitalisierungsprogramms für eine marktwirtschaftliche Erneuerung (Binnenmarktgesetz 1996). Die längst überfällige Einführung der Fachhochschulen wurde aber doch auch durch die vom EWR-Nein ausgelöste Dynamik massgebend befördert: das Bundesgesetz über Fachhochschulen trat 1995 in Kraft.<sup>15</sup>

Zu einem der Standardargumente gehörte wiederholt, dass das Ausland dies oder jenes unternimmt, wie eben auch Forschungsförderung oder Förderung der Technologieentwicklung und die Schweiz zur Aufrechterhaltung ihrer Wettbewerbsfähigkeit nachziehen müsse.<sup>16</sup>

## **Initianten und Träger technologiepolitischer Innovationen**

*Bundesrat und Bundesverwaltung:* Eine wichtige Rolle spielten die jeweiligen Vorsteher des Eidg. Volkswirtschaftsdepartements, die für die Technologiepolitik verantwortlich waren. Dies galt vor allem für BR Delamuraz (1987–1998), der sich besonders für die Fachhochschulreform engagierte, zusammen mit dem Vorort des Schweizerischen Handels- und Industrie-Vereins (SHIV, heute *economiesuisse*) aber auch klar gegen eine interventionistische Technologiepolitik war. Impulse für eine Technologiepolitik kamen verschiedentlich aus der Bundesverwaltung selber, vom BfK und der KTI (Direktor und Präsident Sieber 1986–2002). Dabei bestand relativ rasch ein genereller Konsens darüber, dass es sich um eine diffusionsorientierte Technologiepolitik mit dem Staat in einer subsidiären Rolle und einem Primat in der Aus- und Weiterbildung

---

<sup>14</sup> Vgl. Beat Hotz-Hart, Adrian Rohner: Nationen im Innovationswettbewerb, Ökonomie und Politik der Innovation, Wiesbaden 2014, hier S. 249ff.

<sup>15</sup> Bundesrat (1994). Botschaft zu einem Bundesgesetz über die Fachhochschulen (Fachhochschulgesetz, FHSG) vom 30. Mai 1994.

<sup>16</sup> Vgl. dazu bezogen auf die Industrieforschung Urs Hochstrasser: Schweizerische Wissenschaftspolitik – Rückblick und Ausschau, in: Festschrift Bundesrat H.P Tschudi, Bern 1973, S. 121–144, hier S. 143.

handeln sollte. Massnahmen wie die Impulsprogramme des BfK oder die Innovationsrisikogarantie<sup>17</sup> waren punktuell und relativ isoliert und entstanden ohne vertiefte Analysen und grosse konzeptionelle Überlegungen.

*Parlament:* Ein wichtiger Anstoss für vertiefte konzeptionelle Arbeiten zur Technologiepolitik kam vom Parlament, konkret 1990 von der Inspektion der Geschäftsprüfungskommission des Ständerates (GPK-S) im BfK zum Thema Technologiepolitik und ihrem fundierten Bericht von 1991. Darin stellte die GPK-S fest, dass der Staat auf dem Gebiet der für die Industrie notwendigen technologischen Veränderungen eine untergeordnete Rolle spiele, reaktiv und mit aufgesplitterten Massnahmen relativ konzeptlos agiere und hier ein Nachholbedarf bestehe. Dies wurde nachgeholt mit dem Bericht «Technologiepolitik des Bundes», der vom Bundesrat 1992 in zustimmendem Sinne zur Kenntnis genommen wurde, mit der Botschaft des Bundesrates zur wissenschaftlichen Forschung in den Jahren 1992–1995 sowie dem Bericht über die Umsetzung der Technologiepolitik 1997. Damit akzentuierten sich aber auch institutionelle Probleme und Rivalitäten beim Bund.

*Wirtschaft und Verbände:* Der Vorort des SHIV sowie der Gewerbeverband haben sich technologiepolitisch zurückhaltend, ja abwehrend verhalten, z.B. mit ihrem erfolgreichen Referendum gegen die Innovationsrisikogarantie 1984. Grossen Wert legten sie damals auf die Schaffung günstiger Bedingungen für die Wirtschaft generell und speziell für die Exportwirtschaft. Die schweizerische Aussenpolitik sollte sich für den Abbau von Handelshemmnissen jeglicher Art einsetzen. Der Ausbau von Exportfinanzierungshilfen sei international üblich und dürfe im Interesse der Konkurrenzfähigkeit schweizerischer Exporteure auch bei uns nicht vernachlässigt werden.

Nach der Fusion von BBC und Asea von 1988 zu ABB musste der Konzern einen wichtigen Standortentscheid über die Leistungselektronik-Forschung treffen. Das stärker anwendungsorientierte, näher am Markt arbeitende Forschungszentrum Västerås (Schweden) stand in Konkurrenz mit dem eher akademisch orientierten Zentrum in Dätwil (Schweiz). Top-Manager der ABB kontaktierten die ETHZ und den Bund, um Mittel und Wege zu finden, wie der Standort Schweiz gestärkt werden könnte. Daraus ging das Schwerpunktprogramm Leistungselektronik, Systemtechnik und Informationstechnologien LESIT (1992–1995) hervor. ABB und ETHZ haben im Verbund neue Bundesmittel mobilisiert. Die drohende Abwanderung der Leistungselektronik-Forschung wurde als Schwächung des Industrie-Forschungsplatzes Schweiz thematisiert und mit einer «Notmassnahme» verhindert. Das so entstandene neue Instrument zur «Stärkung der Forschung in technologischen Schlüsselbereichen» führte zu zwei Serien von Schwerpunktprogrammen, SPP. Federführend war das EDI, die operative Leitung lag beim ETH-Rat. Dies zeigt ein typisches Muster wie sich (Technologie-)Politik in der Schweiz in Phasen entwickelt hat: eine Notsituation schafft Handlungsbedarf und mobilisiert; es folgen Sofortmassnahmen und bei positiven Erfahrungen eine Konsolidierung gefolgt von der Etablierung eines neuen Instruments.

---

<sup>17</sup> Bundesbeschluss vom 05.10.1984 über die Innovationsrisikogarantie zugunsten von kleinen und mittleren Unternehmen, Volksabstimmung vom 22.09.1985: 43.1% Ja, 56.9% Nein.

## **Institutionelle Ausprägung der Behandlung von Bildung, Forschung und Technologie**

Die institutionellen Zuständigkeiten beim Bund in den Bereichen Bildung, Forschung und Technologie waren in den 1980er und 1990er Jahren sehr dispers. Dies war für den Erfolg der Politik eher abträglich.

*Gerangel um die Zuständigkeit:* Themen und Dossiers im Bereiche Technologie waren neu und einem laufenden Wandel unterworfen. Verschiedene Departemente und Ämter fühlten sich dafür zuständig. Je nach Thema waren vier Departemente mit total acht Stellen involviert und die Führung war nicht immer klar. So spielten Ressort-Wettbewerb, Ressort-Partikularismus, ja Ressort-Egoismus eine grosse Rolle. Diverse Zuständigkeiten wurden 1998 durch die Gründung des Bundesamtes für Berufsbildung und Technologie, BBT im EVD zum Kompetenzzentrum des Bundes für Fragen der Berufsbildung, der Fachhochschulen und der Innovation zusammengeführt. Damit wurde die konzeptionelle Orientierung der Technologiepolitik gestärkt. Ein eigentlicher Durchbruch in institutioneller Hinsicht gelang aber erst durch die Konsolidierung all dieser Dossier und Integration des BBT im Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation, SBFI per 1.1.2013 und der Etablierung von Innosuisse 2016.<sup>18</sup> Technologiepolitik war die ganze Zeit Junior-Partner gegenüber der Wissenschaftspolitik des Bundes. Letztere hat den Anspruch Bildungs- und Forschungs-, inklusive Hochschulpolitik zu führen. Anfangs der 1970er Jahre gab es unter dieser Perspektive auch Anstrengungen, die KWF im Zuge des Ausbaus des Nationalfonds in diesen zu integrieren.<sup>19</sup> Technologiepolitische Aktivitäten waren immer in einer schwierigen Sandwich-Position zwischen Wissenschaftspolitik und einem ordoliberalen Fundamentalismus in der Wirtschaftspolitik. Ihrer Entfaltung waren damit enge Grenzen gesetzt.

*Institutioneller Vorteil des ETH-Bereichs, vertreten durch den Schulrat (ETH-Rat):* Zentral für die Leistungen des Technik-Standortes Schweiz sind die Aktivitäten des ETH-Bereichs in Lehre, Forschung und Entwicklung. Dies war auch der wesentliche Grund für die Gründung der ETH 1855 und ihre weitere Entwicklung. Aufgrund seiner präsidialen Organisationsstruktur ist der ETH-Bereich führungs- und entscheidungsstärker als die Universitäten und Fachhochschulen. Der Schulrat wollte die Formulierung einer Bundes-Technologiepolitik nicht abwarten und definierte Technologiepolitik für seinen Bereich. Sein erklärtes Ziel war dabei, der Wirtschaft zu helfen, sich eine günstige Position im weltweiten Innovationswettbewerb zu sichern. Der Chef der Gruppe für Wissenschaft und Forschung beim EDI sollte für die Koordination mit den übrigen Verwaltungsstellen besorgt sein.<sup>20</sup>

---

<sup>18</sup> Beat Hotz-Hart, Ingrid Kissling-Näf: Politisch-administrative Strukturen und Umsetzungsprozesse der Bildungs-, Forschungs- und Innovationspolitik, in: Andreas Ladner et al (Hrsg.): Handbuch der öffentlichen Verwaltung der Schweiz, Zürich 2013, S. 787–806.

<sup>19</sup> Urs Hochstrasser: Schweizerische Wissenschaftspolitik – Rückblick und Ausschau, in: Festschrift Bundesrat H.P Tschudi, Bern 1973, S. 121–144, hier S. 134.

<sup>20</sup> Ständerat (1991). Inspektion des Bundesamtes für Konjunkturfragen, in: Bericht der Geschäftsprüfungskommission an die Eidg. Räte über die Inspektionen im Jahre 1990, hier S. 841.

*Koordinationsgremien:* Über Jahrzehnte wurden beim Bund im Bereiche Forschung, Wissenschaft und Technologie Anstrengungen für eine bessere Koordination und Abstimmung der verschiedenen Organe und ihrer Aktivitäten durch die Einrichtung von Ausschüssen und Kommissionen angestrebt. Koordination war aber immer wesentlich abhängig von den involvierten Persönlichkeiten und ihrer Bereitschaft für eine Zusammenarbeit. Es galt das «Prinzip der Selbstkoordination».

Als vorläufiges Fazit kann festgestellt werden: Der Staat hat in der Technologiepolitik eine Rolle zu spielen, die über rein ordoliberalen Prinzipien hinausgeht. Er muss nicht nur Grundlagenforschung und exzellente Bildung unterstützen, sondern vielmehr auch eine moderierende und vermittelnde Rolle im Austausch zwischen dem öffentlichen Bereich von Bildung und Forschung und der Wirtschaft wahrnehmen. Er sollte mehr als reaktiv festgestellte Defizite beheben und vielmehr günstige Voraussetzungen für Flexibilität und Lern- und Absorptionsfähigkeit der Wirtschaft im Neuerungsprozess unterstützen.

Die Studie von Roman Angermann untersucht hier skizzierte Themen. Sie liefert auf historischen Quellen basierte Evidenz und ermöglicht damit genauere und wertvolle Kenntnisse über diese Zusammenhänge.

# Zusammenfassung des Berichts

## Zusammenfassung

Bis Ende der 1960er Jahre war die schweizerische Technologiepolitik von staatlich geförderten Grossprojekten geprägt. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts manifestierte sich dies in der Elektrifizierung der Eisenbahn, nach dem Zweiten Weltkrieg stand die zivile und militärische Kernforschung im Vordergrund. In der zweiten Hälfte der 1970er Jahre kam es zu einem Paradigmenwechsel. Als Reaktion auf die weltwirtschaftliche Rezession initiierte der Bundesrat ein Impulsprogramm (1978–1982) zur Förderung der technologischen Entwicklung, mit Schwerpunkten auf der Elektro- und Uhrenindustrie sowie der Informationstechnologie. Vor diesem Hintergrund diskutierten Vertreter aus Wirtschaft und Verwaltung die Zukunft der schweizerischen Technologiepolitik. Sie forderten einen Fokus auf die Diffusion technologischen Wissens zum einen mittels Aus- und Weiterbildung, zum zweiten im Rahmen von Technologietransfer über «Köpfe» oder auch Patente und zum dritten mit der Förderung einzelner Schlüsseltechnologien. Grundsätzlich sollte der Staat aber eine subsidiäre Rolle einnehmen. Es war dies eine Abkehr von der interventionistischen und missionsorientierten Technologiepolitik (Bahninfrastruktur, Atomenergie) der vorhergehenden Jahrzehnte.

Anfang der 1980er Jahre kam es erneut zu einer globalen Wirtschaftskrise. Sie veranlasste den Bundesrat 1982, ein zweites Impulsprogramm ins Leben zu rufen. Unterstützt wurde insbesondere der Aufbau von Wirtschaftsinformatikschulen, Weiterbildungen im Maschinenbau sowie die technologische Entwicklung von Sensoren. Es folgten ein drittes (1986–1990) und viertes (1990–1996) Impulsprogramm, die dem Fachkräftemangel in der Informatik entgegenwirken, beziehungsweise den Bereich des Computer Integrated Manufacturing stärken sollten. Im Hochschulbereich fokussierte sich das vierte Impulsprogramm auf die Umwandlung der Höheren Technischen Lehranstalten zu Fachhochschulen, wobei die Schweiz der europäischen Entwicklung um Jahrzehnte hinterherhinkte. Erstmals wurde 1992–1995 ein (fünftes) Impulsprogramm Teil der seit den 1950er Jahren bestehenden Botschaften über die Förderung der wissenschaftlichen Forschung. Der Fokus des Programms lag dabei auf der Mikrotechnik, wobei dem Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique (CSEM) eine wichtige Rolle als Industriepartner zugewiesen wurde. Forschung und Technologie blieben institutionell allerdings weiterhin getrennt; für den ersten Bereich war das Departement des Innern, für den zweiten das Volkswirtschaftsdepartement zuständig.

Zu Beginn der 1990er Jahre beauftragte der Bundesrat eine Arbeitsgruppe, Vorschläge für eine zukünftige Technologiepolitik zu erarbeiten. Daraus resultierte der 1992 veröffentlichte Bericht «Technologiepolitik des Bundes». Die Arbeitsgruppe plädierte darin für eine subsidiäre Rolle des Staates und gegen einen Interventionismus. Technologiepolitik wurde eng mit Wirtschaftspolitik verknüpft. Darüber hinaus betonte der Bericht die Bedeutung von Bildung, Forschung, Wissensdiffusion und internationaler Zusammenarbeit für die Technologiepolitik. Die Geschäftsprüfungskommission des Ständerats gab daraufhin drei weitere Studien in Auftrag, um konkrete Ziele einer

Technologiepolitik herauszuarbeiten sowie eine Bestandsaufnahme vorzunehmen. Die Studien zeigten auf, dass die Schweizer Technologieunternehmen wettbewerbsfähig waren, es allerdings Probleme beim Fachkräftenachwuchs und dessen Rekrutierung aus dem Ausland sowie beim Eigenkapital der KMU gab. Zudem wurde die im Vergleich mit der Privatwirtschaft geringe staatliche Beteiligung an Forschung und Entwicklung festgestellt. Aufholbedarf wurde im Bereich moderner Schlüsseltechnologien konstatiert.

Ein Blick auf andere Länder bestätigt, dass die Schweizer Regierung seit den 1970er Jahren in ihren technologiepolitischen Massnahmen sowohl in der Finanzierung als auch in der Koordination eine vergleichsweise zurückhaltende Rolle einnahm. Bezeichnend ist, dass Deutschland bereits 1972 ein eigenes Bundesministerium für Forschung und Technologie gründete. In der Schweiz entstand hingegen erst 1998 ein Bundesamt für Berufsbildung und Technologie. Die mangelnde Ausdifferenzierung einer staatlichen Technologiepolitik hat mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit mit dazu beigetragen, dass der Anschluss an Schlüsseltechnologien in Bereichen wie Elektronik oder Informationstechnologie teil- und zeitweise verloren ging. Hier war etwa Japan deutlich erfolgreicher. Dass die Schweiz insgesamt trotzdem eine hervorragende Performanz für Forschung und Entwicklung aufwies, ist massgeblich auf die starke Innovationskraft der Privatwirtschaft – insbesondere von global ausgerichteten Mittel- und Grossunternehmen – zurückzuführen.

Die Geschäftsprüfungskommission des Ständerats stellte 1991 fest, «dass es keine Technologiepolitik des Bundes» gebe, sondern «lediglich eine Reihe technologiepolitischer Massnahmen». Die vorliegende Studie bestätigt diesen Befund bis zumindest 1992. Die Impulsprogramme der 1970er und 1980er Jahren waren Reaktionen auf ökonomische und teilweise auch gesellschaftliche Herausforderungen. Es herrschte spätestens seit Mitte der 1970er Jahre ein ordoliberales und subsidiäres Staatsverständnis vor, mit einem Fokus auf die Förderung von Schlüsseltechnologien und Wissensdiffusion. Eine langfristige Strategie für eine kohärente Technologiepolitik existierte zunächst aber nicht.

Der Bericht «Technologiepolitik des Bundes» (1992), die Botschaft zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung für die Jahre 1992–1995 sowie die erstmalige Evaluation des vierten Impulsprogramms markieren den Übergang zu einer stärkeren Ausdifferenzierung und Institutionalisierung der schweizerischen Technologiepolitik. Diese Entwicklung mündete 1998 in der Gründung des Bundesamtes für Berufsbildung und Technologie. Die institutionelle Zusammenführung von Forschung und Technologie erfolgte 14 Jahre später in Form eines Staatssekretariats für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI).



## Résumé

Jusqu'à la fin des années 1960, la politique suisse de la technologie est marquée par des projets de grande envergure encouragés par l'État. Alors qu'au début du XXe siècle, il s'agit notamment d'électrifier les chemins de fer, l'après Deuxième Guerre mondiale a pour priorité la recherche nucléaire à des fins civiles et militaires. La seconde moitié des années 1970 marque un changement de paradigme. Face à la récession mondiale, le Conseil fédéral décide d'encourager le développement technologique en lançant un programme d'impulsion (1978-1982) axé sur l'industrie électrique, l'industrie horlogère et l'informatique. C'est dans ce contexte que des discussions sur l'avenir de la politique suisse en matière de technologie s'organisent entre représentants des milieux économiques et représentants des pouvoirs publics. Ces différents acteurs plaident pour la diffusion du savoir technologique et identifient trois leviers pour y parvenir : premièrement la formation et la formation continue, deuxièmement le transfert technologique tant par les cerveaux que par les brevets, et troisièmement le soutien à un certain nombre de technologies clés. Le rôle de l'État n'a alors qu'un rôle subsidiaire à jouer, signe que la Suisse tourne le dos à la politique interventionniste des décennies précédentes consistant clairement à promouvoir l'infrastructure ferroviaire et l'énergie nucléaire.

La nouvelle crise économique mondiale du début des années 1980 amène le Conseil fédéral à mettre sur pied en 1982 un deuxième programme d'impulsion orienté avant tout sur le développement des écoles d'informatique de gestion, la formation continue dans le génie mécanique et la technologie des capteurs. S'ensuivent un troisième programme d'impulsion (1986-1990), puis un quatrième (1990-1996), qui ont tous deux pour dessein de remédier à la pénurie de main-d'œuvre dans le secteur de l'informatique, et plus particulièrement dans la production intégrée par ordinateur. Dans le domaine des hautes écoles, la mission première du quatrième programme est de transformer les écoles techniques supérieures en hautes écoles spécialisées afin de s'adapter à une évolution européenne intervenue plusieurs décennies plus tôt. Le cinquième programme d'impulsion (1992-1995) est pour la première fois intégré à un message relatif à la promotion de la science, messages qui existent depuis les années 1950. La microtechnique constitue dans ce programme un domaine privilégié, raison pour laquelle le Centre Suisse d'Électronique et de Microtechnique (CSEM) devient un partenaire industriel décisif. À noter qu'à l'époque, recherche et technologie dépendent d'entités distinctes, la première étant affiliée au Département fédéral de l'intérieur, et la seconde au Département fédéral de l'économie.

Au début des années 1990, le Conseil fédéral charge un groupe de travail de réfléchir à la politique de la Confédération en matière de technologie et de soumettre des propositions pour l'avenir. Les travaux menés donnent lieu à un rapport paru en 1992. Celui-ci préconise le renoncement à l'interventionnisme au profit du rôle subsidiaire de l'État, insiste sur les liens étroits entre la politique technologique et la politique économique et souligne l'importance de la formation, de la recherche et de la diffusion scientifique, mais aussi de la coopération internationale en matière de politique technologique. Sur ce, la Commission de gestion du Conseil des États mandate trois études

supplémentaires afin de procéder à un état des lieux de la politique technologique et de définir des objectifs concrets à ce sujet. Il en ressort que les entreprises technologiques suisses sont certes compétitives, mais connaissent des difficultés en termes de relève, de recrutement de cette dernière à l'étranger et, pour les PME, de capital propre. Les études relèvent par ailleurs que l'État est moins associé à la recherche et au développement que le secteur privé et que ce retard doit être rattrapé dans le domaine des technologies clés modernes.

Une comparaison avec d'autres pays confirme en effet que depuis les années 1970, le gouvernement suisse mène une politique réservée à l'égard de la technologie, tant du point de vue du financement que de la coordination. À titre d'exemple, l'Allemagne crée un ministère de la recherche et de la technologie dès 1972, alors que la Suisse attend 1998 pour instaurer un Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie (OFFT). La politique étiquée de la Confédération dans ce domaine a très certainement contribué à son incapacité partielle à prendre à temps le virage technologique dans des secteurs clés tels que l'électronique ou l'informatique, et ce contrairement à des pays nettement plus performants, comme le Japon. Si la Suisse affiche malgré tout une performance remarquable sur le plan recherche et développement (R-D), c'est surtout en raison de la grande force d'innovation de son secteur privé, et tout particulièrement des moyennes et grosses entreprises à vocation mondiale.

En 1991, la Commission de gestion du Conseil des États constate qu'il « n'existe pas de politique technologique » de la Confédération, mais « uniquement une série de mesures de politique technologique ». La présente étude accredit cette thèse jusqu'à 1992 au moins. Les programmes d'impulsion des années 1970 et 1980 sont des réactions aux enjeux économiques et pour partie sociétaux de l'époque et, jusqu'au milieu des années 1970 tout au plus, les temps sont à l'ordolibéralisme et au rôle subsidiaire de l'État. L'accent est certes mis sur les technologies clés et la diffusion du savoir, mais la politique technologique ne s'appuie pas encore sur une stratégie cohérente tournée vers le long terme.

Le rapport sur la politique technologique de la Confédération publié en 1992, le message relatif à la promotion de la science durant la période 1992-1995 ainsi que la première évaluation réalisée pour un programme d'impulsion (le quatrième) constituent un tournant pour la politique suisse en matière de technologie, qui se déploie et s'institutionnalise. Cette évolution se traduit par la création en 1998 de l'OFFT. Quatorze ans plus tard, recherche et technologie sont regroupées en une même institution, à savoir le Secrétariat d'État à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI).

## Executive Summary

Up until the end of the 1960s, Swiss technology policy was shaped by large state-funded projects. At the beginning of the 20th century, this manifested itself in the electrification of the railway, and civil and military nuclear research after the Second World War. A paradigm shift occurred in the second half of the 1970s when, in response to the global economic recession, the Federal Council initiated an incentive programme (1978-1982) to promote technological development focusing on information technology and the electrical and watchmaking industries. Against this backdrop, representatives from industry and the administration discussed the future of Switzerland's technology policy. They called for a dissemination of technological knowledge, firstly through education and training, secondly through technology transfer in the form of patents and the passing on of expertise, and thirdly, by promoting individual key technologies. Generally, however, the aim was for the state to assume only a subsidiary role. This was a departure from the interventionist and mission-oriented technology policy (as with railway infrastructure and nuclear energy) of previous decades.

The beginning of the 1980s saw another global economic crisis, which prompted the Federal Council to launch a second incentive programme in 1982. Support was given, in particular, to establishing business IT schools, providing further education in mechanical engineering, and the technological development of sensors. A third (1986–1990) and fourth (1990–1996) incentive programme followed, which were intended to counteract the shortage of skilled workers in computer science and bolster computer integrated manufacturing. The fourth incentive programme focused on transforming higher technical colleges into universities of applied sciences in the higher education sector, with Switzerland lagging decades behind European developments. From 1992 to 1995, a fifth incentive programme was, for the first time, included in the dispatches on the promotion of scientific research. This programme focused on microtechnology, and the Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique (CSEM) was assigned an important role as industrial partner. Nevertheless, research and technology remained institutionally distinct: the first area came under the responsibility of the Department of Home Affairs and the second under the Department of Economic Affairs.

In the early 1990s, the Federal Council tasked a working group with developing proposals for a future technology policy. This resulted in the Federal Technology Policy Report, which was published in 1992. In it, the working group argued against interventionism and called for the state to take on a subsidiary role. Technology policy had become closely linked to economic policy and the report emphasised the importance of education, research, knowledge dissemination and international cooperation for such a policy. The Council of States Control Committee then commissioned a further three studies to determine specific technology policy goals and to take stock of the situation. The studies showed that Swiss technology companies were competitive, but that there were problems with the next generation of skilled workers and their recruitment from abroad. SMEs also had problems obtaining sufficient equity capital. The state's low level of involvement in research and development, compared to its involvement in the private sector, was also documented in the report, as was a need to catch up in the area of modern key technologies.

A look at other countries confirms that, from the 1970s, the Swiss government had taken a comparatively restrained role in its technology policy measures, both in terms of funding and coordination. It is worth noting that Germany established its own Federal Ministry for Research and Technology as early as 1972. In Switzerland, however, the Federal Office for Professional Education and Technology was only established in 1998. The state technology policy's lack of differentiation almost certainly contributed to Switzerland partially or temporarily missing out on opportunities in key technologies in fields such as electronics and information technology. Japan, for example, was significantly more successful in this regard. The fact that Switzerland still managed to perform extremely well in terms of research and development was largely due to the strong innovative power of the private sector, particularly globally oriented medium and large-sized companies.

In 1991, the Council of States Control Committee found that there was “no federal technology policy”, but “only a series of technology policy measures”. The present study confirms this finding up until at least 1992. The incentive programmes of the 1970s and 1980s were reactions to economic and, to some extent, social challenges. From the mid-1970s, an ordoliberal and subsidiary understanding of the state prevailed, with the focus being on promoting key technologies and knowledge dissemination. However, a long-term strategy for a coherent technology policy did not exist initially.

The federal government's technology policy report (1992), the dispatch on the promotion of scientific research for the period 1992 to 1995, and the first evaluation of the fourth incentive programme all mark the transition to a stronger differentiation and institutionalisation of Swiss technology policy. This development culminated in the establishment of the Federal Office for Professional Education in 1998. The institutional merger of research and technology took place 14 years later with the formation of the State Secretariat for Education, Research and Innovation (SERI).

# **Bericht von Roman Angermann**

## **About the Author**

Roman Angermann holds a Master's Degree in Educational Sciences, German Studies and History from the University of Augsburg as well as a PhD in Economic and Social Sciences from the Friedrich-Alexander-University of Nürnberg-Erlangen. In his research, Angermann focuses on endogenous and exogenous factors regarding the social construction of technology from the mid-1850s until 2000. Furthermore, he investigates road safety with a focus on socially constructed reasons for accidents. Angermann published on the history of technical systems of active safety in cars and on safe trajectories of powered two-wheelers.

## 1. Einleitung

Heutzutage spielen Technologie und Tech(nologie-)Konzerne eine entscheidende Rolle in unserem täglichen Leben und für die wirtschaftliche Prosperität eines Landes.<sup>1</sup> Technologie und technologisches Know-how haben sich als Schlüssel für mehr Wohlstand und besseren wirtschaftlichen Erfolg rund um den Globus etabliert. Der Übergang zur «Informationsgesellschaft» wurde Mitte der 1990er Jahre genauso offensichtlich wie die «Entmaterialisierung der Volkswirtschaft».<sup>2</sup>

Unternehmen und Forschungsinstitutionen wie Hochschulen oder unabhängige Forschungsinstitute, welche im Technologiebereich tätig sind, benötigen staatliche Rahmenbedingungen. Diese Rahmenbedingungen sind in Form von Gesetzen, Verordnungen und Erlassen zu finden. Basis für diese Rahmenbedingungen ist eine staatliche Technologiepolitik.

Die ersten Technologiepolitiken der Welt entwickelten sich im Ersten, vor allem aber vor und während des Zweiten Weltkriegs. Hintergrund war, dass teilweise sehr teure und grosse Ressourcen bindende Technologien wie die im Zweiten Weltkrieg erfolgte Entwicklung der Atombombe und des Atomreaktors, aber auch der Halbleitertechnologie oder auch die Entwicklung von Strahltriebwerken selbst für die USA eine Konzentrierung der Kräfte erforderten.

In der Schweiz entstanden konkrete Überlegungen zu einer «Technologiepolitik», die den Rahmen, entsprechende Ziele und Technologiefelder definierte, aber auch festlegte, welche Art der «Technologiepolitik» die Schweiz in Zukunft verfolgen wollte, am 1. und 2. November 1979 in Zürich anlässlich der Tagung der Gesellschaft für Hochschule und Forschung (GHF). Der Rahmen, die Elemente und die Ziele wurden in erster Linie vom Delegierten des Bundes für Konjunkturfragen und Arbeitsbeschaffung Waldemar Jucker und Unternehmer, Verwaltungsrat und Nationalrat Ulrich Bremi definiert. Diese Parameter sollten bis Ende der 1990er Jahre Bestand haben.

Dabei waren die Zuständigkeiten Ende der 1970er Jahre über mehrere Departemente verteilt, wie Ulrich Bremi an der Tagung am 1. und 2. November 1979 in Zürich festhielt: «Wer ist in diesem Land zuständig für Technologiepolitik? Insofern es sich um Forschung handelt, ist es der Chef des Departementes des Innern. Wenn es sich um Bildung handelt, ebenfalls. Insofern es sich um Handel oder Wirtschaft handelt, ist es das Volkswirtschaftsdepartement, auch hinsichtlich der Erhaltung der Arbeitsplätze. Wenn es sich um Forschungsbeiträge oder Steuern handelt, ist es der Finanzchef. Ist es ein Lizenzbau eines Panzers, ist es das Militärdepartement; handelt es sich um Patentrecht, ist es der Chef des Justiz- und Polizeidepartementes, und sind es internationale Verträge, und das sind es ja wohl auch, dann ist es das Aussenministerium. Wir haben nicht einen Bundesrat für Technologie, wir haben viele.»<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Vgl. bspw.: Czada 2015, S. 3f.

<sup>2</sup> Vgl. Eisinger 1996, S. 222.

<sup>3</sup> Keller et al. 1980, hier insbesondere S. 81.

Bremi hatte nicht unrecht, aber er überzeichnete doch die Fakten deutlich. Das Justiz- und Polizeidepartement befasste sich nur äusserst selten, eben wenn es um Patente ging, mit der Technologiepolitik, hatte aber diesbezüglich keine Führungsfunktion inne. Das Aussendepartement kam eher als zudienendes Departement für das Eidgenössische Volkswirtschaftsdepartement (EVD) und das Eidgenössische Departement des Innern (EDI) zum Zug. Die Ressortforschung – und damit die Rolle des Eidgenössischen Militärdepartementes (EMD) ist noch nicht erforscht. Insofern muss dieser Bereich ausgeklammert werden. In den untersuchten Akten fanden sich jedoch keine Hinweise, dass sich das EMD an der Technologiepolitik ausserhalb des eigenen Zuständigkeitsbereichs beteiligt hätte.

Die vorliegende Studie zeigt, dass die Führung der Technologiepolitik vom Bundesrat weitgehend an das Bundesamt für Konjunkturfragen (BfK) innerhalb des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartementes und offenbar in weit geringerem Masse dem Eidgenössischen Departement des Innern delegiert wurde – Letzterem unterstand der ETH-Bereich und somit die Forschungspolitik auf der einen Seite. Auf der anderen Seite war im EDI die Aus- und Weiterbildungspolitik angesiedelt, welche de jure einer der Basen der schweizerischen Technologiepolitik darstellte, aber bis zum Fachhochschulgesetz de facto nicht Teil der Technologiepolitik war.

Diese Zersplitterung der Zuständigkeiten und die damit einhergehende institutionelle Inkohärenz sollte bis zur Regierungs- und Verwaltungsreform, die am 1.1.1998 in Kraft trat, Bestand haben. Ab diesem Zeitpunkt wurden die technologiepolitischen Aktivitäten von vier auf zwei Departemente reduziert.

Während der 1980er Jahre war es in der Schweiz still geworden rund um das Thema Technologiepolitik. Eine Inspektion der Geschäftsprüfungskommission des Ständerates (GPK-S) 1991 beim Bundesamt für Konjunkturfragen war gleichsam die Initialzündung für eine Hochkonjunktur der Technologiepolitik. Die GPK-S stellte im Rahmen der Inspektion fest, «dass es keine Technologiepolitik des Bundes gibt, sofern man unter Politik eine Reihe aufeinander abgestimmter, kohärenter und auf klar definierte Ziele ausgerichteter Massnahmen versteht.» Und weiter: «Es gibt lediglich eine Reihe technologiepolitischer Massnahmen, die zum Ziel haben, entweder günstige Rahmenbedingungen für die wirtschaftliche Entwicklung, die Forschung, die Aus- und Weiterbildung zu schaffen oder die angewandte Forschung und die Verbreitung neuer Technologien zu fördern.»<sup>4</sup> «Der Staat», so die GPK-S, «spielt auf dem Gebiet der für die Industrie notwendigen technologischen Veränderungen eine untergeordnete Rolle.»<sup>5</sup> Zentrales Ziel der GPK-S war es daher, eine «kohärente» Technologiepolitik zu formen.<sup>6</sup>

---

<sup>4</sup> Bericht der Geschäftsprüfungskommissionen 1991, S. 835.

<sup>5</sup> Bericht der Geschäftsprüfungskommissionen 1991, S. 836.

<sup>6</sup> Vgl. bspw. Bundesrat 1997, S. 16ff.

Mit dieser avisierten Formulierung einer Technologiepolitik befand sich die Schweiz gegenüber den führenden anderen europäischen Staaten wie beispielsweise der Bundesrepublik Deutschland rund zehn Jahre im Rückstand.<sup>7</sup>

Die vorliegende Studie geht weitestgehend chronologisch vor und weicht nur dann ab, wenn es für den Sinnzusammenhang sinnvoll erscheint. Sie konzentriert sich institutionell vor allem auf die Aktivitäten des EVD: hauptsächlich auf die Aktivitäten des jeweiligen EVD-Vorstehers und das BfK. Daneben auf die GPK-S und die Gruppe «Bremi». In geringerem Masse auf das EDI. Dort vor allem auf das Bundesamt für Industrie, Gewerbe und Arbeit (BIGA) und den ETH-Rat.

Der Untersuchungszeitraum wurde bewusst von 1975 bis 2000 begrenzt: 1975 setzte Bundesrat Ernst Brugger, Vorsteher des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartementes, die Arbeitsgruppe Forschung und Entwicklung ein, um ein Programm zur Stützung der schweizerischen Wirtschaft aufzusetzen, die sich angesichts der Ölkrise und Währungsturbulenzen grossen Herausforderungen gegenüber sah. Die Beratungen der Arbeitsgruppe führten in der Folge zum ersten sogenannten Impulsprogramm 1978.<sup>8</sup> Zugleich förderte die Kommission zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (KWF) 1975 zum ersten Mal überhaupt in ihrer Geschichte direkt ein privatwirtschaftliches Projekt.<sup>9</sup> 1975 erscheint daher als ein valabler zeitlicher Ausgangspunkt.

Gegen das Jahr 2000 fand die Diskussion um eine Ausformulierung und Definierung einer schweizerischen Technologiepolitik, die 1989 von der Geschäftsprüfungskommission des Ständerates im direkten Zusammenhang mit der Inspektion des Bundesamtes für Konjunkturfragen BfK initiiert worden war, ihren vorläufigen Höhepunkt.

Somit ist der Forschungsumfang zeitlich und institutionell abgesteckt.

---

<sup>7</sup> Vgl. bspw. W. Jucker, S. 14–18; Bundesamt für Konjunkturfragen 1992, insbesondere S. 53ff.; Hotz-Hart 1992, S. 99ff.; weiter: Meyer 1992, S. 125ff.

<sup>8</sup> Vgl. Freiburghaus et al. 1991, S. 34. Im entsprechenden Bestand des Bundesarchivs zur Arbeitsgruppe Forschung und Entwicklung konnten keine vertiefenden Informationen zu weiteren Gründen oder zu weiteren Diskussionen gefunden werden, vgl. Bestand Arbeitsgruppe Forschung und Entwicklung, BAR E7001C#1987/101#1304\*.

<sup>9</sup> Erstmals kam damit ein Forschungsgesuch direkt aus der Industrie, bzw. führte dieses zu Vorgesprächen direkt aus der Industrie mit der KWF und nicht von Forschungsinstituten. Das Projekt war von der «Elektronik Region Solothurn» eingebracht worden, die Initiative ging von der Kommission aus, damit man auch die Firmen — und damit die Anwender — ins Boot holen konnte. Vgl. Protokoll KWF 93. Sitzung, 20.5.1975, BAR E7008-01#2016/261#2\*.



## 2. Quellen

Die mit Abstand wichtigsten Quellen fanden sich im Bundesarchiv in Bern. Es wurden im Rahmen einer aufwendigen Suche Bestände des Vorstehers des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartementes EVD, des Delegierten für Konjunktur des Bundes, des Bundesamtes für Konjunkturfragen BfK, der Arbeitsgruppe für Technologiepolitik, des Bundesamtes für Gewerbe, Industrie und Arbeit BIGA, des Ausschusses für Technologiepolitik und der Begleitgruppe Bremi gesichtet und zu einem grossen Teil auch ausgewertet. Die Akten des Bundesamtes für Aussenwirtschaft BAWI wurden gesichtet, jedoch nicht herangezogen.<sup>10</sup>

Des Weiteren wurden die digitalisierten Amtsdruckschriften für Bundesbeschlüsse, Bundesratsbeschlüsse, Bundesratsbotschaften, Motionen, Postulate, Interpellationen, Parlamentsdebatten und die Geschäftsberichte des Bundesrates herangezogen. In den zumindest damals nicht systematischen Subventionsberichten wurden technologische Themen kaum behandelt, sodass aus ihnen keine neuen Erkenntnisse gewonnen werden konnten.<sup>11</sup> Um die öffentliche Meinung zu eruieren, wurden, wo möglich, Zeitungsartikel ausgewertet.

Bestände des Schweizerischen Wirtschaftsarchives in Basel wurden gesichtet, aber nicht herangezogen, da sich keine weiteren Erkenntnisse, die nicht auch im Bundesarchiv erbracht werden konnten, ergaben.

Im Archiv für Zeitgeschichte der ETH Zürich wurden die Bestände der Gesellschaft für Hochschule und Forschung GHF und der Bestand David de Pury untersucht. Zur erwähnten Tagung der GHF am 1. und 2. November 1979 konnten aber keine Unterlagen ausser dem Tagungsband gefunden werden, sodass dieser Bestand keine weiteren Erkenntnisse liefern konnte. Der Bestand David de Pury wurde nicht herangezogen, da er nicht über das bereits publizierte, bzw. über Bestände des Bundesarchivs hinaus, Erkenntnisse lieferte.

In zeitgenössischen Quellen spielt die Technologiepolitik von 1978 bis Mitte der 1980er Jahre nach allen Recherchen eine marginale Rolle. Ausnahmen bilden einerseits die bereits erwähnte GHF-Tagung am 1. und 2. November 1979 in Zürich und der entsprechende Tagungsband. Einer der zentralen Akteure, Unternehmer und Nationalrat Ulrich Bremi, hat sich mehrfach zur Technologiepolitik, unter anderem in Bezug auf die Unternehmens- und die Wirtschaftspolitik auch in Schriften, geäussert und dabei stets die Verantwortung der Unternehmen und die subsidiäre Rolle des Staates – mithin also einen ordoliberalen Standpunkt – vertreten.<sup>12</sup> Die Sozialdemokratische Partei der

---

<sup>10</sup> Diese betreffen in Bezug auf die Technologiepolitik im Untersuchungszeitraum meist den Export von Schweizer Technologie oder in der Schweiz verwendeter ausländischer Technologie nach Afrika oder in den damaligen Ostblock. Die Tätigkeit des BAWI im Rahmen von EUREKA wird weiter unten behandelt.

<sup>11</sup> Vgl. bspw. Bericht des Bundesrates über die Prüfung der Bundessubventionen (Subventionsbericht) vom 25. Juni 1997, BBl 1998 II, S. 2051–2334.

<sup>12</sup> Vgl. Bremi 1985 und ders. 1988.

Schweiz äusserte sich äusserst selten zur Technologiepolitik der Schweiz. Eine Ausnahme bildet neben den Interventionen in Parlamentsdebatten ihr Positionspapier zur Forschungs- und Technologiepolitik von 1987.<sup>13</sup> Möglicherweise ist der Grund für die Zurückhaltung der Sozialdemokratischen Partei in der Tatsache zu finden, dass Waldemar Jucker, der Delegierte des Bundes für Konjunktur von 1977 bis 1985 und damit ein zentraler Akteur der Technologiepolitik in diesen Jahren, zuvor Sekretär des Schweizerischen Gewerkschaftsbundes und Mitglied der Sozialdemokratischen Partei der Schweiz war.

Die Primärliteratur zur schweizerischen Technologiepolitik zeigt auf, wie wichtig dieses Thema Ende der 1980er Jahre, Anfang der 1990er Jahre war: seien es Publikationen des Bundesrates,<sup>14</sup> des BfK,<sup>15</sup> des Schweizerischen Wissenschaftsrates SWR,<sup>16</sup> der «Gruppe Bremi»<sup>17</sup> oder Auftragsarbeiten von Professor Dieter Freiburghaus<sup>18</sup>. Diese Publikationen wurden herangezogen.

Eine Sicht von aussen auf die schweizerische Technologiepolitik bietet der OECD<sup>19</sup>-Bericht von 1989 über die schweizerische Technologiepolitik.

Problematischer ist der Stand der Evaluationen: Weder für das erste (1978) noch für das zweite Impulsprogramm von 1982 konnte eine Evaluation gefunden werden. Besonders auffällig ist, dass bis 1989 keinerlei Evaluationen über die Wirkungen der Technologiepolitik, bzw. der technologiepolitischen Massnahmen in der Schweiz gefunden werden konnten.<sup>20</sup> Selbst die wohl umfangreichste Bestandesaufnahme der schweizerischen Technologiepolitik bis 1991, die von Professor Freiburghaus verfasste Studie «Technik-Standort Schweiz. Von der Forschungs- zur Technologiepolitik» wollte explizit keine «Evaluation des Forschungssystems Schweiz, sondern [eine] skizzenartige Darstellung der Grundzüge der Forschungspolitik des Bundes» sein.<sup>21</sup>

Noch 1992 stellt die Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich (KOF) in einer umfangreichen Studie zur Datenlage in Bezug zur schweizerischen Technologiepolitik fest: «Die rasche Diffusion neuer Erkenntnisse – verstanden als Übernahme neuer Technologien und Fertigkeiten – bildet ein Schlüsselement für die Aufrechterhaltung der schweizerischen Wettbewerbsfähigkeit. Die diesbezügliche Datenlage in der Schweiz muss als überaus schlecht bezeichnet werden. So fehlen weiterhin praktisch

---

<sup>13</sup> Sozialdemokratische Partei der Schweiz 1987.

<sup>14</sup> Bundesrat 1997.

<sup>15</sup> Bundesamt für Konjunkturfragen 1992.

<sup>16</sup> Balthasar & Knöpfel 1993; Freiburghaus 1986; Knöpfel 1991; Mooser 1992; Vock 1998 und von Ins 1998.

<sup>17</sup> Bundesamt für Konjunkturfragen 1996.

<sup>18</sup> Freiburghaus et al. 1991.

<sup>19</sup> OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development.

<sup>20</sup> Das Parlament forderte insbesondere für die Wissenschafts- und Forschungspolitik Evaluationen ein: vgl. Postulat René Longet «Wissenschafts- und Forschungspolitik. Prinzipien und Kriterien», BBI 1989 III, S. 1150f. und Freiburghaus et al. 1991, S. 41.

<sup>21</sup> Freiburghaus et al. 1991, S. 258.

jegliche Diffusionsdaten, die gerade im Bereich der neuen Technologien von eminentem wirtschaftspolitischem Interesse wären. [...] Somit besitzt die schweizerische Wirtschaftspolitik in diesem zentralen Bereich eine ausgesprochene Informationslücke.»<sup>22</sup>

Erst die beiden Impulsprogramme von 1989 – Sondermassnahmen zugunsten der beruflichen und universitären Weiterbildung sowie zur Förderung neuer Technologien im Fertigungsbereich und dasjenige von 1991: Förderung der wissenschaftlichen Forschung in den Jahren 1992–1995 und eine konzertierte Aktion Mikroelektronik Schweiz – wurden evaluiert, ebenso wie die Wirkung der Gelder der Kommission zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, bzw. ihrer Nachfolgeorganisation, der Kommission für Technologie und Innovation.<sup>23</sup> Ausser den genannten Evaluationen zur Technologiepolitik des Bundes konnten bis zum Jahr 2000 keine Evaluationen gefunden werden.<sup>24</sup>

Weiter herangezogen wurden drei Studien, die im Auftrag des Bundesamtes für Konjunkturfragen von Prognos in Basel,<sup>25</sup> dem Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung in Karlsruhe (ISI)<sup>26</sup> und der Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich (KOF)<sup>27</sup> zu aktuellen Trends, der aktuellen Situation der schweizerischen Technologiepolitik und den Institutionen und Unternehmen des Technologiebereichs wie auch zu möglichen Zielen der schweizerischen Technologiepolitik erarbeitet wurden. Diese lagen den Hauptakteuren der schweizerischen Technologiepolitik 1991 vor und wurden 1996 veröffentlicht.<sup>28</sup>

Ein weiteres Resultat der Technologiepolitik-Initiative der Geschäftsprüfungskommission nach 1989 war die Monografie zur Technologiepolitik des Bundes, herausgegeben vom Bundesamt für Konjunkturfragen, die 1992 erschien. Diese Grundsatzmonografie enthält in weitesten Teilen die bis heute geltenden technologiepolitischen Grundsätze des Bundes.<sup>29</sup>

Eine Ex-Post-Evaluation verfasste 2006 Barbara Good. Sie verglich insgesamt 14 Evaluationen von einzelnen KWF-, bzw. KTI-Projekten, von denen zehn auch Wirkungen untersuchten.<sup>30</sup> Allerdings sind teils gravierende Einschränkungen in der Wirkungsuntersuchung und den -ergebnissen zu konstatieren. Zudem konzentrierten sich diese

---

<sup>22</sup> Eisinger 1996, S. 214.

<sup>23</sup> Arvanitis et al. 1998 und Bundesamt für Berufsbildung und Technologie 2001.

<sup>24</sup> Eine Übersicht über sämtliche auffindbare Evaluationen bietet: Beat Hotz-Hart et al., Wirkungen, 2013, S. VIIIff. Dezierte Nachfragen nach Evaluationen der schweizerischen Technologiepolitik bei Professor Beat Hotz-Hart, seit 1987 beim Bundesamt für Konjunkturfragen und ab 1997 beim Bundesamt für Berufsbildung und Technologie tätig, bestätigten diesen Befund ebenso wie entsprechende Nachfragen bei Peter Balastèr, Mitarbeiter beim Bundesamt für Konjunkturfragen Anfang der 1980er Jahre und später beim SECO.

<sup>25</sup> Wolff et al. 1996.

<sup>26</sup> Schmoch et al. 1996.

<sup>27</sup> Eisinger 1996.

<sup>28</sup> Bundesamt für Konjunkturfragen 1996.

<sup>29</sup> Bundesamt für Konjunkturfragen 1992.

<sup>30</sup> Vgl. Good 2006.

Evaluationen auf einzelne Projekte, sind teils vertraulich – wurden also nicht veröffentlicht – und sind untereinander grundsätzlich nicht vergleichbar.<sup>31</sup> Schwachpunkt dieser zehn untersuchten Evaluationen ist zum einen, dass «die Wirkungsanalysen nicht besonders ausgefeilt [waren] – weder analytisch noch methodisch [...]». Zudem existierten «bloss theoretische Versatzstücke [...], welche die Inputs einer Förderung mit den Effekten verbinden». Das lag auch daran, dass «die KTI im Rahmen ihres Monitorings für eine Wirkungsanalyse wenig verwendbare Daten sammelt[e]». <sup>32</sup> Insbesondere «was das Hauptziel der KTI, die Stärkung der Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen am Standort Schweiz, anbelangt, so ist ein direkter Zusammenhang zwischen Innovationsförderung und Innovations- und insbesondere Wettbewerbsfähigkeit nur schwer herzustellen». <sup>33</sup> Und zum anderen empfiehlt selbst Good «ein anderes Untersuchungsdesign», das «geeigneter» wäre für die «Evaluation der KTI-Projektförderung». <sup>34</sup> Was die Impacts der KWF-/KTI-Förderung angeht, so konstatierte Good: «Bereits bei den Impacts [...] spielen unterschiedliche firmeninterne und -externe Faktoren in die Wirkungsentfaltung hinein, was generelle Aussagen bzw. Hypothesen [...] schwierig gestaltet.» <sup>35</sup>

Die Problematik, der sich Good gegenüber sah, ist in der KWF, bzw. KTI selber zu suchen. So wurde es in der KWF beispielsweise 1981 abgelehnt, die von der KWF geförderten Projekte zu evaluieren. Angedacht war, dass für diese Evaluationen die Jahresberichte der KWF herangezogen werden. Evaluationen stand auch die personelle Unterdotierung des Sekretariats der KWF entgegen. <sup>36</sup> Die Jahresberichte der KWF änderten sich in ihrer Auslegung bis mindestens 1987 nicht. Offenbar fanden auch mindestens so lange keine Evaluationen statt. <sup>37</sup> Obwohl sich in den 1980er Jahren die Forderung nach Evaluierungen international ausbreitete. <sup>38</sup>

Der Schweizerische Wissenschaftsrat veröffentlichte fast am Ende des hier untersuchten Zeitraums bis zum Jahr 2000 einen Beitrag zum Indikatorensystem für die Wissenschafts- und Technologiepolitik. <sup>39</sup> Inwiefern diese Anwendung fand, muss ein Forschungsdesiderat bleiben.

Beat Hotz-Hart hat sämtliche Evaluationen technologie- und innovationspolitischer Fördermassnahmen in der Schweiz bis 2013 untersucht und warnt: «Auch wenn die hehre Absicht anzuerkennen ist, zeigen die untersuchten Studien, dass einer evidenzbasierten Innovationspolitik deutliche Grenzen gesetzt sind. Dies hängt hauptsächlich mit der mangelnden Robustheit von Resultaten aus Evaluationsstudien zusammen. Evaluationen im Innovationsbereich müssen den Umstand berücksichtigen, dass die eindeutige Messung von Effekten schwierig ist, da verschiedene Ursachen für eine

---

<sup>31</sup> Vgl. ebd., S. 55ff.

<sup>32</sup> Ebd., S. 149.

<sup>33</sup> Ebd., S. 151.

<sup>34</sup> Ebd., S. 148.

<sup>35</sup> Ebd., S. 159.

<sup>36</sup> Sitzungsprotokoll der 120. Sitzung der KWF, Februar 1981, BAR E7008-01#2016/261#6\*.

<sup>37</sup> Vgl. BAR E7008-01#2016/261#35\* und Good 2006, S.

<sup>38</sup> Vgl. ebd., S. 17.f.

<sup>39</sup> Schweizerischer Wissenschaftsrat 1998.

bestimmte Wirkung verantwortlich sind, wobei viele von der Intervention nicht beeinflussbar sind. Das Problem verschärft sich zusätzlich, wenn mittel- und längerfristig angelegte Effekte (Impacts und Outcomes) bestimmt werden sollen, also die sozio-ökonomischen Veränderungen, die aufgrund der Innovationsfördermassnahme stattfinden. Den genauen Nutzen einer innovationspolitischen Massnahme zu beziffern, ist also schwierig, und erhobene Kennzahlen sind mit Vorsicht zu interpretieren. Evaluationsstudien können die Objektivierung der Debatte somit nur beschränkt unterstützen.»<sup>40</sup>

Diejenigen von Hotz-Hart diskutierten beiden Evaluationen, welche die Technologiepolitik der Schweiz bis zum Jahr 2000 untersuchten, finden in der vorliegenden Studie Eingang,<sup>41</sup> da sie auch von Good, ganz im Gegensatz zu einzelnen, punktuellen und vertraulichen Evaluationen von Einzelprojekten, bzw. eher Evaluationen einzelner Partnerinstitute, nicht kritisiert werden.<sup>42</sup>

Die Beantwortung der Frage, warum die Schweiz mit der Evaluierung (einzelner Programme) der Technologiepolitik später als andere Länder begann, bleibt ein Forschungsdesiderat. Ein möglicher Erklärungsansatz könnte das Milizsystem der KWF sein. In der KWF sassen Vertreter der Hochschulen, der Wirtschaft und der Bundesbehörden. Ein ständiger Informationsaustausch war gewährleistet.<sup>43</sup>

Für einen kurzen Abriss eines Vergleichs der Technologiepolitiken der USA, Japans und Deutschlands konnten bis auf ganz wenige Ausnahmen keine Hinweise in den Akten der EVD-Vorsteher, der GPK-S, beim Bundesamt für Konjunkturfragen, bei der Arbeitsgruppe Technologiepolitik und auch nicht bei den Akten des Ausschusses für Technologiepolitik gefunden werden. Hier wurde Sekundärliteratur herangezogen.

---

<sup>40</sup> Hotz-Hart et al., Massnahmen, 2013, S. 16.

<sup>41</sup> Vgl. Hotz-Hart et al., Wirkungen, 2013, S. VIII ff.

<sup>42</sup> Vgl. Good 2006, S. 148.

<sup>43</sup> Im Auftrag Prof. Hans Siebers, Direktor des BfK, wurden verschiedentlich einige thematisch gruppierte Projekte der KWF evaluiert. Diese Evaluationen wurden durch Mitglieder der KWF vorgenommen, die ihre Arbeiten wiederum im Kreis der KWF vorstellten, die aber nicht publiziert wurden. Es gab keine professionellen und systematischen Evaluationen. Der Evaluationsauftrag an Freiburgerhaus war eine Ausnahme und völlig neu. (Information Prof. Hotz-Hart, 20.11.2020.)

### 3. Forschungsstand

Der derzeitige Forschungsstand präsentiert sich uneinheitlich: Die historische Untersuchung zur staatlichen Technologiepolitik der Schweiz nach 1975 ist noch nicht sehr umfangreich, während beispielsweise die schweizerische Politik zu früheren technologiepolitischen Themen, sowohl zur militärischen als auch zur zivilen Atomtechnologie, zur Energiewende bei der Eisenbahn in den 1910er Jahren von der Kohle- zur Wasserkrafttechnologie, zur Uhrentechnologie, insbesondere zu den technologischen Umwälzungen einerseits und den Entwicklungen in der Prozesstechnik und im Prozessmanagement andererseits in den 1970er und 1980er Jahren, vergleichsweise gut erschlossen ist. Allen voran hat Peter Hug in seinen Publikationen zur Entwicklung der Atomtechnologie und -bombe in der Schweiz früh einen Aspekt der schweizerischen Technologie- und Verteidigungspolitik behandelt.<sup>44</sup> Hug schrieb: «Die Weichenstellungen der Jahre 1942 und 1943 drückten der Bundestechnologieförderung der kommenden Jahrzehnte ihren Stempel auf. Entscheidend war die Unterstellung unter das EMD. Die Geburtsstunde der staatlichen Technologieförderpolitik wurde damit auch in ihren zivilen Komponenten von militärischen Interessen mitkontrolliert und gleichzeitig von den volkswirtschaftlichen und hochschulpolitischen Entscheidungswegen abgeschotet.»<sup>45</sup> Dass das nur zum Teil stimmt, wird in der folgenden Untersuchung der Abschnitt über die Gründung und Weiterentwicklung der Kommission zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung 1943 und deren Weiterentwicklung zeigen. Zur von Hug angesprochenen Ressortforschung in der Schweiz besteht bis heute keine Untersuchung.<sup>46</sup>

Beat Hotz-Hart, Manfred Grunt und Andreas Hofer-Reuter haben als Zeitzeugen einen Teil der Geschichte der schweizerischen Technologiepolitik ab Ende der 1980er, Anfang der 1990er Jahre verfasst,<sup>47</sup> Urs Hafner hat eine Überblicksdarstellung zur Geschichte des Wissenschaftsrates<sup>48</sup> und Alexandra Hofmänner einen Teil der Geschichte der BFI-Botschaften erhellt.<sup>49</sup> Ebenso liegt eine Darstellung der Geschichte der Technologiepolitik innerhalb der schweizerischen Wirtschaftsgeschichte von David Gugerli und Jakob Tanner vor.<sup>50</sup>

Gugerli, Patrick Kupper und Daniel Speich haben Technologiepolitik und ihren Bezug zur ETH in einer Jubiläumsschrift der ETH Zürich beleuchtet,<sup>51</sup> während Thomas Gees die schweizerische Technologiepolitik aus Sicht der schweizerischen Wissenschafts-aussenpolitik dargestellt hat.<sup>52</sup> Alle drei – Gugerli, Tanner und Gees – gehen jedoch

---

<sup>44</sup> Hug 1987 und ders. 1998, S. 225–242.

<sup>45</sup> Hug 1987, S. 227.

<sup>46</sup> Vgl. Gugerli et al. 2012, S. 292, Fussnote 85.

<sup>47</sup> Bundesamt für Berufsbildung und Technologie (Beat Hotz-Hart, Manfred Grunt und Andreas Hofer-Reuter – Gruppe des Delegierten für Innovationspolitik): Grundlagen einer zukünftigen Innovationspolitik der Schweiz. Von der Technologiepolitik zur Innovationspolitik. Entwicklung der Politikkonzeption 1992–2005, Bern 2005.

<sup>48</sup> Hafner 2015.

<sup>49</sup> Hofmänner 2018 sowie: Schweizerischer Wissenschaftsrat 2015.

<sup>50</sup> Gugerli et al. 2012.

<sup>51</sup> Ebd., S. 227ff.

<sup>52</sup> Gees 2012, S. 93–104.

nicht auf die Genese und Entwicklung der schweizerischen Technologiepolitik nach 1975 ein.

Die erwähnte GHF-Tagung<sup>53</sup> 1979 wird weder in den Studien, die zu Beginn der 1990er Jahre über die schweizerische Technologiepolitik angefertigt wurden, noch in späteren Studien von Hotz-Hart, Grunt, Hofer-Reuter, Hafner, Hofmänner, Gees, Gugerli und Tanner erwähnt.

Allen Arbeiten der Historiker ist inhärent, dass sie von «der Technologiepolitik» wie von einem monolithischen Gebilde sprechen – so, als ob die schweizerische Technologiepolitik der 1910er und 1920er Jahre (die sich auf das Grossprojekt der Elektrifizierung der Bahnen konzentrierte) sowie der 1950er und 1960er Jahre (die sich nach wie vor auf Grossprojekte wie die Atomreaktorforschung – Stichwort Lucens – fokussierte) und bei der der Staat durchaus interventionistisch agierte, und die diffusionsorientierte Technologiepolitik,<sup>54</sup> in der der Staat nicht interventionistisch, sondern subsidiär agierte und wie sie die Schweiz seit 1975 verfolgt, kongruent wären.<sup>55</sup>

---

<sup>53</sup> Keller et al. 1980. Zu dieser Tagung konnten weiterführende Informationen weder im Bundesarchiv (Dossier «Tagung Technologiepolitik + -transfer», BAR E3370B#1991/3#205\*) noch im Archiv für Zeitgeschichte der ETH Zürich gefunden werden.

<sup>54</sup> Vgl. zum Begriff der diffusionsorientierten Technologiepolitik S. 22f.

<sup>55</sup> Vgl. Gugerli et al. 2012; Gugerli et al. 2005, S. 227ff. und Gees 2012. Vgl. zur Elektrifizierung der Eisenbahnen: Elsasser 2020 und Gugerli 1998, S. 228–242. Vgl. zur schweizerischen Atomtechnologieforschung: Hug 1987; Th. Wildi 2001, S. 421–438; T. Wildi 2003.

## 4. Fragestellungen

Die vorliegende Studie beschäftigt sich mit den folgenden Fragestellungen:

- Wie kann es sein, dass die Grundzüge schweizerischer Technologiepolitik einerseits 1979 definiert wurden und andererseits die Geschäftsprüfungskommission des Ständerates noch 1991 feststellte, dass die Schweiz gar keine Technologiepolitik habe, sondern technologiepolitische Massnahmen verfolge?
- Die nächste Frage lautet: Was waren die Gründe und Ursachen, die zur Entstehung und Entwicklung einer schweizerischen Technologiepolitik führten, und welche öffentlichen Probleme sollten mit dieser Politik gelöst werden?
- Die dritte Frage lautet daher: Wie sind Rahmen und Ziele der schweizerischen Technologiepolitik nach 1975 entstanden und wie haben sie sich bis zum Jahr 2000 weiterentwickelt? Zur Umsetzung der Technologiepolitik und der technologiepolitischen Massnahmen gehört auch die Frage nach möglichen Defiziten und Inkohärenzen (Umsetzungslücken zwischen dem, was geplant war, und den tatsächlichen Ergebnissen der Technologiepolitik) oder zwischen Sektoren, die identifiziert werden können; und wie lassen sich diese Defizite/Inkohärenzen erklären, falls es welche gab?
- Eine weitere Frage – auch vor dem Gegensatzpaar der technologiepolitischen Grossprojekte vor 1970 und der Förderung der KMU nach 1978 – lautet: Unterscheidet sich die ab Ende der 1970er Jahre entstandene Technologiepolitik von früheren Technologiepolitiken, bzw. technologiepolitischen Massnahmen?
- Hier kann die Frage aufgeworfen werden, wie sich das Verhältnis zwischen Staat und Wirtschaft in technologiepolitischen Aspekten von 1975 bis 2000 entwickelt hat. Diese wirtschaftliche Struktur kann als duale Struktur verstanden werden und hatte, wie weiter unten gezeigt wird, Einfluss auf die Technologiepolitik der Schweiz. Kehren wir zurück zur Technologiepolitik der Schweiz und der Geschäftsprüfungskommission des Ständerates: Nach Auffassung der GPK-S 1991 – und namhafter Wissenschaftler der 1990er Jahre – hatte die Schweiz gar keine Technologiepolitik.
- Eine letzte Frage lautet daher: Hat die Schweiz überhaupt eine Technologiepolitik? Falls nein: Verfolgt sie nur in einzelnen Politikfeldern, wie beispielsweise in der Aus- und Weiterbildung, nicht aber in der Aussenwirtschaft, eine Technologiepolitik?

Die Recherchen im Bundesarchiv in den vorhandenen Unterlagen haben zudem gezeigt, dass die Technologiepolitiken anderer Länder in den Gremien (GPK-S, Arbeitsgruppe Technologiepolitik, Ausschuss Technologiepolitik) nicht zur Sprache kamen. Die Schweiz war vielmehr in Bezug auf die Technologiepolitik auf sich selbst gerichtet. Hier lautet die Frage, wie sich diese Politiken entwickelt haben und ob und gegebenenfalls welche Schlüsse aus einem Vergleich mit der schweizerischen Technologiepolitik für die hiesige Technologiepolitik gezogen werden können.

Die Geschäftsprüfungskommission des Ständerates, Nationalrat Ulrich Bremi und Waldemar Jucker wurden als Akteure bereits erwähnt – doch welche anderen Institu-



tionen und Akteure waren an der Entstehung und Ausformulierung der schweizerischen Technologiepolitik von Mitte der 1970er Jahre bis zum Jahr 2000 beteiligt? Was waren die Merkmale dieser Technologiepolitik? Welche Grundlagen (z.B. Bundesbeschlüsse, Bundesratsbeschlüsse, Weisungen und Verordnungen) wurden dazu geschaffen?

Der Zeithorizont der vorliegenden Arbeit wurde abgesteckt. Mit diesen Fragen ist auch der thematische Untersuchungsumfang umrissen.

Die Schweizer Wirtschaft ist einerseits gekennzeichnet durch eine Vielzahl an Kleinen und mittleren Betrieben (KMU), welche die schweizerische Wirtschaftslandschaft prägen. Zu Recht stellen David Gugerli und Jakob Tanner fest: «Innovationsstrategen sahen sich mit einer äusserst heterogenen, kleinbetrieblich organisierten Binnenwirtschaft konfrontiert.» Diese kleingewerblichen Strukturen führten im positiven Sinn zu einer «Konjunkturreistenz», da die KMU wirtschaftlich mehrheitlich vorsichtig agierten und somit über Reserven verfügten. Anders als in Japan agierten und agieren Schweizer KMU auch weit unabhängiger von Grossunternehmen. Andererseits war und ist die schweizerische Wirtschaft geprägt von weltweit führenden und teilweise auch weltweit zu den grössten in ihrem Bereich gehörenden Konzernen wie Nestlé, Ciba-Geigy und Sandoz (heute Teil von Novartis), Hoffmann-La Roche (heute Roche Holding) oder auch Brown, Boveri & Cie. (heute Teil der ABB).

Die vorliegende Arbeit kann nur rudimentär Vergleiche mit Technologiepolitiken anderer Länder unternehmen. Ein umfassender Vergleich zur Entstehung, Entwicklung, zu den Zielen und zum Rahmen von Technologiepolitiken anderer Länder im Vergleich mit der Schweiz im 20. Jahrhundert würde den Rahmen dieser Arbeit bei Weitem sprengen.

Die Frage nach dem Erfolg der schweizerischen Technologiepolitik bis zum Jahr 2000 kann im Rahmen dieser Untersuchung nur punktuell beantwortet werden. Zum einen, weil wie bereits erwähnt bis mindestens zum Jahr 2000 keine umfassende Evaluation der schweizerischen Technologiepolitik unternommen wurde. Zum Zweiten, weil, wie bereits gezeigt, bis mindestens 1992 zu den Zielen der schweizerischen Technologiepolitik keine Daten erhoben wurden. Zum Dritten – wie weiter unten zu sehen sein wird – wurden nur einzelne Massnahmen und auch nur partiell evaluiert; teilweise jedoch mit so geringen Fallzahlen, dass auch diese Evaluationen mit Vorsicht zu deuten sind.

Und zum Vierten sei das obenstehende längere Zitat von Hotz-Hart in Erinnerung gerufen.

## 5. Definitionen und Begriffe

### 5.1. Technologie

Im Rahmen der Recherchen zu der vorliegenden Studie konnte für die Schweiz weder in den Quellen noch in der Primär- oder in der Sekundärliteratur eine Definition der Technologie gefunden werden.

In seiner «Botschaft über Massnahmen zur Milderung der wirtschaftlichen Schwierigkeiten» vom 23. Oktober 1978 – der Botschaft zum ersten «Impulsprogramm»<sup>56</sup> – definiert der Bundesrat den Begriff der Technologie nicht. Der Begriff der Technologie ist im ersten «Impulsprogramm» jedoch eng mit der Forschung, Entwicklung und Marktimplementierung der «elektronischen Technologie», sprich «Mikroprozessoren und Mikrocomputer», verknüpft. Auch wenn ex post dieses erste «Impulsprogramm» als Startschuss der Technologiepolitik nach 1975 angesehen wird, so ist festzustellen, dass der Begriff Technologiepolitik in dieser Botschaft nicht vorkommt.<sup>57</sup> Der Begriff der Technologie ist in dieser Botschaft einerseits auf die Hardware – eben Mikroprozessoren und Mikrocomputer – und andererseits auf Prozesstechnologien bezogen.<sup>58</sup> Grundsätzlich ist der Begriff «Technologie» in der nachfolgenden Parlamentsdebatte zusätzlich zur Botschaft auch auf Software- und Rüstungs- und Raumfahrttechnologien bezogen, wenn auch der Begriff an sich nicht weiter definiert wird.<sup>59</sup>

1982 findet sich im entsprechenden zweiten Impulsprogramm ebenfalls keine Definition des Begriffs Technologie. Wiederum wird der Begriff Technologie sowohl auf Software auch auf Hardware bezogen.<sup>60</sup>

Auch in der Botschaft zum vierten Impulsprogramm 1989 «über Sondermassnahmen zugunsten der beruflichen und universitären Weiterbildung sowie zur Förderung neuer Technologien im Fertigungsbereich (CIM)» wird der Begriff Technologie nicht definiert. Technologie wird im vierten Impulsprogramm im Zusammenhang des Technologietransfers, namentlich einer besseren Vernetzung zwischen Hochschulen und KMU, als Produktions- und Fertigungstechnologien (Computer Aided Manufacturing, CAM, und Computer Integrated Manufacturing, CIM), aber auch im Zusammenhang mit «Hochtechnologien» (gemeint ist wohl Spitzentechnologie) und neuen technologischen Produkten verstanden. Erstmals in einer Botschaft zu einem Impulsprogramm wird aber auch explizit der «Technologietransfer» im Zusammenhang mit Technologie genannt.<sup>61</sup>

---

<sup>56</sup> Der Begriff des «Impulsprogramms» hat sich in der Forschung durchgesetzt, auch, weil in der Botschaft selbst darauf hingewiesen wird, dass das Programm ursprünglich «Impulsprogramm» hiess; vgl. BBI 1978 II, S. 1374ff. Die weiteren Impulsprogramme werden weiter unten detailliert beschrieben.

<sup>57</sup> Vgl. zur Ex-Post-Perspektive bspw.: Freiburghaus et al. 1991, S. 35.

<sup>58</sup> Vgl. BBI 1978 II, S. 1373ff.

<sup>59</sup> Vgl. BBI 1978 VII, S. 670–675.

<sup>60</sup> Vgl. Botschaft über Massnahmen zur Förderung der technologischen Entwicklung und Ausbildung vom 3. Februar 1982, BBI 1982 I, S. 1263ff.

<sup>61</sup> Vgl. Botschaft über Sondermassnahmen zugunsten der beruflichen und universitären Weiterbildung sowie zur Förderung neuer Technologien im Fertigungsbereich (CIM), BBI 1989 II, S. 1273ff.

Die Botschaft von 1991 zum fünften Impulsprogramm innerhalb der Botschaft «über die Förderung der wissenschaftlichen Forschung in den Jahren 1992–1995 und eine konzertierte Aktion Mikroelektronik Schweiz» definiert Technologie ebenso wenig. Nach den Katastrophen von Tschernobyl und Schweizerhalle wird der Begriff der Technologie zusätzlich mit der Technologiefolgeabschätzung in engen Zusammenhang gebracht,<sup>62</sup> aber nicht definiert.

Ebenso wenig fand sich in den Archivquellen eine Definition. Auch nicht in der umfangreichen Dokumentation der Diskussionen der Geschäftsprüfungskommission des Ständerates von 1989 bis 1997. Der einzige Hinweis bezüglich einer Definition des Begriffs Technologie findet sich im Protokoll der Arbeitsgruppe Technologiepolitik vom 20. August 1991. Der Vertreter des Bundesamtes für Industrie, Gewerbe und Arbeit BIGA fordert, dass der Begriff «Technologie» definiert werde – dies geschieht jedoch allen vorliegenden Akten nach nicht.<sup>63</sup>

In der Sekundärliteratur des Bundes<sup>64</sup> und auch bei den vom Bund in Auftrag gegebenen Studien<sup>65</sup> konnte keine Definition von Technologie gefunden werden. Hingegen existieren zwei Listen, welche Technologien Bundesbehörden unter dem Begriff der Technologie bündelten.<sup>66</sup> Dabei handelte es sich zum einen um Forschungsfelder, zum anderen um bereits implementierte Technologien und zum Dritten um Technologien, die wichtig waren, um am Markt befindliche Produkte überhaupt produzieren und weiterentwickeln zu können. Dabei war für die Schweiz insbesondere die «Technologische Innovation [...]» von herausragender Bedeutung, wie weiter unten erklärt wird.<sup>67</sup>

Sehr wahrscheinlich ist, dass es sich beim Begriff «Technologie», wie er seitens der Bundesbehörden, insbesondere auch im bundesrätlichen Bericht von 1997 verwendet wurde, um eine Übersetzung aus dem Englischen handelt. Ein möglicher Beleg für diese These liegt im Wort «Hochtechnologie», wie es im Bericht des Bundesrates zur

---

<sup>62</sup> Vgl. Botschaft über die Förderung der wissenschaftlichen Forschung in den Jahren 1992–1995 und eine konzertierte Aktion Mikroelektronik Schweiz, BBI 1991 I, S. 605ff. und Paul Wyss, Motion 86.439, «Euro-Energie-Konferenz», Link: [https://www.parlament.ch/afs/data/d/gesch/1986/d\\_gesch\\_19860493\\_002.htm](https://www.parlament.ch/afs/data/d/gesch/1986/d_gesch_19860493_002.htm), zuletzt abgerufen am 4.1.2020.

<sup>63</sup> Vgl. Sitzung der Arbeitsgruppe Technologiepolitik vom 20.8.1991, BAR E3375C#2002/208#670\*.

<sup>64</sup> Vgl. Balthasar & Knöpfel 1993; Bundesamt für Konjunkturfragen 1992; Bundesrat 1997; Freiburghaus 1986; Hotz-Hart et al. 1992. Auch hier lassen sich umfangreiche Listen finden – die mit obigen quasi deckungsgleich sind – vgl. S. 36 und 99ff. sowie Knöpfel 1991; Mooser 1992; Vock 1998 und von Ins 1998.

<sup>65</sup> Freiburghaus 1986 und ders. et al. 1991.

<sup>66</sup> Bundesamt für Konjunkturfragen 1992, S. 6. Folgende Bereiche werden genannt: «Biotechnologie; Gentechnologie; Informationstechnologien, z.B. Mikro- und Optoelektronik; Neue Werkstoffe», und Hotz-Hart et al. 1992, S. 36. Hotz-Hart subsumierte folgende Felder: «Nahrung, Lebensmittel; Textil, Bekleidung, Leder, Schuhe; Chemie, Kunststoffe; Kunststoff; Organische Chemie; Biotechnologie; Fermentation; Proteinengineering; Arzneimittel, Pharma[zeutik]; Medizinaltechnik; Neue Materialien, Werkstofftechnik; Keramik; Polymere; Metallbe- und Verarbeitung; Beschichtung metal[lische] Werkstoffe; Maschinen, Apparate, Verf.-techn.; Handlungssysteme, Roboter; Werkzeugmaschinen; Textilmaschinen; Mess- und Regeltechnik; Steuerung für W[asch]masch[inen]; Elektrotechnik; Antriebstechnik; Schalter und Schützen; Leistungselektr[onik]; Elektronik; Nachrichtentechnik; Optoelektronik; Optik; Sensorik; Uhren; Umwelttechnologie; Bauwesen».

<sup>67</sup> Bundesrat 1997, S. 35.

Technologiepolitik 1997 verwendet wird, wobei die dazugehörige Fussnote eindeutig auf einen englischsprachigen EU-Bericht verweist.<sup>68</sup>

Hingegen scheint auf Seite 12 des bundesrätlichen Berichts von 1997 Technologie auch im Sinn der obigen Definition gemeint zu sein, wenn der Bundesrat konstatiert: «Die Technologiepolitik fördert dagegen die Umsetzung neuen technologischen Wissens in Innovationen [...]».<sup>69</sup> Im Abschnitt «Technikerzeugung und -entwicklung» auf Seite 9 desselben Berichts wird zudem zwischen den Begriffen Technik und Technologie hin- und hergesprungen.<sup>70</sup>

Es kann zudem nicht ausgeschlossen werden, dass Technik und Technologie zumindest teilweise auch im Sinne von Technik wie im Englischen «technique» verwendet werden, wenn es heisst: «Durch den Einsatz von traditioneller Technik und neuen Technologien [...]».<sup>71</sup> Möglich ist auch, dass die Begriffe Technik und Technologie, wie es im alltäglichen Sprachgebrauch vorkommt,<sup>72</sup> vermischt wurden. Die vorliegende Arbeit geht daher wie Ropohl von einem «mittleren Technikbegriff» aus, der einerseits das Know-how, das an Personen haftet, und andererseits die Artefakte umfasst. Der mittlere Technikbegriff umfasst jedoch dieses Know-how und das technische Handeln einer Person nur insofern, als dass es mit den Artefakten in Verbindung steht.<sup>73</sup>

Fakt bleibt: Technologie wird in den zugrundeliegenden Quellen nicht definiert.

In der Forschungsliteratur gibt es zahlreiche Definitionen von Technologie.<sup>74</sup> Um einerseits dem Begriff und der Umsetzung der diffusionsorientierten Technologiepolitik, wie sie in der Schweiz ab Beginn der 1990er Jahre verfolgt wurde, und andererseits den Technologiefeldern in den erwähnten Listen in den Bundespublikationen gerecht zu werden, drängt sich gleichsam ein Technologiebegriff auf, der vor und nach erfolgter Innovation anwendbar ist.

Technologie soll daher im Folgenden nach Wilhelm als «Gesamtheit aller Massnahmen, allen Wissens, Erfahrungen und Fertigkeiten zur Herstellung von Gütern oder Verfahren oder dazu notwendiger Methoden» verstanden werden.<sup>75</sup>

Mit diesem Verständnis von Technologie kann einerseits der Umfang dessen, was die Bundesbehörden und das Parlament<sup>76</sup> unter Technologie verstanden haben, und die

---

<sup>68</sup> Ebd., S. 10. Der entsprechende englischsprachige EU-Bericht ist: EU-Kommission: The European Report on Science and Technology Indicators 1994. Explizit wird weiter oben (siehe Fussnote 67) auf Seite 52 des EU-Berichts verwiesen.

<sup>69</sup> Bundesrat 1997, S. 12.

<sup>70</sup> Ebd., S. 9.

<sup>71</sup> Ebd., S. 36.

<sup>72</sup> Vgl. Wilhelm 2000, S. 14.

<sup>73</sup> Vgl. zum Technikbegriff u.a. Ropohl 2009, S. 30ff. Vgl. dazu auch: Bundesrat 1997, bspw. S. 14, 36 und 63.

<sup>74</sup> Vgl. bspw.: Bullinger 1994, S. 3–31 oder Ropohl 2009.

<sup>75</sup> Wilhelm 2000, S. 14.

<sup>76</sup> Vgl. bspw.: Einfache Anfrage 85.706 «Know-how-Transfer an Klein- und Mittelbetriebe» vom 3.10.1985, Link: [https://www.parlament.ch/afs/data/d/gesch/1985/d\\_gesch\\_19850706\\_002.htm](https://www.parlament.ch/afs/data/d/gesch/1985/d_gesch_19850706_002.htm), zuletzt abgerufen am 3.2.2020; Motion 97.3186 «Dringliche Massnahmen zur Technologie- und Innovations-

diffusionsorientierte Technologiepolitik, die ja eben dafür sorgen will, dass Technologie von der Grundlagen- und angewandten Forschung in innovative Produkte möglichst leicht diffundieren konnte und kann, umspannt werden.

## 5.2. Technologiepolitik

Die Schweiz kennt grundsätzlich – die Hintergründe werden weiter unten geklärt – zwei verschiedene Definitionen von Technologiepolitik:

Zum einen definiert die Geschäftsprüfungskommission des Ständerates indirekt Technologiepolitik, wenn sie 1990 feststellt, «dass es keine Technologiepolitik des Bundes gibt, sofern man unter Politik eine Reihe aufeinander abgestimmter, kohärenter und auf klar definierte Ziele ausgerichteter Massnahmen versteht». Und weiter: «Es gibt lediglich eine Reihe technologiepolitischer Massnahmen, die zum Ziel haben, entweder günstige Rahmenbedingungen für die wirtschaftliche Entwicklung, die Forschung, die Aus- und Weiterbildung zu schaffen oder die angewandte Forschung und die Verbreitung neuer Technologien zu fördern.»<sup>77</sup> «Der Staat», so die GPK-S, «spielt auf dem Gebiet der für die Industrie notwendigen technologischen Veränderungen eine untergeordnete Rolle.»<sup>78</sup> Für die GPK des Ständerates bedeutete somit eine Technologiepolitik für die Schweiz eine kohärente Technologiepolitik mit auf klar definierte Ziele ausgerichteten Massnahmen.

Zum anderen wird im Bericht «Technologiepolitik des Bundes» von 1992 Technologiepolitik folgendermassen definiert: «Die Technologiepolitik umfasst alle staatlichen Massnahmen, die auf eine direkte oder indirekte Beeinflussung der Entstehung sowie der Umsetzung resp. Diffusion von neuem, technikrelevantem Wissen abzielen. Oberstes Ziel einer Technologiepolitik ist gemäss der «Technologiepolitik des Bundes» von 1992 die Sicherung der Lebensgrundlagen und der Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft.»<sup>79</sup> Die zweite Definition ist bis heute die Grundlage der Technologiepolitik der Schweiz.

Der Zusammenhang zwischen der Technologie- und der Wirtschaftspolitik in der Schweiz wird noch deutlicher, wenn der Bericht des Bundes 1992 klar eine «technologieorientierte Wirtschaftspolitik» festlegt.<sup>80</sup>

---

förderung» vom 11.4.1997, Link: <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=19973186>, zuletzt abgerufen am 3.2.2020; Postulat 85.949 «Bundesamt für Konjunkturfragen. Technologieförderung» vom 10.12.1985, Link: [https://www.parlament.ch/afs/data/d/gesch/1985/d\\_gesch\\_19850949\\_002.htm](https://www.parlament.ch/afs/data/d/gesch/1985/d_gesch_19850949_002.htm), zuletzt abgerufen am 3.2.2020 sowie Interpellation 03.3339 «Industrie- und Regionalpolitik. Kohärenz» vom 19.6.2003, Link: <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=20033339>, zuletzt abgerufen am 3.2.2020. Ergänzend: Bundesrat 2018.

<sup>77</sup> Bericht der Geschäftsprüfungskommissionen 1991, S. 835.

<sup>78</sup> Ebd., S. 836. Dahinter stand die Idee des «Enabling». Info von Beat Hotz-Hart, 20.11.2020.

<sup>79</sup> Bundesamt für Konjunkturfragen 1992, S. 17.

<sup>80</sup> Ebd., S. vi.

### 5.3. Technologiepolitiken: Merkmale und Charakteristika

Technologiepolitik wurde in der Schweiz, im Ausland wie auch in den Analysen ausländischer Technologiepolitiken seit 1975 nahezu ausschliesslich mit Elektronik, Software, Informatik und mit der Digitalisierung in Verbindung gebracht. Zudem mit der Technologisierung, beispielsweise in der Gen- oder Biotechnologie.<sup>81</sup>

Grundsätzlich können nach Ansicht der Wirtschaftswissenschaft vier verschiedene Technologiepolitiken unterschieden werden:

1. «Klassische» missionsorientierte Technologiepolitik
2. Industriepolitische Förderung von Schlüsseltechnologien
3. Systemische Ansätze
4. «Neue» Missionsorientierung, vgl. dazu Abbildung 1 und Tabelle 1. Selbstverständlich können auch Mischformen auftreten

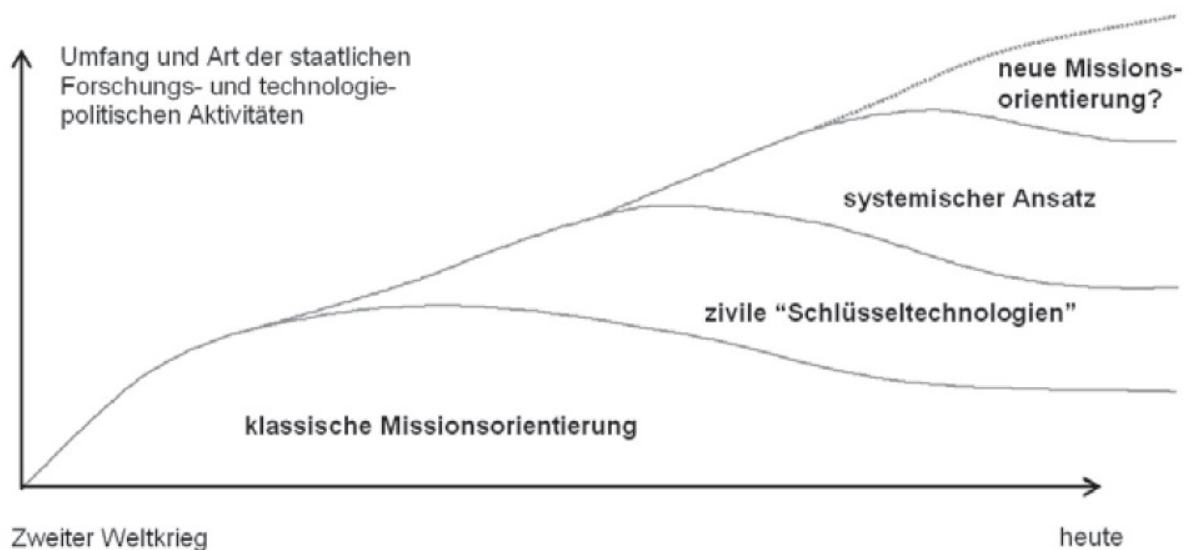


Abbildung 1: Trends der Schwerpunktsetzung in der Forschungs- und Technologiepolitik: Schematische Darstellung (Gassler et al. 2006, S. 7)

Die Missionsorientierung der Technologiepolitik entstand im Umfeld des Zweiten Weltkriegs. Als eines der bekanntesten Beispiele missionsorientierter Technologiepolitik kann das Manhattan-Projekt zur Schaffung der Atombombe – und, gleichsam als «Abfallprodukt», des Atomreaktors – aufgeführt werden. Missionsorientierte Technologiepolitik zielt meist auf radikale Innovationen ab, die einem zentralisierten Organisationschema und – eben – einer Mission folgen. Meist sind die Resultate Produkte und nicht Prozesse.<sup>82</sup>

<sup>81</sup> Vgl. bspw: Balthasar & Knöpfel 1993; Eisinger 1996; Holzkämper 1995; Polt et al. 2005, Einleitung 2005; Reuhl 1994.

<sup>82</sup> Vgl. Polt et al. 2005, Einleitung, S. 7.

In Westeuropa vereinbarten Staaten nach dem Zweiten Weltkrieg die missionsorientierte Zusammenarbeit in einigen Grossforschungsprojekten – hier kann beispielsweise die Forschung an der Atomtechnologie<sup>83</sup> oder die internationale Zusammenarbeit am Teilchenbeschleuniger CERN im Kanton Genf und dem französischen Umland erwähnt werden.

In der Folge der ersten missionsorientierten technologiepolitischen Grossprojekte zeigte sich jedoch, dass nicht für alle technologiepolitischen Ziele die Missionsorientierung geeignet ist, da sie beispielsweise insbesondere für mittelgrosse Projekte oder Projekte, in denen ein Grossteil der Arbeiten von der Privatwirtschaft übernommen wird, zu schwerfällig sein kann. Nach und nach entwickelten sich daher neben der «klassischen» missionsorientierten Technologiepolitik die industriepolitische Förderung von Schlüsseltechnologien. Hierbei nahm anfangs insbesondere Japan (z.B. Optik, Automobil- und Eisenbahnbau sowie Elektronik) eine führende Rolle ein.<sup>84</sup>

Das rasche Aufholen Japans nach den Zerstörungen des Zweiten Weltkriegs und der daraus allmählich entstandene Rückstand der USA und Westeuropas, insbesondere im Elektronikbereich, zeigten systemische Schwachstellen sowohl der missionsorientierten Technologiepolitik als auch der auf Schlüsseltechnologien ausgerichteten Technologiepolitik auf. Dabei wurde die japanische Technologiepolitik wesentlich vom MITI (Ministry of International Trade and Industry) gelenkt. Das zugrundeliegende «Weissbuch» des MITI wurde in den 1980er Jahren auch in der Schweiz breit diskutiert.<sup>85</sup> Die auf Schlüsselindustrien setzende japanische Technologiepolitik führte zu Erfolgen: Zwischen 1975 und 1986 hatten sich drei japanische Unternehmen – NEC, Hitachi und Toshiba – weltweit an die Spitze der Mikroelektronikindustrie gesetzt, die 1975 noch ausschliesslich von europäischen und US-amerikanischen Unternehmen besetzt gewesen war.<sup>86</sup> Die japanische Technologiepolitik führte unter anderem dazu, dass es zu Clusterbildungen kam, die Risiken bargen.

Aus diesen Erfahrungen entwickelte sich neben der missionsorientierten und der an Schlüsseltechnologien orientierten Technologiepolitik eine systemische Technologiepolitik, welche den Kreis der Akteure nachhaltig erweiterte, um ein «Systemversagen» zu verhindern. Zum Bereich der systemischen Technologiepolitik kann auch die diffusionsorientierte Technologiepolitik, wie sie die Schweiz verfolgt,<sup>87</sup> gezählt werden.

Im Zusammenhang mit der Technologiepolitik bedeutet Diffusion einerseits die Übernahme bereits bestehender Innovationen, wie der Kauf von Lizenzen, und andererseits

---

<sup>83</sup> Vgl. Czada 2015, S. 8.

<sup>84</sup> Vgl. bspw.: Muneoka 1983; Browa et al. 1983 sowie Kevenhörster et al. 1983; Botskór 1990 sowie Reuhl 1994.

<sup>85</sup> Vgl. bspw.: Delamuraz 1988, S. 23ff.; Memorandum von Jean-Marie Rayroux, schweiz. Wissenschafts- und Industrierat in Japan; Gernot Herwig Gessinger: Innovation und Japan; Armin Fiechter: Denkanstösse zu einer Biotechnologie Schweiz; BAR E3375B#1993/239#68\*.

<sup>86</sup> Vgl. Sieber 1989, S. 4.

<sup>87</sup> Vgl. S. 22f.

die Verbreitung neuen Wissens.<sup>88</sup> Merkmale der diffusionsorientierten Technologiepolitik sind, dass sie dezentral abläuft und entgegen der missionsorientierten Technologiepolitik nicht zentral oder nur teilweise staatlich gesteuert wird. Die diffusionsorientierte Technologiepolitik konzentriert sich auf inkrementale Innovationen und auf die möglichst rasche Verbreitung bestehender Technologie.<sup>89</sup>

Zu Beginn des 21. Jahrhunderts entwickelte sich angesichts globaler Herausforderungen wie des Klimawandels eine ‹neue› missionsorientierte Technologiepolitik, da sich zeigte, dass diese globalen Probleme nur dann gelöst werden können, wenn sämtliche Staaten gemeinsam ein Ziel verfolgen.<sup>90</sup>

Allen Technologiepolitiken ist inhärent, dass sie vom Paradigma eines antizipativen Denkens und – insbesondere, aber nicht nur die missionsorientierte Technologiepolitik – von Planbarkeit ausgehen. Implizit geht auch die diffusionsorientierte Technologiepolitik von diesem Paradigma aus. Ein Paradigma, das dem Praxisbezug jedoch nicht standhält. So kann man beispielsweise Ideen fördern, aber nicht planen.

---

<sup>88</sup> Vgl. Bieri 1988, S. 153.

<sup>89</sup> Vgl. Polt et al. 2005, Einleitung, S. 7.

<sup>90</sup> Vgl. S. 20, 23 und Czada 2015, S. 8ff.



Tabelle 1: Typen und Dimensionen der Forschungs- und Technologiepolitik<sup>91</sup>

<p>Paradigma der Schwerpunktsetzung</p> <p>„Klassische“ Missionsorientierung</p>	<p>Inhaltliche Ausrichtung</p> <p>„Großtechnologien“: Rüstung, Luft- und Raumfahrt, Energie, Verkehrsinfrastrukturen, Gesundheitstechnologien, u. a.</p>	<p>Legitimationsmuster</p> <p>Produktion von „öffentlichen“ und „meritorischen“ Gütern.</p>	<p>Institutionelle Rahmung</p> <p>Zentrale Definition von Schwerpunkten, Schaffung von thematisch spezialisierten öffentlichen Großforschungseinrichtungen.</p>
<p>Industriepolitische Förderung von Schlüsseltechnologien</p>	<p>Informations- und Kommunikationstechnologien, Biotechnologie, Materialtechnologien, Umwelttechnologien, Nanotechnologien, etc.</p>	<p>Unterstützung der industriellen Wettbewerbsfähigkeit, behauptetes Marktversagen auf Grund von dynamischen und statischen Skaleneffekten (Größenvorteilen), große Spill-overs insbesondere von „generischen“ Technologien.</p>	<p>Versuch der besseren Planung, Technologievorschau, Technologiebewertung. Zunehmende Festschreibung von Schwerpunkten in „Nationalen Technologieschwerpunktprogrammen“.</p>
<p>Systemische Ansätze</p>	<p>Starke Betonung von funktionalen Schwerpunkten (Gründungsförderung, Wissenschafts-Wirtschafts- Kooperationen, Regulierung etc.), Transformation von thematischen Schwerpunkten in systemischen Kontext (z. B. Cluster-Politik).</p>	<p>Verhinderung von „Systemversagen“ in der Interaktion unterschiedlicher Akteure und gesellschaftlicher Subsysteme.</p>	<p>Ausweitung der Zahl der Akteure (Finanzmarkt-Akteure, Normungs- und Regulierungsinstitutionen, Ausbildungseinrichtungen, etc.), zunehmende Ausdifferenzierung zwischen forschungs- und technologiepolitischen und fördernden/ abwickelnden Institutionen.</p>
<p>„Neue“ Missionsorientierung</p>	<p>Nachhaltige Entwicklung, Informationsgesellschaft, Klimawandel, Ökosysteme, Sicherheit, demographischer Wandel und alternde Gesellschaft, Verkehrssysteme und Mobilität.</p>	<p>Orientierung an gesellschaftlichen Problemlagen, versuchte Verbindung und Anwendung von systemischen Ansätzen auf die Produktion.</p>	<p>Einbeziehung von gesellschaftlichen Gruppen, Horizontalen Koordination und Ausrichtung von Politikfeldern auf Schwerpunktziele, Erhöhung der Zahl und Vernetzung der Akteure. Ethikkommissionen.</p>

<sup>91</sup> Czada 2015, S. 9.

## 6. Entstehung der Technologiepolitik in der Schweiz

### 6.1 Das erste Impulsprogramm 1978–1982/92

#### Vorgeschichte

Die Schweiz sah sich Mitte der 1970er Jahre mit den Folgen einer weltwirtschaftlich bedingten Rezession konfrontiert. Auslöser waren zum einen die erste Ölkrise,<sup>93</sup> zum anderen der Zusammenbruch des Weltwährungssystems nach Bretton Woods.<sup>94</sup> Innen- und regionalpolitisch musste sich die Schweiz mit den Folgen der sogenannten «Uhrenkrise» auseinandersetzen.<sup>95</sup>

Das Bruttoinlandprodukt der Schweiz sank von anfänglich +6,4 Prozent (1970) um 13,1 auf -6,7 Prozent (1975) innert fünf Jahren ab, die schwerste Rezession seit dem Zweiten Weltkrieg (vgl. Abb. 2).<sup>96</sup>

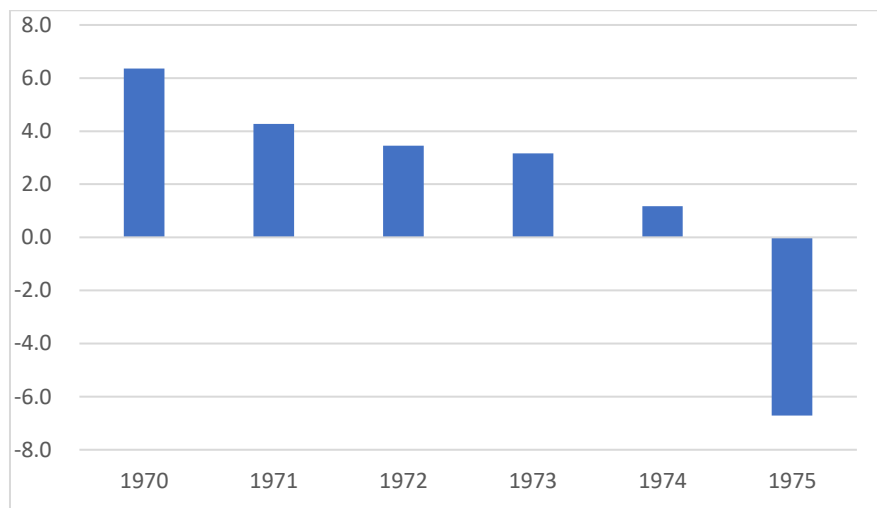


Abbildung 2: Bruttoinlandprodukt der Schweiz 1970–1975 (BFS, Grafik: R. Angermann)<sup>97</sup>

Während die Schweiz auf die Ölkrise und den Zusammenbruch des Weltwährungssystems von Bretton Woods nur reagieren konnte, waren die Gründe und Ursachen, die zur Uhrenkrise führten, nicht nur bei den japanischen Uhrenherstellern, den Hauptkonkurrenten, zu suchen, sondern auch bei eigenen Versäumnissen.

<sup>92</sup> Vgl. [Botschaft über Massnahmen zur Milderung der wirtschaftlichen Schwierigkeiten vom 23. Oktober 1978](#), BBI 1978 II, S. 1373–1433.

<sup>93</sup> Vgl. Stokes 2003, S. 376ff.

<sup>94</sup> Vgl. Freiburghaus et al. 1991, S. 32.

<sup>95</sup> Vgl. Bohlhalter 2016, S. 165ff.

<sup>96</sup> BIP zu Preisen des Vorjahres, jährliche Veränderungsrate in %. Gemäss BFS werden diese Zahlen jeweils veröffentlicht, wenn es darum geht, den Konjunkturverlauf der breiten Öffentlichkeit zu vermitteln.

<sup>97</sup> BIP zu Preisen des Vorjahres, jährliche Veränderungsrate in %. Gemäss BFS werden diese Zahlen jeweils veröffentlicht, wenn es darum geht, den Konjunkturverlauf der breiten Öffentlichkeit zu vermitteln.

Als die Uhrenkrise Anfang/Mitte der 1970er Jahre auch für die Öffentlichkeit offensichtlich wurde, war diese Krise tatsächlich die Folge bereits lange davor bestehender Defizite der schweizerischen Uhrenindustrie. Die Ursachen der Krise, welche in der Öffentlichkeit vor allem auf die zu spät eingeführte Quarztechnologie, bzw. die zu spät eingeführte elektronische Uhr zurückgeführt wurde,<sup>98</sup> war in Tat und Wahrheit zum einen auf Versäumnisse in der Prozesstechnologie, dem Marketing, einer gegenüber Japan enormen Produktvielfalt und damit sehr aufwendigen Logistik zurückzuführen. Zum anderen waren die mangelhafte Kapitaldecke vieler Schweizer Uhrenfirmen, bei denen es sich oft auch um Klein- und Kleinstunternehmen handelte, die im Verlagsystem für die grösseren Uhrenfirmen arbeiteten, aber auch ähnliche Defizite der Allgemeinen Schweizer Uhrenindustrie AG ASUAG für die Probleme verantwortlich.<sup>99</sup>

Vor allem in der Elektronik gab es seit Beginn der 1970er Jahre massive Entwicklungssprünge. Diesen Entwicklungssprüngen hinkten die Schweizer Industrie und insbesondere die KMU hinterher. Der Vorteil der Elektronikentwicklung war, dass sie im Gegensatz zur Technologie der Elektrifizierung der Eisenbahn und der Atomtechnologie auch für kleinere und mittlere Unternehmen in der Schweiz realisierbar war. Nachteilig war, dass sie die KMU aber auch an ihre Ressourcengrenzen in Bezug auf die Ausrüstung mit Risikokapital, Prozessen und das Marketing brachte.<sup>100</sup>

Die Rezession wurde als Krise verstanden. Krisenbekämpfung und Arbeitsbeschaffung lagen seit 1949 in den Händen des EVD.<sup>101</sup>

Als Reaktion auf die gravierende Rezession setzte Bundesrat Ernst Brugger, Vorsteher des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements (EVD), 1975 die Arbeitsgruppe Forschung und Entwicklung ein, um ein Programm zur Stützung der schweizerischen Wirtschaft aufzusetzen. Die Beratungen der Arbeitsgruppe führten in der Folge zum ersten sogenannten Impulsprogramm 1978.<sup>102</sup>

Grundlage für die Massnahmen des Bundes für das erste – und die beiden folgenden Impulsprogramme – war das Bundesgesetz vom 30. September 1954 über die Vorbereitung der Krisenbekämpfung und Arbeitsbeschaffung. Auf dieses Gesetz griff der Delegierte des Bundes für Konjunktur, Waldemar Jucker, Mitte der 1970er Jahre zurück, um ein erstes Impulsprogramm zu entwickeln, das der Bundesrat 1978 dem Parlament vorlegte und das sich der Krisenbekämpfung widmete und gegen mögliche höhere Arbeitslosenzahlen wendete.<sup>103</sup>

---

<sup>98</sup> Vgl. Bohlhalter 2016, S. 149ff.; Donzé 2015, S. 122ff. und vgl. Hotz-Hart et al. 2006, S. 413.

<sup>99</sup> Vgl. Bohlhalter 2016, S. 152ff. und 168ff. und Donzé 2019, S. 109ff.

<sup>100</sup> Vgl. Bremi 1980, S. 82–84 und BBI 1978 II, S. 1402ff.

<sup>101</sup> Vgl. Bundesratsbeschluss betreffend den Vollzug des Bundesratsbeschlusses über die Regelung der Arbeitsbeschaffung in der Kriegskrisenzeit vom 6. August 1943 BAR E9500.192#1969/74#19\*, Reglement für die Förderung der wissenschaftlichen Forschung durch Arbeitsbeschaffungskredite des Bundes vom 21. Dezember 1949, BAR E7291A#1973/86#524\*.

<sup>102</sup> Vgl. Freiburghaus et al. 1991, S. 34. Im entsprechenden Bestand des Bundesarchivs zur Arbeitsgruppe Forschung und Entwicklung konnten keine vertiefenden Informationen zu weiteren Gründen oder zu weiteren Diskussionen gefunden werden, vgl. Bestand Arbeitsgruppe Forschung und Entwicklung, BAR E7001C#1987/101#1304\*.

<sup>103</sup> Vgl. W. Jucker 1980, S. 76.

In seiner «Botschaft über Massnahmen zur Milderung der wirtschaftlichen Schwierigkeiten» vom 23. Oktober 1978 – der Botschaft zum ersten «Impulsprogramm»<sup>104</sup> – reagierte der Bundesrat jedoch nicht nur auf die Krisensituation und die drohenden höheren Arbeitslosenzahlen, sondern ebenso auf bestehende Probleme der Schweizer Industrie bei technologischen und prozessualen Entwicklungen. Dabei betonte er die «Grenzen staatlicher Massnahmen», die in der Schweiz wesentlich enger gesteckt seien als in anderen Ländern.<sup>105</sup> Er argumentierte mit «ordnungspolitischen Gründe[n]» und setzte den Interventionen des Staates in der Schweiz «engere Grenzen». Die Unterstützung von «Grossforschungsbereiche[n]» wie z.B. in Deutschland, Frankreich und den USA sah der Bundesrat nicht als realistisch an, zumal sie «im Sinne einer Investitionslenkung mit unserer Wirtschaftsordnung nur schwerlich in Einklang zu bringen» seien.<sup>106</sup>

Der Bundesrat lehnte also sowohl eine interventionistische als auch eine auf Grossforschungsprojekte abzielende Technologiepolitik ab. Dies im Gegensatz zum technologiepolitischen Staatsverständnis der Schweiz bis Ende der 1960er Jahre, in dem beispielsweise die Elektrifizierung der Eisenbahnen, die als «nationales Ziel» ausgegeben wurde,<sup>107</sup> oder der Förderung der Atomtechnologie. Bei beiden Technologien verhielt sich der Bund alles andere als ordoliberal und subsidiär, sondern interventionistisch und missionsorientiert. Die Schweiz forschte selbst zu beiden Themen und entwickelte eigene Lösungen. Bei beiden Projekten sind die technologiepolitisch missionsorientierten Absichten des Bundesrates klar zu erkennen, die die Technologiepolitik der 1960er Jahre teilweise kennzeichneten.

Zusätzlich strebte die Schweiz in beiden Technologien eine technologische Führungsposition an.<sup>108</sup>

## Ziele

Von diesen technologiepolitischen Positionen rückte die Schweiz 1978 disruptiv ab: Ganz anders als das «nationale Ziel» bei der Elektrifizierung der Eisenbahnen wurden die Ziele in der Botschaft zum Impulsprogramm 1978 definiert: Es sollte «längerfristige Impulse auf dem Gebiet der elektronischen Technologie und zur Förderung der praxisorientierten Forschung und Entwicklung» setzen. Das Programm sollte Hilfe zur

---

<sup>104</sup> Der Begriff des «Impulsprogramms» hat sich in der Forschung durchgesetzt, auch, weil in der Botschaft selbst darauf hingewiesen wird, dass das Programm ursprünglich «Impulsprogramm» hiess; vgl. BBI 1978 II, S. 1374ff.

<sup>105</sup> Vgl. BBI 1978 II, S. 1380.

<sup>106</sup> Vgl. ebd., S. 1381.

<sup>107</sup> Vgl. zur Elektrifizierung der Eisenbahnen in der Schweiz: Pally 2008, S. 117 und 151ff.; Gugerli 1998, S. 228ff. und Elsasser 2020. Vgl. zur Atomtechnologieentwicklung in der Schweiz: Hug 1987; T. Wildi 2005; Burri: Testfall, Link: <http://www.ethistory.ethz.ch/besichtigungen/touren/vitrinen/politikkarrieren/vitrine42/>, zuletzt abgerufen am 17.11.2019 und Th. Wildi 2001.

<sup>108</sup> Hätte sich die wirtschaftliche Lage der Schweiz trotz des Impulsprogramms dennoch weiter verschlechtert, behielt sich der Bundesrat ausdrücklich vor, «weitere Massnahmen», sprich, eine interventionistischere Technologiepolitik, zu ergreifen. Botschaft über Massnahmen zur Milderung der wirtschaftlichen Schwierigkeiten, BBI 1978 II, S. 1381.

Selbsthilfe sein. Der Staat sollte nur dort eingreifen, wo Unternehmen «auftauchende Probleme nur teilweise oder zu wenig rasch» zu lösen vermochten.<sup>109</sup> Das Ziel blieb, die «unternehmerische Initiative» zu erhalten.

Hauptziel neben einer steuerlichen Entlastung, um Raum für mehr Risikokapital zu schaffen,<sup>110</sup> war es, insbesondere die technologische Entwicklung zu fördern.<sup>111</sup> Der Hintergrund für die steuerliche Entlastung war, dass die Rezession «zu Verlusten und einem Verzehr von Reserven geführt» hatte. Damit fehlte vielen Firmen das notwendige Risikokapital.<sup>112</sup> Zudem stellten die Höherbewertung des Frankens, die immer kürzeren Entwicklungs- und Produktionszyklen und die immer höheren Entwicklungsausgaben die Schweizer Technologiefirmen vor schwierige Herausforderungen – weitere Argumente für das Ziel, die Steuern für Unternehmen zu senken. In Bezug auf die Technologie an sich sollte die «technisch-wissenschaftliche [...] Infrastruktur [...] zur Lösung anspruchsvoller technologischer Aufgaben» verbessert werden.

Trotz des ordoliberalen und subsidiären Staatsverständnisses hielten es sowohl die Verbände als auch die Kantone und die Parteien in der damaligen Situation für «vertretbar, [...] staatliche Starthilfen» zu gewähren. Ein letztes Ziel war es, keine «Dauersubventionierung entstehe[n]» zu lassen.<sup>113</sup>

Die Parlamentsdebatte zum Impulsprogramm verlief angesichts der Rezession und der verschiedenen politischen Standpunkte kontrovers. Der Antrag der Kommissionsminderheit, die hauptsächlich aus SP-Vertretern bestand, forderte statt der vom Bundesrat in der Botschaft vorgesehenen 109 Millionen ein Konjunkturpaket von 500 Millionen Franken. Nach keynesianischer Manier forderten die SP-Parlamentarier, «einen [staatlichen] Ausgabenstoss» für die «Binnenwirtschaft» zu tätigen, der unter anderem «Rollmaterialkäufe für die öffentlichen Verkehrsbetriebe [...], Finanzhilfen über Bürgschaften, Kredite, Beteiligungen [und] im Hinblick auf Förderung der regionalen Wirtschaften [...] dank Begünstigung insbesondere auch Klein- und Mittelbetriebe [...] stützen» sollte. Der Vorstoss des Tessiner SP-Nationalrats Werner Carobbio, der die in der Botschaft des Bundesrates vorgesehenen Mittel als «insuffisantes» bezeichnete, zeigt die Position der SP-Fraktion, die jedoch mit diesen Forderungen im Parlament keine Chance hatte.<sup>114</sup>

Das erste Impulsprogramm wurde also «insbesondere für mittlere und kleine Betriebe» aufgegleist.<sup>115</sup> Anders als zu erwarten gewesen wäre, intervenierten die Vertreter der KMU, die Hauptadressaten der neuen Technologiepolitik, in der Parlamentsdebatte nicht: Weder der Präsident des Schweizerischen Gewerbeverbandes, Rudolf Etter, der

---

<sup>109</sup> Vgl. ebd., S. 1381.

<sup>110</sup> Vgl. ebd., S. 1390ff.

<sup>111</sup> Vgl. ebd., S. 1401ff.

<sup>112</sup> Ebd., S. 1390.

<sup>113</sup> Vgl. ebd., S. 1401ff.

<sup>114</sup> U.a. Helmut Hubacher, René Felber und Lilian Uchtenhagen, vgl. BBI 1978 VII, S. 1657.

<sup>115</sup> BBI 1978 VII, S. 1657.

im Nationalrat sass, noch sein späterer Nachfolger Ständerat Markus Kündig ergriffen in der Parlamentsdebatte das Wort.<sup>116</sup>

Grundsätzlich zeigte die Parlamentsdebatte, dass die Idee eines ordoliberalen Staatsverständnisses nach wie vor die Oberhand hatte, wie das auch Werner Carobbio konstatierte.<sup>117</sup> Das Paket wurde von der bürgerlichen Mehrheit als «Hilfe zur Selbsthilfe» für die Wirtschaft verstanden, ohne dass der Staat strukturpolitisch eingreifen sollte.<sup>118</sup> Die vom bernischen SVP-Nationalrat Fritz Hofmann angeregte engere Zusammenarbeit zwischen kleineren und mittleren Unternehmen und den Hochschulinstituten sollte noch bis Ende der 1980er Jahre auf sich warten lassen.<sup>119</sup>

### *Massnahmen*

Das erste Impulsprogramm erstreckte sich über vier Jahre bis 1982 und war insgesamt mit 108,944 Millionen Franken ausgestattet. Davon entfielen 37,444 Millionen auf Materialbeschaffungen der Armee,<sup>120</sup> 8,8 Millionen wurden für die «kollektive Auslandswerbung» der Textil- und Bekleidungsindustrie, anderen Branchen und Branchenpublikationen gesprochen. Diese beiden Bereiche können als klassische keynesianische Stützung der Privatwirtschaft seitens des Staates verstanden werden.

Für die technologische Entwicklung und Ausbildung wurden insgesamt 62,7 Millionen Franken veranschlagt; 8 Millionen für die Evaluation und Qualitätssicherung elektronischer Komponenten, 8 Millionen für die Beratung und Ausbildung im Bereich der Software für Systementwicklung und Prozesssteuerung, 15 Millionen für das Gemeinschaftsprogramm zur Weiterentwicklung von Komponenten der elektronischen Uhr, 24 Millionen für die Praxisorientierte Forschung und Entwicklung,<sup>121</sup> 3 Millionen für den Zugang zu Datenbanken und 4,7 Millionen Franken für ein Programm zum baulichen Energiesparen.<sup>122</sup> Im Bereich der elektronischen Uhr war die Schweiz zwar federführend und entwickelte die erste Quarzuhr, deren Weiterentwicklung in der dünnsten Quarzuhr der Welt gipfelte.<sup>123</sup> Diese Tatsache vermochte jedoch den Rückstand der Schweiz im Bereich der Software, wo auch entsprechende Spezialisten und die Ausbildung fehlten, nicht zu überdecken – und nach einhelliger Meinung mussten die Informatik und die Softwareentwicklung Kernpunkte der Massnahmen bilden. Der Bundesrat sah die Höheren Technischen Lehranstalten (HTL) als geeignete Instrumente,

---

<sup>116</sup> Vgl. die Jahresrednerliste: BBI 1978 VII, S. Iff. Auch in den Archivbeständen des Bundesarchivs fand sich bei den Akten zur Vernehmlassung des ersten Impulsprogramms keine Eingabe des schweizerischen Gewerbeverbands.

<sup>117</sup> Vgl. BBI 1978 VII, S. 1661.

<sup>118</sup> Vgl. ebd., S. 1662.

<sup>119</sup> Vgl. ebd., S. 1666.

<sup>120</sup> Trikothemden (sog. Gnägi-Leibchen).

<sup>121</sup> Die 24 Millionen gingen an die KWF. Wie bereits geschildert, hat die KWF diese Projekte nicht evaluiert, womit die Wirkung unklar bleibt.

<sup>122</sup> Vgl. Bundesbeschluss über zusätzliche Kredite zur Milderung der wirtschaftlichen Schwierigkeiten vom 13. Dezember 1978, BBI 1978 II, S. 1763.

<sup>123</sup> Vgl. Bohlhalter 2016, S. 250 und Pasquier: 2008, S. 387ff.

um diesen Rückstand wettzumachen.<sup>124</sup> Ein weiteres Problem war, dass die schweizerischen Unternehmen zwar 1978 bereits rund 90 Millionen elektronische Komponenten – darunter auch die ersten integrierten Schaltungen und Mikrocomputer – verwendeten, aber teilweise aufgrund fehlender Prüfmittel nicht feststellen konnten, ob diese überhaupt geeignet waren für den Bedarf.

Als letztes Ziel wurde zudem ein erleichterter Zugang zu Datenbanken festgelegt.<sup>125</sup> Was den Anteil zum baulichen Energiesparen betrifft, so hatte dies weniger mit Technologie als mit der ersten Ölkrise zu tun, welche die Energiepreise massiv in die Höhe schnellen und Massnahmen zur besseren Isolation und für verbesserte Heizsysteme dringend werden liess.

Der Bundesrat brach die globalen Ziele seiner technologiepolitischen Aktivitäten konkret auf drei Massnahmen herunter:

- «die Evaluation und Qualitätssicherung elektronischer Komponenten
- die Ausbildung und Beratung auf dem Gebiet der Software für Systementwicklung und Prozesssteuerung
- ein Gemeinschaftsprogramm zur Weiterentwicklung von Komponenten der elektronischen Uhr.»<sup>126</sup>

Die Massnahmen wurden neben dem Bundesamt für Konjunkturfragen und Hochschulvertretern gemeinsam mit Fachverbänden erarbeitet. Diese umfassten die «Schweizerische Gesellschaft für Werkzeugmaschinenbau und Fertigungstechnik, die Schweizerische Gesellschaft für Feintechnik, Pro Telecom, den Verein schweizerischer Maschinenindustrieller, das Groupement de l'électronique de suisse occidentale, den Schweizerischen Elektrotechnischen Verein, das Centre électronique horloger, das Laboratoire Suisse de recherches horlogères sowie [...] Vertreter der schweizerischen Komponentenproduzenten».<sup>127</sup>

Das Ziel, die Evaluation und Qualitätssicherung elektronischer Komponenten zu verbessern, verfolgte der Bund, indem er der Industrie unter die Arme griff. Hauptmassnahmen waren vor allem der Kauf von Prüfcomputern samt Peripheriegeräten. Diese konnten pro elektronischer Komponente mühelos bis zu drei Millionen Franken kosten – zu viel für die meisten KMU in der Schweiz. Hinzu kam, dass diese Prüfsysteme nach Prüfprogrammen verlangten, die jedoch nur teilweise käuflich waren. Diese Prüfprogramme konnten die Kosten für die Prüfsysteme noch übersteigen. Als geeignete Massnahme sahen es die Arbeitsgruppen an, dass der Bund Prüfsysteme und Prüfprogramme in einem eigenen Institut zur Verfügung stellte, bzw. entwickeln liess.

---

<sup>124</sup> Vgl. Bundesbeschluss über zusätzliche Kredite zur Milderung der wirtschaftlichen Schwierigkeiten vom 13. Dezember 1978, BBI 1978 II, S. 1409ff.

<sup>125</sup> Ebd., S. 1418ff.

<sup>126</sup> BBI 1978 II, S. 1405.

<sup>127</sup> Ebd., S. 1406. Mit Komponenten sind elektronische Komponenten wie z.B. integrierte Schaltungen gemeint.

Diese Aufgabe übernahm der Schweizerische Elektrotechnische Verein (SEV), der dieses Institut in Neuenburg aufbaute. Die Räumlichkeiten wurden vom Kanton Neuenburg zur Verfügung gestellt, wobei gleichzeitig die Zusammenarbeit mit der Fondation Suisse pour la recherche en microtechnique (FSRM) etabliert wurde.<sup>128</sup>

Um beim zweiten Ziel, der Ausbildung und Beratung auf dem Gebiet der Software für Systementwicklung und Prozesssteuerung Erfolge zu erreichen, gründete der Bund zusammen mit dem Kanton Bern eine Software-Schule, um den Mangel an Software-Systemingenieuren zu mildern. Dazu war ein Grund- und ein Ergänzungskurs geplant. Die Schule stand Hochschul- genauso offen wie HTL-Absolventen und anderen «Spezialisten mit einschlägigen Fachkenntnissen». Vorbild war ein seit April 1978 installierter Abendkurs der Ingenieur-Schule am Abendtechnikum Bern. Das Abendtechnikum Bern wurde ausgewählt, weil es an keiner anderen Schule Kapazitäten für einen entsprechenden Kurs gab. Die Schule sollte Studienaufträge als Vorstufe zur eigentlichen Software-Entwicklung bearbeiten, Software-Beratung, Kontaktvermittlung übernehmen und in Erfahrungsaustauschgruppen Einsitz nehmen, damit das Wissen der Schüler und späteren Absolventen rascher diffundieren konnte. Eine eigentliche Software-Entwicklung an der Schule war nicht in den Massnahmen vorgesehen. Schlussendlich sammelte die Software-Schule Software-Module, berichtete darüber und stellte sie zur Verfügung. Die Software-Schule war als Übergangslösung gedacht, bis die beiden ETH ihre Lehrprogramme entsprechend angepasst hatten. Danach sollte sie aufgelöst werden.<sup>129</sup>

Das letzte Ziel, die Weiterentwicklung der elektronischen Uhr, sollte nicht nur der Uhrenbranche dienen, sondern auch der Kommunikationsbranche. Der Bundesrat schloss sich den Massnahmen der Uhrenbranche an und unterstützte deren Bestrebungen, die Komponenten der elektronischen Uhr weiterzuentwickeln, mit 15 Millionen Franken über vier Jahre.<sup>130</sup>

### *Wirkungen*

Das erste Impulsprogramm wurde nicht evaluiert – gewisse Wirkungen lassen sich lediglich aus den Geschäftsberichten des Bundesrates ablesen.<sup>131</sup>

Die Evaluation und Qualitätssicherungen für die elektronischen Komponenten konnten ihre Tätigkeiten 1979 aufnehmen.<sup>132</sup> Der SEV richtete dabei für die elektronischen Komponenten wie geplant mit der Hilfe des Kantons Neuenburg das Centre Suisse d'Essais des Composants Electroniques (CSEE) ein. 1981 konnte das CSEE unter anderem Schaltungen für Auftraggeber vor dem Einbau prüfen, damit die Auftraggeber

---

<sup>128</sup> Vgl. ebd., S. 1408.

<sup>129</sup> Ebd., S. 1409ff.

<sup>130</sup> Vgl. ebd., S. 1412ff.

<sup>131</sup> Vgl. zur Geschichte der Evaluation in der Schweiz: Widmer 2017, S. 51–66 und ders. 2020, S. 45–60.

<sup>132</sup> Vgl. Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1979, S. 259 und 1980, S. 283.



die Kulanz- und Garantiekosten möglichst tief halten konnten. Dieses Ziel wurde erreicht.<sup>133</sup> 1982 konnte sich das CSEE selbst finanzieren, und der Bund zog sich noch im gleichen Jahr aus dem Projekt zurück.<sup>134</sup>

Die Software-Schule wurde im Frühling 1979 eingerichtet. Träger war die Gesellschaft zur Förderung der Software-Technologie (GST). Die Industrie beteiligte sich bei der Ausarbeitung des Curriculums und stiftete teilweise Material. Ende August 1979 konnte der erste Kurs – vollkommen belegt – stattfinden, der zweite Kurs fand im März 1980 statt.<sup>135</sup> Problematisch war, dass es bis 1982 dauerte, bis ein Software-Kurs in französischer Sprache ausgerichtet werden konnte.<sup>136</sup> Der Bund zog sich 1982 aus der Schule zurück, die GST und der Kanton Bern führten die Software-Schule weiter.<sup>137</sup> An beiden ETH wurde 1982 ein Informatikstudium geschaffen.<sup>138</sup>

Für die Zugangserleichterung zu Datenbanken wurde vom schweizerischen Institut für technische Informationen (SITI) der Gesellschaft zur Förderung der Forschung (GFF) eine Zugangsstelle geschaffen.<sup>139</sup> Diese Stelle war jedoch nicht erfolgreich und das SITI wurde schliesslich 1983 aufgelöst.<sup>140</sup>

Das Gemeinschaftsprogramm zur Weiterentwicklung der elektronischen Uhr richtete sich auch gegen die starke Konkurrenz aus Japan.<sup>141</sup> Die Phase der Untersuchungen und Tests wurde 1981 abgeschlossen.<sup>142</sup> 1982 begann der Prototypenbau und weitere Patente wurden eingereicht;<sup>143</sup> 1983 wurde das Programm beendet.<sup>144</sup>

Als das Impulsprogramm 1978 startete, fiel es in eine Phase des wirtschaftlichen Aufschwungs (vgl. Abb. 3).

---

<sup>133</sup> Vgl. Bericht über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1981, S. 273.

<sup>134</sup> Vgl. Bericht über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1982, S. 256f.

<sup>135</sup> Vgl. Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1979, S. 259.

<sup>136</sup> Vgl. Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1979, 1980 und 1981 sowie Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1982, S. 257.

<sup>137</sup> Vgl. Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1983, S. 310.

<sup>138</sup> Vgl. Botschaft über Massnahmen zur Förderung der technologischen Entwicklung und Ausbildung, BBI 1982 I S. 1282.

<sup>139</sup> Vgl. Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1979, S. 260.

<sup>140</sup> Vgl. Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1980, S. 283; für 1981: S. 273 und für 1982 S. 257.

<sup>141</sup> Vgl. Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1979, S. 283.

<sup>142</sup> Vgl. Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1980, S. 273.

<sup>143</sup> Vgl. Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1982, S. 257.

<sup>144</sup> Vgl. Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1983, S. 311.

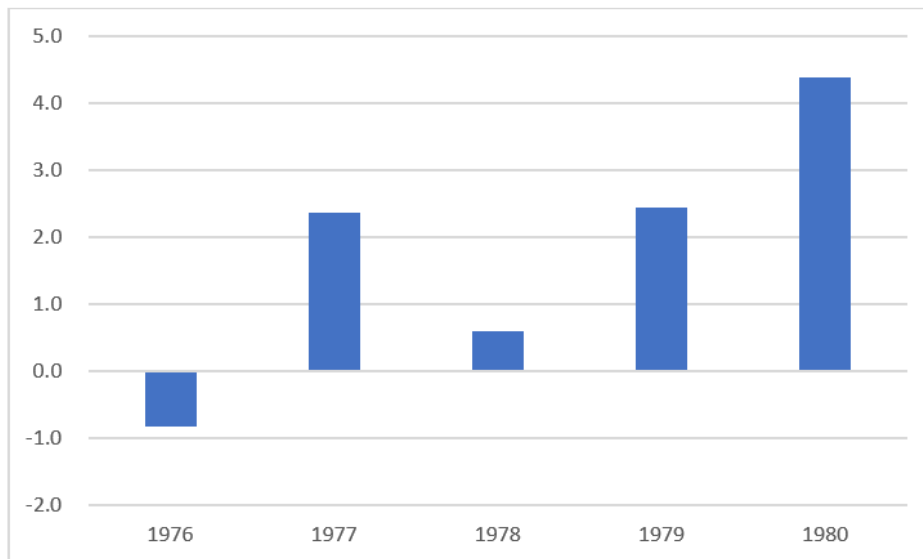


Abbildung 3: Bruttoinlandprodukt der Schweiz 1976–1980 (BFS, Grafik: R. Angermann)

Im Impulsprogramm von 1978 zeigten sich erste Prinzipien der neuen schweizerischen Technologiepolitik: So wurde die Rolle des Staates zum einen darin gesehen, «Infrastruktur für die marktwirtschaftlich tätigen Unternehmungen bereitzustellen».<sup>145</sup> Der Bundesrat erkannte, dass vor allem die kleinen und mittleren Unternehmen zu wenig von der technologischen Entwicklung und dem Hauptinstrument des Bundes, den Fördergeldern der Kommission zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (KWF), profitierten. Der Bundesrat rückte deshalb die KMU in den Fokus der Fördermassnahmen.<sup>146</sup> Die KWF selbst blieb beim Bottom-up-Prinzip. Die Antragsteller bestimmten aufgrund der Gesuche selbst, welche Technologie sie erforschen wollten: «Inhalt und Zielsetzungen der Projekte [wurden aber] nicht vom Staat bestimmt», sondern die Antragsteller auf die Fördergelder gelangten mit eigenen Projekten an die KWF – ein Vorgehen, das kongruent zur ordoliberalen und subsidiären Rolle des Staates war.<sup>147</sup> Klar abgesteckt wurde im Rahmen der Parlamentsdebatte 1978 auch, welche Grösse von Forschungsprojekten die Schweiz fördern wollte. Anders als beispielsweise bei der Elektrifizierung der Eisenbahnen in den 1910er und 1920er Jahren und bei der Atomtechnologieentwicklung in den 1950er und 1960er Jahren, als der Staat Grossprojekte förderte, eine missionsorientierte und interventionistische Technologiepolitik betrieb und eng mit Grossunternehmen zusammenarbeitete, förderte die Schweiz ab 1978 zielgerichtet kleine und mittlere Unternehmen, verfolgte eine diffusionsorientierte Technologiepolitik mit Fokus auf Schlüsseltechnologien und überliess die Wahl der konkreten Projekte den Gesuchstellern, in der Mehrzahl KMU.<sup>148</sup> Dies muss als diametraler Wechsel und damit als disruptiver Vorgang angesehen werden.

<sup>145</sup> Bundesbeschluss über zusätzliche Kredite zur Milderung der wirtschaftlichen Schwierigkeiten vom 13. Dezember 1978, BBl 1978 II, S. 1408.

<sup>146</sup> Vgl. ebd., S. 1415.

<sup>147</sup> Ebd., S. 1417.

<sup>148</sup> Ebd., S. 1381.

Die Wirkung des Programms wurde nicht evaluiert. Geschätzt wurde, dass das Programm mit rund 109 Millionen Franken ein ebenso grosses Auftragsvolumen in Franken auslöste.<sup>149</sup>

## *6.2 Die Tagung der Gesellschaft für Hochschule und Forschung zur schweizerischen Technologiepolitik und zum Technologietransfer 1979*

Nachdem das erste Impulsprogramm angelaufen war, fand rund ein Jahr später, am 1. und 2. November 1979 in Zürich die Tagung zur Technologiepolitik und zum Technologietransfer in der Schweiz, durchgeführt von der Gesellschaft für Hochschule und Forschung (GHF), statt. Das Interesse an der GHF-Tagung war gemäss den Herausgebern der Tagungsreferate «ausserordentlich gross». Diese Tatsache verdeutlicht den Stellenwert der Technologiepolitik zu dieser Zeit in der Schweiz. Umso erstaunlicher ist es, dass die Tagung bis jetzt offenbar aus historischer Sicht nicht rezipiert wurde. Auch in zeitgenössischen Publikationen ist sie nicht erwähnt. Das verwundert umso mehr, da die Teilnehmer der Tagung die grundsätzlichen Fragen stellten und gleichzeitig die Rahmen und Pfeiler der Technologiepolitik verfestigten, wie sie bereits in der Botschaft und in der Parlamentsdebatte offensichtlich wurden und die die schweizerische Technologiepolitik die nächsten Jahrzehnte prägen sollten. Die Fragen waren: Welches sind die Ziele und Rahmenbedingungen einer schweizerischen Technologiepolitik, «besonders im Hinblick auf die spezifischen Schwierigkeiten und Chancen kleiner und mittlerer Unternehmen»? «Inwiefern [kann und soll] der Staat als Träger von Förderungs- und Lenkungsmassnahmen im Bereich der technologischen Entwicklung aktiv werden?» Welches sind die «wirtschaftlichen, ökologischen und gesellschaftspolitischen Randbedingungen»?<sup>150</sup>

Friedrich K. von Willisen, Forschungsleiter der Ebauches SA, einer wichtigen Lieferantin von Rohwerken für die Uhrenindustrie, der die erste Rede der Tagung hielt, zeigte die Mängel vieler Schweizer Firmen am Beispiel der Mikroelektronik auf: Eines der grössten Probleme seien «häufig vorhandene Informationsmängel», es brauche ein «erhebliches Mass an Weitsicht und Problembewusstsein bei der Unternehmensleitung und beim höheren Management». Ebenso eine «gute Marktübersicht und die Bereitschaft in neue Märkte einzudringen. Hindernisse [seien] das Fehlen einer systematischen Marktforschung, die Angst vor Neuem und eine defensive Einstellung». Eine «Rationalisierung (Automatisierung) der Fertigung soweit möglich und zweckmässig und Standortverlagerung arbeitsintensiver Prozesse in Billiglohnländer» wäre eine mögliche Folge. Damit analysierte und sprach Willisen nicht nur, aber auch, die grössten Defizite und Fehler seiner eigenen Uhrenbranche an. Diese Analyse deckt sich weitgehend – abgesehen vom Fehlen der Probleme im Bereich der Finanzen – mit der

---

<sup>149</sup> Vgl. Balastèr 2009, S. 26ff. Balastèr ging in seiner Analyse, dass das erste Impulsprogramm Aufträge in gleicher Höhe wie das Investitionsvolumen auslöste, von der vereinfachten Annahme aus, dass jeder vom Bund ausgegebene Franken Aufträge in gleicher Höhe auslöste. Telefonat Peter Balastèr mit dem Verfasser vom 15.10.2020. Diese vereinfachte Annahme hatte politische Gründe.

<sup>150</sup> Leo Keller et al.: Technologiepolitik und Technologietransfer in der Schweiz. Referate anlässlich der GHF-Tagung vom 1. und 2. November 1979 in Zürich, S. 1.

Analyse von Bruno Bohlhalter, der das Problem der Schweizer Uhrenindustrie nicht beim Mangel an Quarzuhren verortete, sondern die Problematik darin sah, dass sie auf den Automatisierungsschub der japanischen Uhrenhersteller kaum oder zu wenig vorbereitet war.<sup>151</sup> Willisen prophezeite weitere Tendenzen, die sich in den folgenden Jahren als richtig herausstellen sollten: «Aus der Hardwareorientierung wird eine Softwareorientierung [und] die Produktorientierung geht mehr und mehr in eine Marktorientierung über.»<sup>152</sup> Dabei sah Willisen vor allem bei den kleinen und mittleren Betrieben grosse Probleme, da Forschung und Entwicklung bei ihnen «ganz einfach die finanziellen, informatorischen und personellen Möglichkeiten des Unternehmens» überstiegen. Die Mikroelektronik, die im ersten Impulsprogramm ebenso wie die elektronische Uhr im Fokus stand, war eine Schlüsseltechnologie der Uhrenindustrie.<sup>153</sup>

Neben diesen wichtigen wirtschaftlichen und technischen Aspekten lag der Schwerpunkt der Tagung in einem zweiten Teil eindeutig auf dem Rahmen und dem eigentlichen Inhalt und damit einer programmatischen Perspektive einer zukünftigen schweizerischen Technologiepolitik. Dabei definierten zwei wichtige Akteure die oben erwähnten Rahmen und Pfeiler der Technologiepolitik: Zum einen der Delegierte des Bundes für Konjunkturfragen, Waldemar Jucker, und zum anderen Ulrich Bremi, Unternehmer (u.a. Delegierter des Verwaltungsrates der Bauer Holding [Marke KABA], Nationalrat und Mitglied des GHF-Ausschusses).<sup>154</sup> Bremi und Jucker bildeten zusammen mit dem jeweiligen EVD-Vorsteher ein «Triumvirat», das die technologiepolitischen Massnahmen von 1978 bis 1985 (Jucker) bzw. 1999 (Bremi) prägte.<sup>155</sup>

Waldemar Jucker zeigte in seinem Vortrag «Probleme der staatlichen Technologiepolitik der Schweiz» zunächst die hauptsächlichen Probleme der schweizerischen Technologieindustrie auf. Insbesondere die Aus- und Weiterbildung hinkte gemäss Juckers Auffassung anderen technologieorientierten Ländern nach: Lücken im Bereich der Ausbildung sah Jucker vor allem in «der Ausbildung in Software-Technologie und Informatik», aber auch beim «Wärmeschutz- und der Haustechnik». Ersteres betraf direkt die Technologiepolitik. Letzteres war eine Reaktion auf die gestiegenen Energiepreise infolge der Ölkrise, auf die hier nicht näher eingegangen wird.

Jucker skizzierte die wichtigsten Pfeiler für eine Lösung der Probleme: Zentral war für ihn eine «Technologiediffusion durch Markt und Ausbildung», insbesondere im Hinblick auf die Verbreitung neuer Technologien, egal, ob diese importiert oder in der Schweiz selbst innoviert wurden. Dazu gehörte für ihn auch, diese neuen «Erkenntnisse oder neue Materialien umzusetzen, diese zu verkaufen oder zuzukaufen». Der wichtigste Lösungsansatz lag für Jucker jedoch in einer wesentlich verbesserten Aus- und Weiterbildung. Diese musste es den Fachleuten in der Schweiz ermöglichen, neue

---

<sup>151</sup> Vgl. Bohlhalter 2016, S. 158ff.

<sup>152</sup> von Willisen 1980, S. 11.

<sup>153</sup> Ebd., S. 12.

<sup>154</sup> Ebd., ohne Seitenangabe («Die Autoren»).

<sup>155</sup> Brugger war an die GHF-Tagung eingeladen, terminlich jedoch verhindert. Die Information zum «Triumvirat» gab Peter Balastèr, ab 1981 Mitarbeiter beim BfK und später beim SECO, dem Autor am 16.10.2020 telefonisch.

Technologien möglichst rasch und fundiert verbreiten und anwenden zu können. Eine Erhöhung des Ausbildungsstandes war für ihn unumgänglich; hier musste die Schweiz seiner Meinung nach dringend den Anschluss an andere Länder erhalten. Diese Positionen spielten bereits im ein Jahr zuvor lancierten ersten Impulsprogramm, das Jucker mit entwarf, eine zentrale Rolle.

Jucker widersprach der Meinung eines «organischen Entwicklungsprozesses» in der Technologie, bei dem zuerst Grundlagenforschung betrieben werde, diese dann «anschliessend in die wissenschaftliche Ausbildung und die anwendungsorientierte Forschung» einsickere. Die Bedeutung des Marktes wurde seiner Auffassung nach mit dieser Vorstellung vollkommen unterschätzt. Er unterstrich, dass «Preis- und Kostenfaktoren [...] Entwicklung und Diffusion von Technologien oft fast ruckartig beschleunigen» könnten. Eine «Rückwärtsintegration» über den Markt mittels eingekaufter ausländischer Erfindungen und Patente, die schliesslich wieder neue Grundlagenforschungen in der Schweiz anschiebe, sei gang und gäbe.<sup>156</sup> Mit anderen Worten: Diffusion war für Jucker multidirektional. Bestimmend bei der Umsetzung und Diffusion dieser Politik waren für Jucker die Verbände und Fachvereine, die zusammen mit Bundesprüfinstituten wie beispielsweise der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt EMPA neue technologische Produkte prüfen konnten.<sup>157</sup> Hauptzielgruppe für Jucker waren die kleinen und mittleren Unternehmen, die kaum über die kritische Masse verfügten, um eigene Forschung zu betreiben,<sup>158</sup> und daher seiner Meinung nach verstärkt auf die Forschung an den Hochschulen und auf Prüfinstitute angewiesen waren.<sup>159</sup>

Neben der Diffusionsorientierung stand eine Technologie der «Schwerpunktbildung in der anwendungsorientierten Forschung» für Jucker im Fokus. Als Beispiel kann die Entwicklung hin zur Massenproduktion der Quarzuhr dienen: Zwar waren die Schweizer Uhrenhersteller in der Forschung zur Quarzuhr führend, die Herstellungsprozesse und die Automation bei der Produktion hingegen hinkten den japanischen Konkurrenten hinterher.<sup>160</sup> Dieses Problem war teilweise auch im nach wie vor herrschenden Verlagssystem in der Uhrenproduktion zu suchen. Zudem war die Kleinheit der meisten Betriebe denkbar ungeeignet, um eine Automation der Uhrenproduktion voranzutreiben. Es war daher nur folgerichtig, wenn im ersten Impulsprogramm von 1978–1982 und im Bundesamt für Konjunkturfragen unter der Leitung Juckers Schwerpunkte in der Technologiepolitik und beim Wissens- und Technologietransfer die KMU eng miteingebunden wurden. Somit wurde die schweizerische Technologiepolitik seit dem ersten Impulsprogramm und der GHF-Tagung formell und informell eine Politik, die sich zum einen auf die Diffusion von neuen Technologien und zum anderen auf die Förderung bestimmter Schlüsseltechnologien konzentrieren sollte. Mit der Aufnahme

---

<sup>156</sup> W. Jucker 1980, S. 70f.

<sup>157</sup> Ebd., S. 72.

<sup>158</sup> Ebd., S. 78f.

<sup>159</sup> Ebd., S. 73. Gerade der Technologietransfer zwischen den Hochschulen, den ETH und den HTL funktionierte jedoch in der Schweiz auch in den 1990er Jahren nicht zufriedenstellend.

<sup>160</sup> Vgl. Bohlhalter 2016, S. 149ff.

solcher Technologien in die Technologiepolitik nahm die Schweiz Anleihen beim erfolgreichen Modell Japans, das ganz gezielt und oft sehr erfolgreich Schlüsseltechnologien förderte und fördert.

Juckers Vortrag und die darin enthaltenen Rahmenbedingungen und Inhalte einer schweizerischen Technologiepolitik können als Paradigmenwechsel gegenüber der vorhergegangenen, auf Grossforschungsprojekte und Missionsorientierung fokussierten Technologiepolitik verstanden werden. Die Diffusionsorientierung, das Verfolgen von Schlüsseltechnologien, die «Schwerpunktbildung in der anwendungsorientierten Forschung» kombinierte er mit einer zurückhaltenden politischen Einflussnahme. Wo möglich, sollte der Markt für die Diffusion der neuen Kenntnisse zuständig sein.<sup>161</sup>

Kongenial unterstützt wurde Jucker – ehemaliger Gewerkschaftssekretär und SP-Mitglied – vom Unternehmer und FDP-Nationalrat Ulrich Bremi, der sich jegliche staatliche Einmischung in die Entwicklung der Technologie verbat.<sup>162</sup> Bremi vertrat damit den Ordoliberalismus und die subsidiäre Rolle des Staates par excellence. Er sah die Probleme und Versäumnisse der schweizerischen Unternehmen weniger in der fehlenden Technologie, sondern fokussierte auf drei Hauptprobleme der schweizerischen (kleinen und mittleren) Unternehmen:

1. Ungenügendes Marketing; weil KMU Bremis Ansicht nach kein Marketing im Ausland betrieben, entgingen ihnen wertvolle (Kunden-)Informationen und damit «entscheidende Informationen und Impulse».
2. Die KMU seien «zu sehr nur auf die Bedürfnisse des geographisch nächsten Marktes ausgerichtet». Käme hinzu, dass diese Firmen «Marktinformationen [gelegentlich nicht] in neue» Technologien umwandeln könnten.
3. Die KMU seien «nicht in der Lage, eigenes Know-how in eine übertragbare Form zu bringen».<sup>163</sup>

Weiter war Bremi wie Jucker der Meinung, dass die Unternehmen nicht nur neue eigene Produkte erfinden, sondern auch lernen müssten, innovative Technologien anderer Marktteilnehmer zu (re-)integrieren. Schweizerische Unternehmen müssten lernen, «fremdes geistiges Eigentum zu beurteilen und damit zu handeln.»<sup>164</sup> Der Unternehmer und Zürcher Nationalrat plädierte für eine Liberalisierung der Energiepolitik, die Senkung von Unternehmenssteuern, um dadurch mehr Mittel für Risikokapital zu schaffen und dieses in neue Technologien investieren zu können, und insbesondere setzte er sich dafür ein, dass die «höheren Schulen ihren Praxisbezug verstärken».<sup>165</sup> Abschliessend erteilte Bremi staatlichen Subventionen in der Technologiepolitik eine klare Absage.<sup>166</sup>

---

<sup>161</sup> Vgl. W. Jucker 1980, S. 71ff.

<sup>162</sup> Vgl. Bremi 1980, S. 81.

<sup>163</sup> Bremi 1980, S. 82.

<sup>164</sup> Ebd., S. 83.

<sup>165</sup> Ebd., S. 84.

<sup>166</sup> Vgl. ebd., S. 84f.

Mit dem ersten Impulsprogramm und den an der GHF-Tagung vertretenen Positionen wurde die Abkehr von der bis Ende der 1960er Jahre vorherrschenden missionsorientierten, nicht ordoliberalen, teilweise interventionistischen und auch auf Grossprojekte bezogenen Technologiepolitik, bzw. den technologiepolitischen Massnahmen der Schweiz vollzogen. Diese neue Technologiepolitik wurde (und wird bis heute) sowohl vom Staat als auch von der Wirtschaft unterstützt.

Die folgenden Impulsprogramme und die umfassende Diskussion um die schweizerische Technologiepolitik in den 1990er Jahren sollten diese 1978 und 1979 erfolgte Disruption stützen. Die skizzierten Rahmenbedingungen und Kernpunkte wurden beibehalten.<sup>167</sup>

### 6.3. Das zweite Impulsprogramm 1982–1988

#### Vorgeschichte

1981/82 befanden sich die USA in der schwersten Rezession der Nachkriegsgeschichte. Die Rezession war einerseits eine Folge der zweiten Erdölkrise 1979.<sup>168</sup> Der Erdöl- und damit der Benzinpreis stiegen dann auch in der Schweiz an.

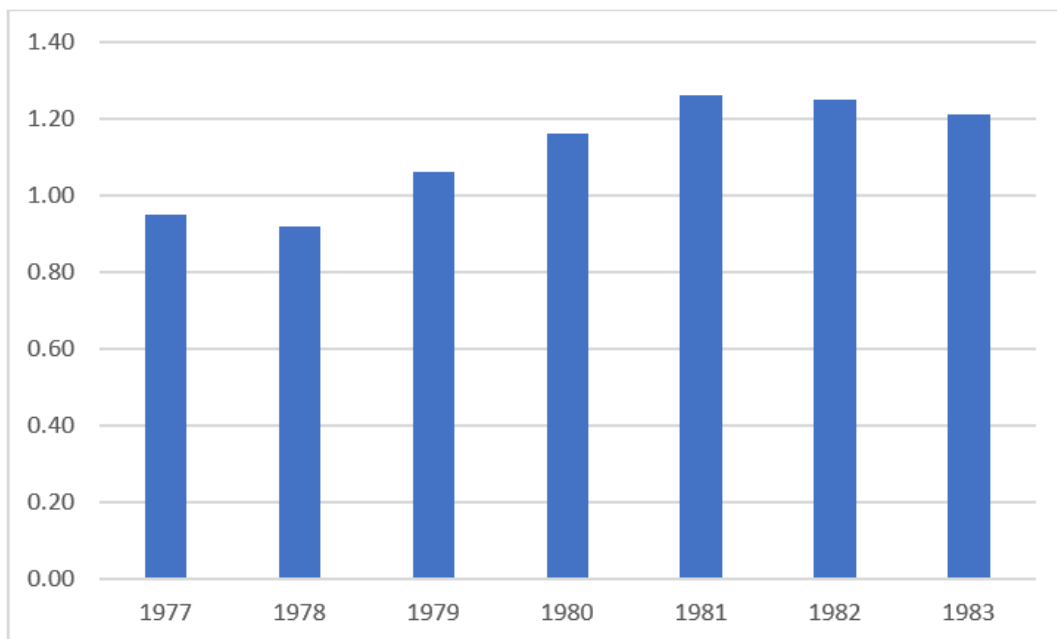


Abbildung 4: Benzinpreis (Super verbleit) Schweiz 1977–1983 (Quelle: BFS, Grafik: Roman Angermann)

Die Ursache der weltweiten Rezession lag in der Savings-and-Loan-Krise in den USA. Die Savings and Loan Associations können annäherungsweise mit deutschen Sparkassen verglichen werden. Aufgrund einer Deregulierung am Ende der Amtszeit von

<sup>167</sup> Vgl. Kap. 9.

<sup>168</sup> Vgl. Abb. 4.

Präsident Carter und nachfolgenden Expansionen der bereits zuvor defizitären Savings and Loan Associations kam es schliesslich 1982 zu einem Gesamtschaden von 150 Milliarden Dollar. Dies hatte zusammen mit der zweiten Erdölkrise in den USA eine Arbeitslosigkeit von 7,7 Prozent zur Folge.<sup>169</sup> Die Konsequenz war wiederum eine weltweite Rezession, die 1981/82 auch die Schweiz erfasste.<sup>170</sup>

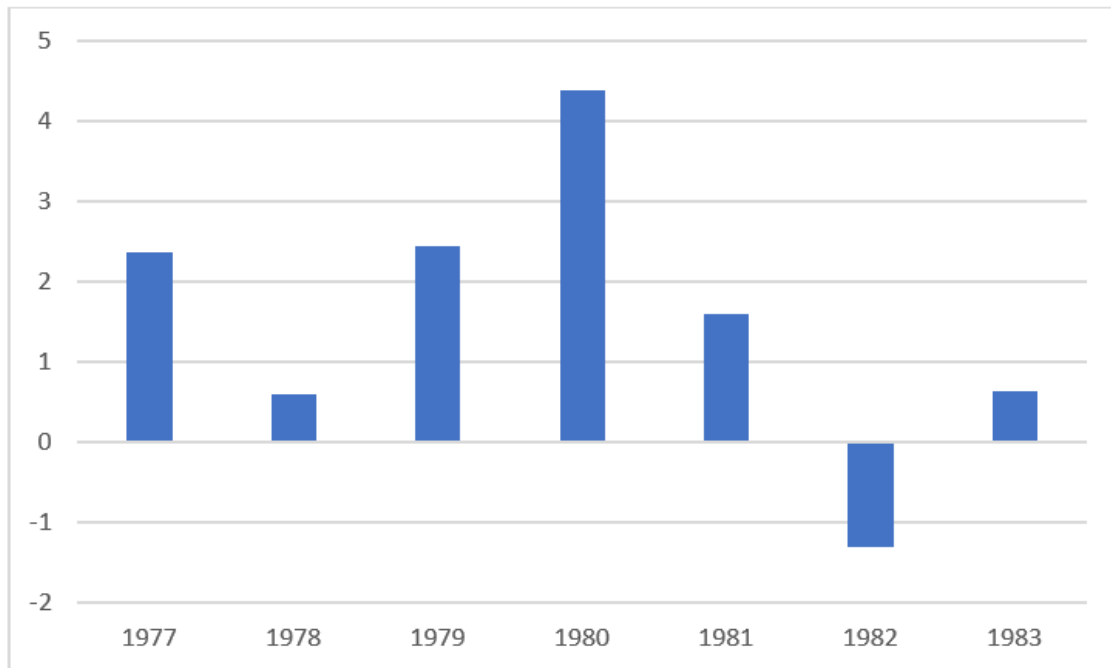


Abbildung 5: Konjunkturverlauf der Schweiz 1977 bis 1983 (BFS, Grafik: Roman Angermann)

Die Rezession in der Schweiz war darüber hinaus eine Folge der Politik der Nationalbank, der Inflation entgegenzutreten und die Geldmenge zu verringern. Problematisch für die Schweiz war zudem, dass «die Integration und Verbreitung von neuem Wissen über die Erstausbildung nicht rasch genug erfolgt[e]». <sup>171</sup> Das heisst, dass ein Hauptanliegen, das an der GHF-Tagung deklariert worden war, nämlich die multidirektionale Technologiediffusion, nach wie vor nicht zufriedenstellend gelöst war.

Sollte die «Wettbewerbsfähigkeit der Gesamtwirtschaft» erhalten werden, so waren nach Auffassung des Bundes «weitere Anstrengungen erforderlich, um das schweizerische Exportangebot in neuen Technologiebereichen zu verstärken». <sup>172</sup> Dabei sah er in den USA und Japan Vorbilder und hielt fest: «Die USA und Japan halten in verschiedenen Bereichen fortgeschrittener Technologie Spitzenstellungen inne. Beiden Ländern ist es – im Unterschied zu Europa – [seit 1969] gelungen, die Zahl der Arbeitsplätze kräftig zu erhöhen. Die Förderung neuer Technologien [war nach Auffassung

<sup>169</sup> Vgl. Komlos & Schubert 2020, S. 64.

<sup>170</sup> Vgl. Abb. 5.

<sup>171</sup> Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1983, S. 274.

<sup>172</sup> Ebd., S. 253.



des Bundesrates] ein Weg, Arbeitsplätze zu schaffen und zu sichern.»<sup>173</sup> Als Kernaufgabe sah der Bundesrat eine Verbesserung des Wissens- und Technologietransfers an. Hier zeigten sich in der Schweiz seiner Ansicht nach in der Informatik, insbesondere beim rechnerunterstützten Maschinenbau, der Sensortechnik und der Wirtschaftsinformatik weiterhin Defizite.<sup>174</sup>

Als Reaktion auf die absehbare Konjunkturabschwächung und in Anbetracht der erwähnten Defizite lancierte der Bundesrat 1982 ein zweites Impulsprogramm zur «Förderung der technologischen Entwicklung und Ausbildung», so der Titel des Programms.<sup>175</sup> Es sollte wie das erste Impulsprogramm zur Krisenbekämpfung und Arbeitsbeschaffung dienen und fusste wiederum auf dem Bundesgesetz vom 30. September 1954 über die Vorbereitung der Krisenbekämpfung und Arbeitsbeschaffung. Der Bund folgte dabei weiterhin einem ordoliberalen und subsidiären Staatsverständnis, das im ersten Impulsprogramm und anlässlich der GHF-Tagung gleichsam prototypisch festgelegt worden war, und engagierte sich weder missionsorientiert noch interventionistisch, sondern mittels Anreizen. Das zweite Impulsprogramm war zeitlich auf sechs Jahre befristet.<sup>176</sup> Da sich der Konjunkturverlauf 1983 noch nicht direkt auf die Beschäftigungssituation ausgewirkt hatte, wollte der Bundesrat in erster Linie die Ausbildung – ganz im Einklang mit der Position Juckers an der GHF-Tagung und dem ersten Impulsprogramm – in Bezug auf Fertigkeiten im technologischen Bereich nachhaltig stärken.

## *Massnahmen*

### **Wirtschaftsinformatikschule**

Der Bundesrat wollte das «Bildungssystem durch berufsbezogene Weiterbildungskurse im Rahmen der Impulsprogramme [...] ergänzen».<sup>177</sup> Um Ausbildungsdefizite und insbesondere Personalengpässe zu mildern, wurden in Zürich und Lausanne je eine «Wirtschaftsinformatikschule» eingerichtet, die Kurse über 77 Tage anbot.<sup>178</sup> Die Kurse wurden von der Wirtschafts-Informatikschule Schweiz (WISS) als Ganztageskurse durchgeführt. Um dem besonders starken Personalmangel im mittleren Kader zu entgegnen, wurde die Ausbildung auf diese Personen, die «eventuell» über «EDV-Kenntnisse» verfügten, zugeschnitten.

---

<sup>173</sup> Ebd., S. 282.

<sup>174</sup> Vgl. Botschaft über Massnahmen zur Förderung der technologischen Entwicklung und Ausbildung vom 3. Februar 1982, BBl 1982 I, S. 1265.

<sup>175</sup> Ebd., S. 1263–1320.

<sup>176</sup> Vgl. ebd., S. 1263.

<sup>177</sup> Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1983, S. 274.

<sup>178</sup> Ebd., S. 297f. und vgl. Zehnder 2004, S. 1–10. Die Personalengpässe bestanden weltweit und betrafen nicht nur die Schweiz, vgl. Botschaft über Massnahmen zur Förderung der technologischen Entwicklung und Ausbildung vom 3. Februar 1982, BBl 1982 I, S. 1285.

Dabei richtete sich die Schule zum einen an Personen mit Fachkenntnissen in der Informatik – diese stellten höchstwahrscheinlich die kleinste Anzahl dar – und an Personen aus Fachpositionen. Zudem hegte der Bundesrat die Hoffnung, «möglicherweise» mit der Schule firmeninterne EDV-Schulungsleiter und qualifizierte langjährige EDV-Mitarbeiter anzusprechen. Das Curriculum gliederte sich in Programmieren (vier Wochen), moderne Informatik und Systemanalyse (sechs Wochen) und Projektführung (sechs Wochen). In der Schule sollten «Assistenten von Projektleitern» ausgebildet werden. Der Bund unterstützte die Schule über sechs Jahre mit 13 Millionen Franken.<sup>179</sup>

### **Weiterbildung auf dem Gebiet des Maschinenbaus: Weiterbildungskurse in rechnerunterstützten Konstruktionstechniken**

Der Bundesrat schätzte, dass sich der Übergang zu rechnergestützten, numerisch gesteuerten Maschinen in den folgenden Jahren noch akzentuieren würde. Damit würden traditionelle mechanische Lösungen zunehmend durch elektronische Bauteile und/oder Software ersetzt werden. Mit der vermehrten Einführung von Software oder elektronischen Bauteilen in Maschinen würden wiederum Möglichkeiten zur Optimierung der Produktionsanlagen und Maschinen offen stehen. Die grösste Wirkung würde erzielt, wenn zusätzlich noch der Produktionsprozess in diese Weiterentwicklung mit einbezogen würde. Dies alles bedingte jedoch einerseits Investitionen und andererseits Fachpersonal. Letzteres war jedoch in der Schweiz vollkommen unzureichend vorhanden.

Die Lösung bestand in der Einrichtung von Weiterbildungskursen für Sachbearbeiter, Nachdiplomstudiengängen für Spezialisten und Seminaren für Führungskräfte. Durchgeführt werden sollten die Kurse an den beiden HTL in Lausanne und Winterthur. An den Kosten für dieses Projekt «Weiterbildung auf dem Gebiet des Maschinenbaus» beteiligte sich der Bund hälftig mit 17 Millionen Franken. Die andere Hälfte wurde von der Industrie bestritten.<sup>180</sup>

### **Förderung der technologischen Entwicklung für Sensoren für die Mess- und Regeltechnik**

Besonders wichtig war für den Bundesrat und die beigezogenen Experten die Entwicklung von «Präzisionssonden»,<sup>181</sup> die mit diversen anderen Elektronikkomponenten gekoppelt werden konnten. Um die Messfühler und Messgeber entwickeln zu können und Mess- und Analyseinstrumente für diese zu kaufen, gewährte der Bund einen Kredit von 6 Millionen Franken.<sup>182</sup>

---

<sup>179</sup> Botschaft über Massnahmen zur Förderung der technologischen Entwicklung und Ausbildung vom 3. Februar 1982, BBl 1982 I, S. 1285ff.

<sup>180</sup> Vgl. Botschaft über Massnahmen zur Förderung der technologischen Entwicklung und Ausbildung vom 3. Februar 1982, BBl 1982 I, S. 1290ff.

<sup>181</sup> Mit Präzisionssonden sind Präzisionssensoren gemeint.

<sup>182</sup> Vgl. Botschaft über Massnahmen zur Förderung der technologischen Entwicklung und Ausbildung vom 3. Februar 1982, BBl 1982 I, S. 1296ff.

## Wirkungen

Als die Arbeitslosenzahlen in der Schweiz von 1982 bis 1984 massiv stiegen, war das zweite Impulsprogramm willkommen. Neben den Massnahmen der Nationalbank, die Inflation und die Geldmenge zu reduzieren, half auch der Rückgang der Erdölpreise, sodass sich die Konjunktur nach einer kurzen Schwächephase 1982 in der Schweiz kontinuierlich erholte.<sup>183</sup> Nach 1984 sanken die Arbeitslosenzahlen.<sup>184</sup> Da das zweite Impulsprogramm nicht evaluiert wurde, können keine Rückschlüsse gezogen werden, ob dies in direktem Zusammenhang mit dem Impulsprogramm stand.<sup>185</sup>

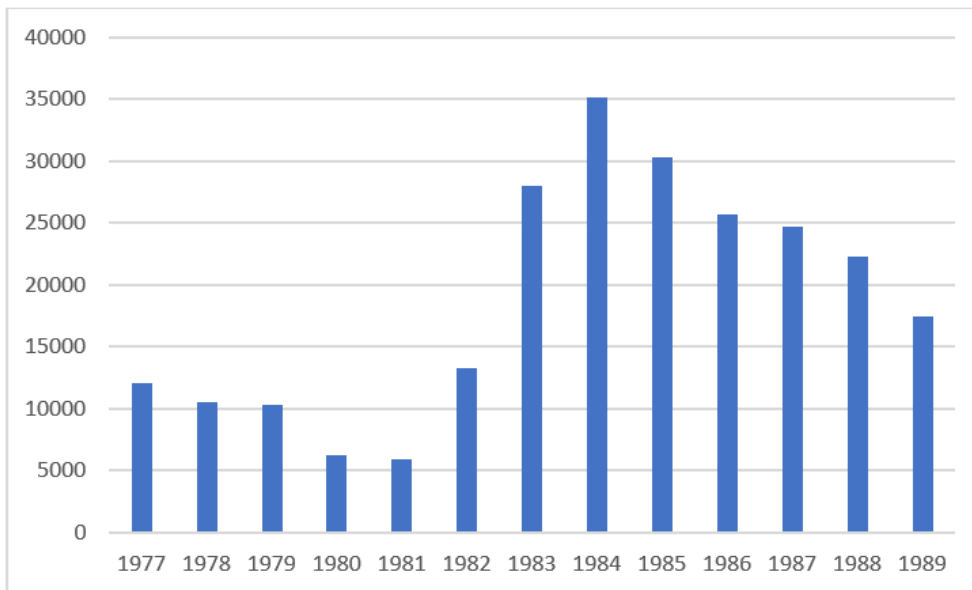


Abbildung 6: Arbeitslosenzahlen in der Schweiz 1977–1989 (BFS, Grafik: R. Angermann)

Welchen Einfluss das zweite Impulsprogramm bei Ausgaben von 13 Millionen Franken für die Weiterbildung auf dem Gebiet der Wirtschaftsinformatik und von 6 Millionen für die «Förderung der technologischen Entwicklung von Sensoren für die Mess- und Regeltechnik» hatte, kann aufgrund der fehlenden Evaluation nur summarisch beantwortet werden,<sup>186</sup> wenn die Geschäftsberichte des Bundesrates hinzugezogen werden:

Die Wirtschaftsinformatikschule wurde 1983 in Lausanne und Zürich eingerichtet.<sup>187</sup> 1984 führte die Schule in Zürich sieben, die Schule in Lausanne drei der 77-tägigen Kurse durch. Insbesondere die KMU kritisierten die Kurse jedoch als zu lang.<sup>188</sup> Die

<sup>183</sup> Vgl. Abb. 5.

<sup>184</sup> Vgl. Abb. 6.

<sup>185</sup> Vgl. grundsätzlich zu mangelnden Evaluationen, auch in anderen Bereichen der Forschungspolitik: Freiburghaus et al. 1991, S. 41.

<sup>186</sup> Bundesbeschluss über zusätzliche Kredite zur Förderung der technologischen Entwicklung und Ausbildung vom 4. Oktober 1982, BBl 1982, S. 171.

<sup>187</sup> Vgl. Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1983, S. 311.

<sup>188</sup> Vgl. Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1984, S. 282f.

beiden Schulen in Zürich und Lausanne formierten die ganztägigen und durchgängigen Kurse um und führten diese ab 1985 als Abendkurse und in Modulen durch.<sup>189</sup> Diese Änderung stiess auf ein sehr positives Echo seitens der Teilnehmenden.<sup>190</sup> In der Westschweiz stiessen 1987 neben Lausanne auch Neuenburg und Sitten zu den Kursorten hinzu.<sup>191</sup> Die Schulen wurden ab 1989 von neuen Trägervereinen weitergeführt.<sup>192</sup>

### **Weiterbildung im rechnergestützten Maschinenbau**

Das Interesse am Kurs für den rechnergestützten Maschinenbau war gross. Die ersten Kurse begannen im August an der HTL Bern, später an der HTL in Lausanne und an der HTL Winterthur.<sup>193</sup> Die ganztägigen Nachdiplomkurse dauerten sechs, die berufsbegleitenden Kurse zehn Monate.<sup>194</sup> Hauptsächlich wurde Computer Aided Design (CAD) und Computer Aided Manufacturing (CAM) gelehrt.<sup>195</sup> CAD-Kurse waren meist voll belegt, CAM-Kurse «zu etwa zwei Dritteln».<sup>196</sup>

Es zeigte sich, dass die Zukunft nicht in Ganztageskursen, sondern berufsbegleitenden und modular aufgebauten Kursen lag. Die Kurse wurden nach Ablauf des zweiten Impulsprogramms 1988 von den drei beteiligten HTL Bern, Lausanne und Winterthur weitergeführt.<sup>197</sup>

Insgesamt sind die Kernelemente des zweiten Impulsprogramms kongruent zu den politischen und auch technologischen Kernpunkten der GHF-Tagung 1979: aus technologischer Sicht die Mikroelektronik<sup>198</sup> und aus politischer Sicht die Diffusion durch den Markt und die Ausbildung, die Ordoliberalität und die Subsidiarität.<sup>199</sup>

---

<sup>189</sup> Vgl. Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1985, S. 297f.

<sup>190</sup> Vgl. Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1986, S. 336.

<sup>191</sup> Vgl. Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1987, S. 341.

<sup>192</sup> Vgl. Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1989, S. 346.

<sup>193</sup> Vgl. Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1983, S. 311.

<sup>194</sup> Vgl. Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1984, S. 283.

<sup>195</sup> Vgl. Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1985, S. 298.

<sup>196</sup> Vgl. Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1987, S. 341.

<sup>197</sup> Vgl. Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1988, S. 361 und Vgl. Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1989, S. 346.

<sup>198</sup> Vgl. von Willisen 1980, S. 8f.

<sup>199</sup> Vgl. W. Jucker 1980, S. 70f.

Obwohl weder das erste noch das zweite Impulsprogramm evaluiert wurden,<sup>200</sup> beurteilten das Parlament und die Wirtschaft die beiden Impulsprogramme als «hochwirksam».<sup>201</sup> Auf welcher Basis das Parlament zu diesem Schluss kam, konnte aufgrund der gesichteten Quellen nicht nachvollzogen werden.

Das Problem, dass das Ausbildungspersonal, das über ausreichende Informatikkenntnisse verfügte, in der Schweiz sehr knapp war, blieb während der gesamten 80er Jahre bestehen und konnte von den ersten drei Impulsprogrammen nicht behoben werden.<sup>202</sup>

#### 6.4. Seit 1985: EUREKA: Technologiepolitische Zusammenarbeit mit der EG

EUREKA ist eine europäische Forschungsinitiative für die anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung und wurde am 17. Juli 1985 in Paris gegründet. Die Initiative war eine Antwort auf das US-amerikanische Programm Strategic Defense Initiative (SDI)<sup>203</sup> und ging auf François Mitterrand zurück, der ein europäisches Gegengewicht zur SDI schaffen wollte.<sup>204</sup> Mittels Aufklärungs- und Beobachtungssatelliten sollten nicht nur ein Ausgleich zur SDI, sondern auch die «paix aux étoiles» geschaffen werden. Strategisches Ziel der französischen Initiative war es, ausgewählte Schlüsseltechnologien, die Frankreich für den Bau seiner Aufklärungs- und Beobachtungssatelliten benötigte, zu bündeln.<sup>205</sup>

Die europäischen forschungs- und industriepolitischen Anstrengungen sollten konzentriert, Kohärenz in die Vielzahl transnationaler Vorhaben gebracht, Doppelarbeiten künftig vermieden und synergetische Effekte erzielt werden. Die Vehikelfunktion von EUREKA sollte auch für eine Vereinheitlichung von Normen und Standards und den Aufbau eines Europas mit zwei oder mehr Geschwindigkeiten genutzt werden.

Die Schweiz ist Gründungsmitglied.<sup>206</sup> Die Ausrichtung von EUREKA auf Schlüsseltechnologien war und ist kongruent zur Technologiepolitik der Schweiz, welche genau diesen Aspekt neben der Diffusionsorientierung als Kernelement ihrer Technologiepo-

---

<sup>200</sup> Vgl. zur Geschichte der Evaluation in der Schweiz: Widmer 2017, S. 51–66 und ders. 2020, S. 45–60.

<sup>201</sup> Behandlung der Motion Letsch, BBl 1985 V, S. 621.

<sup>202</sup> Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1983, S. 297f. und vgl. Zehnder 2004, S. 1–10.

<sup>203</sup> Vgl. Willy Loretan: Interpellation 85.439, «Strategische Verteidigungsinitiative «SDI». Stellenwert für die Schweiz», Link: [https://www.parlament.ch/afs/data/d/gesch/1985/d\\_gesch\\_19850439\\_002.htm](https://www.parlament.ch/afs/data/d/gesch/1985/d_gesch_19850439_002.htm), zuletzt abgerufen am 4.1.2020.

<sup>204</sup> Achim Seiler: EUREKA I, Link: <https://www.wissenschaft-und-frieden.de/seite.php?artikelID=0769>, zuletzt abgerufen am 4.1.2020 und ARD: Jahresrückblick 1985. Das Technologieprogramm EUREKA, Link: <https://www.tagesschau.de/jahresrueckblick/meldung376150.html>, zuletzt abgerufen am 4.1.2020.

<sup>205</sup> Vgl. Achim Seiler: EUREKA II, Zielsetzungen, Link: <https://www.wissenschaft-und-frieden.de/seite.php?artikelID=0782>, zuletzt abgerufen am 4.1.2020.

<sup>206</sup> Vgl. Laurent Butty, Motion 85.582, «Schweiz und neue wirtschaftliche Zusammenarbeit in Europa», Link: [https://www.parlament.ch/afs/data/d/gesch/1985/d\\_gesch\\_19850582\\_002.htm](https://www.parlament.ch/afs/data/d/gesch/1985/d_gesch_19850582_002.htm), zuletzt abgerufen am 4.1.2020.

litik kennt. Die Eidgenossenschaft war bereits vor der Entstehung sehr aktiv am Zustandekommen von EUREKA beteiligt<sup>207</sup> und hatte turnusgemäss 1994/95 sowie 2014/15 den Vorsitz. Die Projekte werden zu 70 Prozent von den Antragstellern und zu 30 Prozent vom Staat bezahlt.<sup>208</sup> EUREKA war und ist eine von den Rahmenprogrammen der Europäischen Gemeinschaft bzw. der Europäischen Union unabhängige Initiative und ein Verein nach belgischem Recht.<sup>209</sup> EUREKA widmet sich vor allem der experimentellen Entwicklung, dem Stadium nach der anwendungsorientierten Forschung und vor einer Produkteinführung.<sup>210</sup>

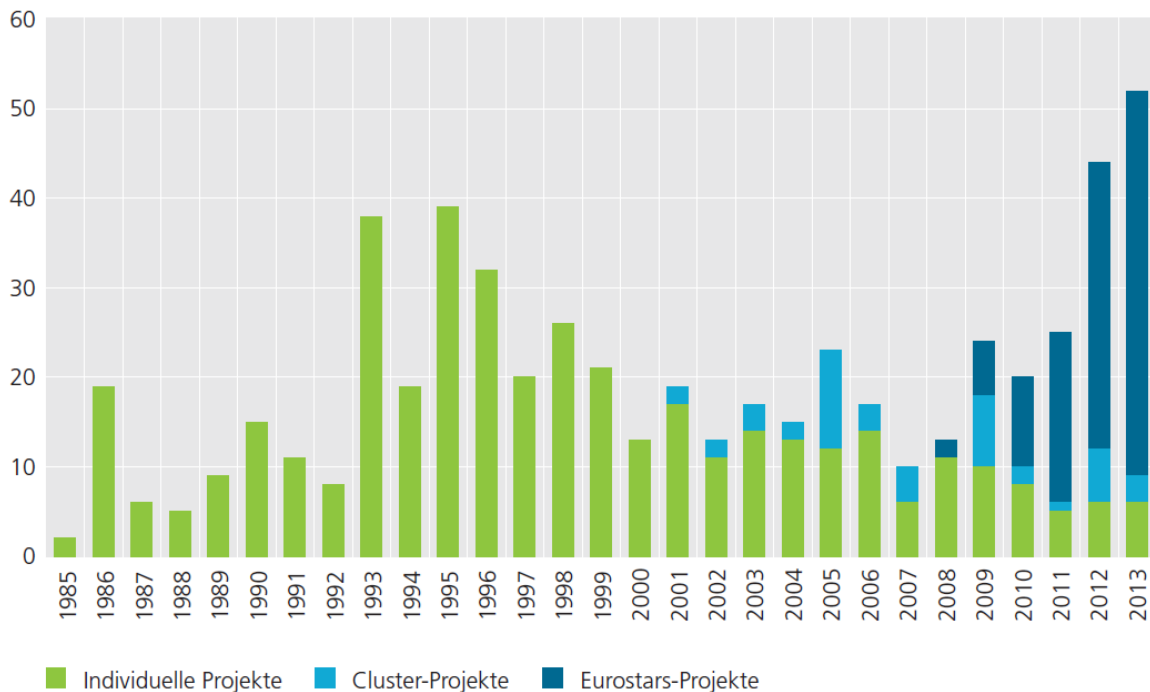


Abbildung 7: Anzahl der schweizerischen Projekte (Total 575 Projekte) 1985–2013 (Quelle: SBFI 2014, S. 14)

EUREKA bot vor allem den KMU in der Schweiz die Möglichkeit, leichter internationale Kooperationspartner zu finden und neue Märkte zu erschliessen. Für viele Schweizer

<sup>207</sup> Vgl. Kurt Schüle, Motion 86.5058, «Europäische Technologieförderung. Beteiligung des Bundes», Link: [https://www.parlament.ch/afs/data/d/gesch/1986/d\\_fra\\_19865058.htm](https://www.parlament.ch/afs/data/d/gesch/1986/d_fra_19865058.htm), zuletzt abgerufen am 4.1.2020.

<sup>208</sup> Beat Hotz-Hart: EUREKA, Frühphase 1980er, Privatarchiv Hotz-Hart.

<sup>209</sup> SBFI: EUREKA, Link: <https://www.sbf.admin.ch/sbfi/de/home/forschung-und-innovation/internationale-f-und-i-zusammenarbeit/zusammenarbeitsprogramme/eureka.html>, zuletzt abgerufen am 2.1.2020.

<sup>210</sup> Vgl. SBFI 2010, S. 18. Institutionell waren innerhalb der Bundesverwaltung beim EVD das Integrationsbüro für die externen Beziehungen und das Bundesamt für Aussenwirtschaft (BAWI) für die Beziehungen zuständig. Das BAWI betrieb das schweizerische EUREKA-Sekretariat. Seitens der Privatwirtschaft installierte der Verband Schweizer Maschinenindustrieller (VSM) 1993 die Koordinationsstelle für die schweizerischen Beteiligungen an internationalen Forschungsprojekten, vgl. Doris Morf, Einfache Anfrage 86.721, «EUREKA-Koordinationsstelle», Link: [https://www.parlament.ch/afs/data/d/gesch/1986/d\\_gesch\\_19860721\\_002.htm](https://www.parlament.ch/afs/data/d/gesch/1986/d_gesch_19860721_002.htm), zuletzt abgerufen am 4.1.2020 und Beat Hotz-Hart: EUREKA, Frühphase 1980er, Privatarchiv Hotz-Hart. Das BAWI wurde 1999 zusammen mit dem Bundesamt für Wirtschaft und Arbeit in das neue Staatssekretariat für Wirtschaft (SECO) integriert, vgl. dazu: Koller 2020, S. 48.

KMU war ein EUREKA-Projekt oftmals der erste Schritt hinaus aus dem Heimmarkt.<sup>211</sup> Projekte in EUREKA müssen zwangsweise eine internationale Zusammenarbeit beinhalten.<sup>212</sup> Die Schweiz zählt – bezieht man ihre Bevölkerungszahl im Vergleich zu den grossen europäischen Staaten mit ein – zu den Staaten mit dem höchsten EUREKA-Budget.

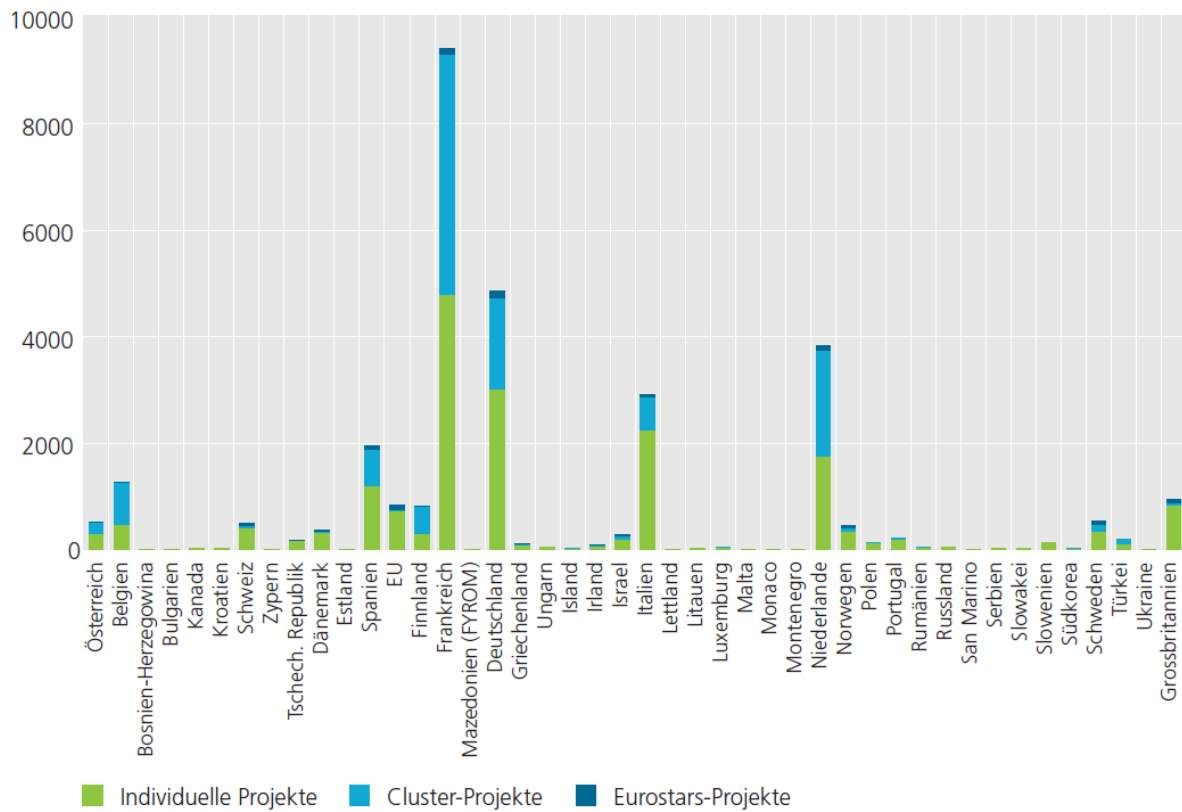


Abbildung 8: Total Budget nach Ländern in Millionen Euro 1985–2013 (SBFI 2014, S. 14)

<sup>211</sup> Vgl. SBFI 2014, S. 3.

<sup>212</sup> Vgl. SBFI 2010, S. 16.

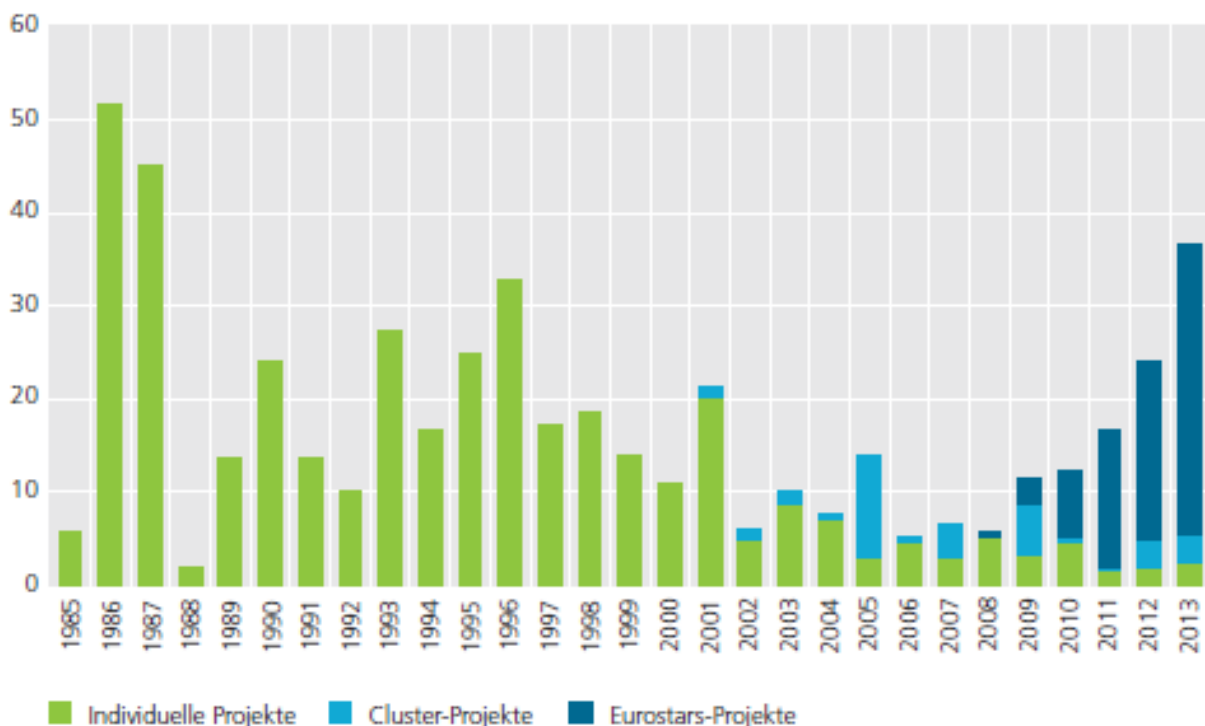


Abbildung 9: Total Budget Schweizer Projekte 1985–2013 (SBFI 2014, S. 14)

Das EUREKA-Programm war für die Schweiz in der internationalen Zusammenarbeit zentral, insbesondere auch, was den Zugang der KMU zu neuen Technologien, dem europäischen Markt und europäischen Forschungseinrichtungen anbelangte.<sup>213</sup> So war beispielsweise eines der ersten Projekte der Schweiz im Rahmen von EUREKA «FAMOS», ein Projekt, das dem Montageaspekt innerhalb des Computer Integrated Manufacturing (CIM) gewidmet war und an dem die Schweiz seit 1988 teilnahm.<sup>214</sup> Gerade FAMOS war nahezu kongruent zum späteren CIM-Aktionsprogramm der Schweiz.<sup>215</sup> 1989 partizipierte die Schweiz bereits an rund 35 EUREKA-Projekten.<sup>216</sup> 2009 entfielen 32 Prozent der EUREKA-Fördermittel auf die ETH, Universitäten und die Fachhochschulen, 63 Prozent kamen Unternehmen zugute. Am meisten profitierte in der Schweiz der MINT-Forschungsbereich von EUREKA mit 80 Prozent der Fördermittel. 20 Prozent entfielen auf die Bereiche Biologie und Medizin.<sup>217</sup>

<sup>213</sup> Vgl. FDP-Liberale Fraktion, Dringliche Interpellation 96.3222, «Voraussetzungen für den Aufschwung: Massnahmen im Bereich der KMU, der Arbeitspolitik und Technologietransfer», Link: <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaeft?AffairId=19963222>, zuletzt abgerufen am 4.1.2020.

<sup>214</sup> Vgl. Cyrill Brügger, Interpellation 88.751, «Bericht der CIM-Expertengruppe», Link: [https://www.parlament.ch/afs/data/d/gesch/1988/d\\_gesch\\_19880751\\_002.htm](https://www.parlament.ch/afs/data/d/gesch/1988/d_gesch_19880751_002.htm), zuletzt abgerufen am 4.1.2020.

<sup>215</sup> Vgl. Kap. 6.6.

<sup>216</sup> CVP-Fraktion: Interpellation 89.637, «Bildung und Forschung in Europa. Partizipationsmöglichkeiten der Schweiz an europäischen Programmen», Link: [https://www.parlament.ch/afs/data/d/gesch/1989/d\\_gesch\\_19890637\\_002.htm](https://www.parlament.ch/afs/data/d/gesch/1989/d_gesch_19890637_002.htm), zuletzt abgerufen am 4.1.2020.

<sup>217</sup> Vgl. SBFI 2010, S. 16.



## 6.5. Das dritte Impulsprogramm 1986–1990

### Vorgeschichte

Der erwähnte Rückgang der Arbeitslosenzahlen seit 1985 war – so erfreulich diese Tatsache war – zugleich problematisch für die technologieorientierten Unternehmen, die auf gut ausgebildete Fachkräfte angewiesen waren.<sup>218</sup> Er traf zum einen auf weniger starke Ausbildungsjahrgänge (Jahrgänge, die durch den Geburtenrückgang ab 1964 gekennzeichnet waren)<sup>219</sup> und zum anderen mit der Hochkonjunktur zusammen, die 1983 begonnen und eine grosse Arbeitskräftenachfrage zur Folge hatte.<sup>220</sup>

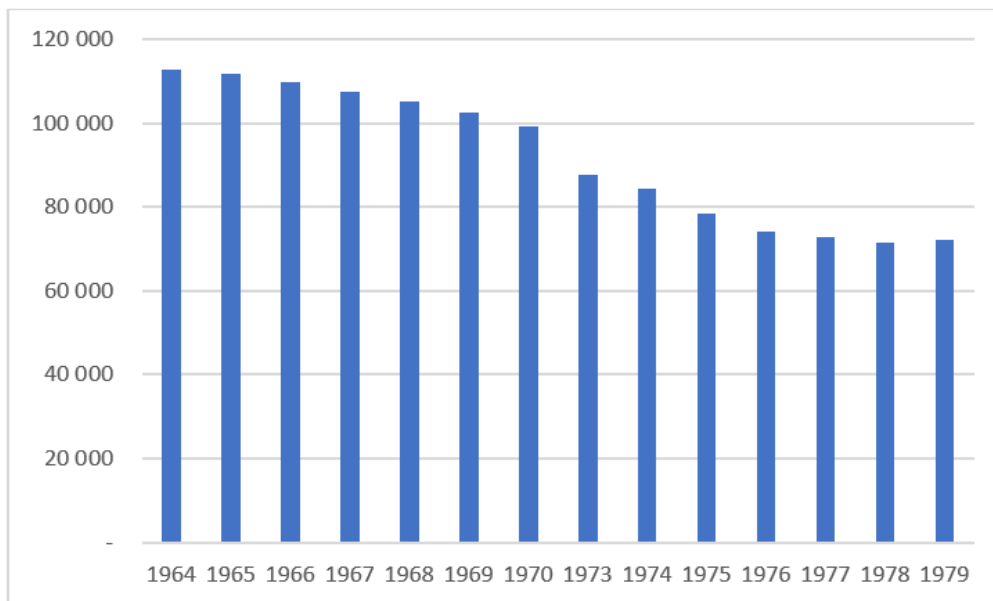


Abbildung 10: Lebendgeburten in der Schweiz 1964–1979 (BFS, Grafik: R. Angermann)

<sup>218</sup> Vgl. Abb. 6.

<sup>219</sup> Vgl. Abb. 10.

<sup>220</sup> Vgl. Abb. 11.

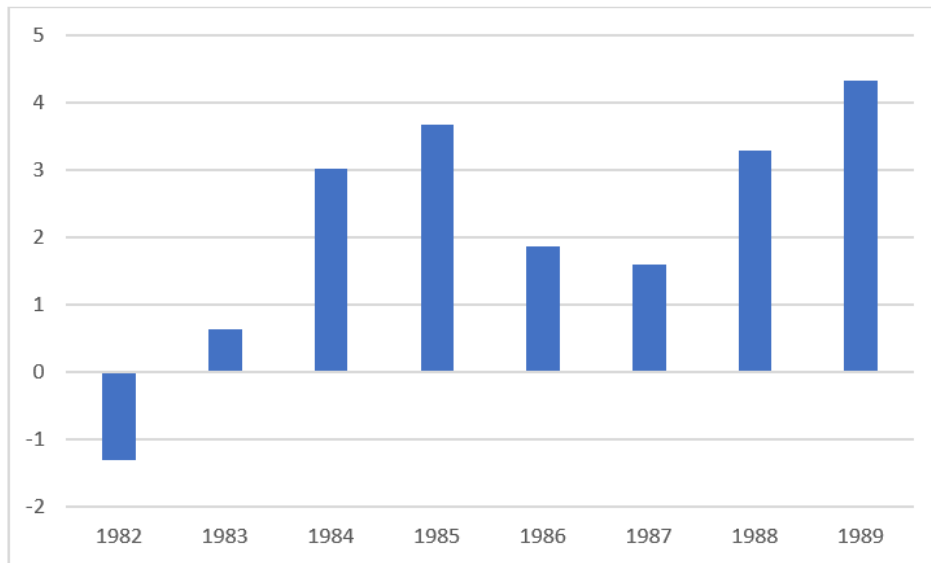


Abbildung 11: Konjunkturverlauf der Schweiz 1982–1989 (BFS, Grafik: R. Angermann)

Konsequenz war, dass in vielen Bereichen Fachpersonal fehlte. Das Resultat war 1985 insbesondere in der Informatik sichtbar. Es fehlten rund 500 Informatiker in der Schweiz, sodass wichtige Innovationen in der Elektronik und bei Softwareentwicklungen nicht oder nur mangelhaft zur Produktionsreife gebracht und folglich auch nicht diffundieren konnten.<sup>221</sup> Dabei sah sich die Wirtschaft vor einen Zielkonflikt gestellt: Der Rückstand der Schweiz in der Informatik verlangte nach mehr Informatikern und Technologen, von denen aufgrund der schwachen Geburtenjahrgänge und der vernachlässigten Ausbildung in der Schweiz nicht genügend verfügbar waren. Die Politik sowie nationale und kantonale Gesetze verhinderten darüber hinaus Arbeitsbewilligungen für eben diese dringend benötigten Technologen und Informatiker. Dahinter stand der politische Wille, den Anteil der ausländischen Bevölkerung möglichst nicht grösser werden zu lassen. Vor diesem Hintergrund kam auch ein «Beizug ausländischer Fachkräfte» nicht in Betracht.<sup>222</sup> Eine Folge dieser Politik war, dass der Mangel an Informatikern bis nach dem Jahr 2000 in der Schweiz bestehen blieb.<sup>223</sup>

<sup>221</sup> Vgl. dazu bspw.: Zehnder 2004, S. 1–10 und Behandlung der Motion Letsch, BBI 1985 V, S. 621 und Abb. 12.

<sup>222</sup> Vgl. Botschaft über Sondermassnahmen zugunsten der beruflichen und universitären Weiterbildung sowie zur Förderung neuer Technologien im Fertigungsbereich (CIM) vom 28. Juni 1989, BBI 1989 II, S. 1273f.

<sup>223</sup> Breimi 1988, S. 4f.

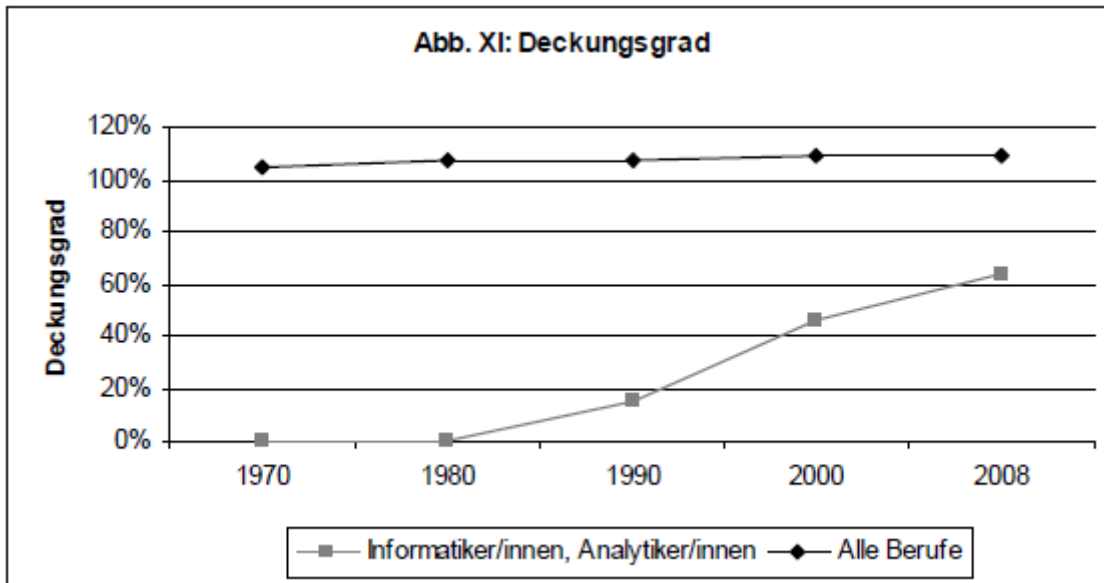


Abbildung 12: Deckungsgrad an Informatikern gegenüber allen Berufen 1970–2008 (Kägi et al. 2009, S. 90)

Der Mangel an Informatikern und die Defizite der schweizerischen Industrie, gerade im Bereich der Elektronik, waren auch historisch bedingt: Während sich die Eidgenossenschaft nach dem Zweiten Weltkrieg massiv – politisch wie finanziell – für die zivile und militärische Atomtechnologie einsetzte, ging der Anschluss an die Elektronikentwicklung weitestgehend verloren. Die Äusserungen Rudolf Sontheims, des Verwaltungsratsdelegierten der BBC, im Zusammenhang mit dem Bau des schweizerischen Atomreaktors in Lucens in den 60er Jahren, zeigten diese Problematik deutlich auf: «Eigentlich wäre es für die Schweiz interessanter, die Subventionen dem Gebiet der Elektronik zuzuweisen. Der Reaktorbau ist nun aber einmal Mode, und für beide Gebiete reicht die Budgetlage der Eidgenossenschaft nicht.»<sup>224</sup> Diese Bemerkungen verdeutlichen aber auch die Ausgangslage von Kleinstaaten, die ihre Mittel im Gegensatz zu grösseren Volkswirtschaften wie den USA und Japan nicht auf mehrere Grosstechnologien und Basisinnovationen verteilen können, sondern eine Auswahl treffen und sich auf wenige Basisinnovationen und Grosstechnologien konzentrieren müssen. An dieser Ausgangslage hat sich bis heute nichts geändert.<sup>225</sup> Sontheims Befürchtungen fielen in der breiteren Öffentlichkeit, aber auch bei den zuständigen Bundesstellen offenbar nicht auf fruchtbaren Boden – im Gegenteil: Sie wurden ignoriert.<sup>226</sup> Dabei war Sontheim nicht der einzige, der davor warnte, dass die Schweiz in der Elektronikentwicklung den Anschluss zu verlieren drohte: Der erste Wissenschaftsattaché der Schweiz, Urs Hochstrasser, hatte Anfang der 1960er Jahre nach einem USA-Aufenthalt, während dem er die Elektronikentwicklung genau beobachten konnte, auf die grosse Bedeutung der Elektronik bei Bundesrat und EDI-Vorsteher Hans Peter Tschudi wie auch bei Bundespräsident und dem Vorsteher des Politischen Departement

<sup>224</sup> Th. Wildi 2001, S. 425.

<sup>225</sup> Vgl. bspw.: Eisinger 1996, S. 206ff.

<sup>226</sup> Th. Wildi 2001, S. 424f.

mentes, Max Petitpierre, hingewiesen und zuhanden der beiden Bundesräte ein Memorandum verfasst.<sup>227</sup> Nicht genug damit: Die Elektronikentwicklung und der drohende Rückstand der Schweiz auf diesem Feld wurden nun auch Thema im Parlament.<sup>228</sup> Hintergrund war das Postulat «Forschung auf dem Gebiet der Elektronik» von Nationalrat Edmund Wyss von Ende Juni 1960, das erst 1978 abgeschrieben wurde.<sup>229</sup>

Dass die Schweiz einen Mangel an Informatikern beklagte, erstaunt vor diesem Hintergrund nicht.<sup>230</sup> Wie sehr die Schweiz zum Beispiel gegenüber Japan hinterherhinkte, verdeutlicht die Tatsache, dass das Ministry of International Trade and Industry MITI in Japan bereits Ende der 1950er Jahre – wie Sontheim, Hochstrasser und Wyss nur wenige Jahre später – und somit über dreissig Jahre vor der Schweiz die Bedeutung der Elektronik für die technologische Entwicklung und die Wohlfahrt erkannt und die Elektronikentwicklung gefördert hatte. Die japanische Industrie konzentrierte ihre Anstrengungen seit den 1950er Jahren unter anderem auf die Erforschung und Herstellung von Elektronik und Computern und wurde spätestens in den 1980er Jahren Weltmarktführer in Bereichen wie der Chipherstellung.<sup>231</sup>

Die Untätigkeit der Schweiz ist auch deshalb umso bemerkenswerter, als die ETH bereits kurz nach dem Zweiten Weltkrieg und in der Folge immer wieder neue Hochleistungscomputer beschaffte. Die Schwerpunktprogramme in der Botschaft zur wissenschaftlichen Forschung 1992–1995 schafften hier in einigen Punkten Abhilfe.<sup>232</sup>

Mit dem dritten Impulsprogramm, den «Sondermassnahmen zugunsten der Ausbildung und Weiterbildung sowie der Forschung in der Informatik und den Ingenieurwissenschaften», sollte dieser Mangel behoben werden.<sup>233</sup>

### *Ziele*

Wichtigster Ideengeber für den Bundesrat für die Ziele und Massnahmen des Programms war die Conférence informatique de la Conférence universitaire Suisse (CI-CUS), die Informatikkommission der Schweizerischen Hochschulkonferenz.<sup>234</sup>

Die Ziele müssen vor dem Hintergrund gesehen werden, dass der Bundesrat nicht bereit war, sich finanziell «mit langfristigen neuen Verpflichtungen» an die Aus- und Weiterbildung im Informatikbereich zu binden. Er begründete diese Haltung mit den angespannten Bundesfinanzen.<sup>235</sup>

---

<sup>227</sup> Hochstrasser 2012, S. 179.

<sup>228</sup> Vgl. ebd., S. 178f.

<sup>229</sup> Ebd., S. 179. Hochstrasser irrt sich jedoch im Datum (1984), vgl.: Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts, des Eidgenössischen Versicherungsgerichts und der Schweizerischen Verrechnungsstelle im Jahre 1978, S. 97.

<sup>230</sup> Selbst 1992 wurde noch diskutiert, ob «Leistungs-elektronik und Optoelektronik in den Themenkatalog der staatlichen Forschung oder der Hochschulen gehören», vgl. H. K. Jucker 1992, S. 12f.

<sup>231</sup> Reuhl 1994, S. 43.

<sup>232</sup> Vgl. Kap. 0.

<sup>233</sup> Vgl. Sondermassnahmen zugunsten der Ausbildung und Weiterbildung sowie der Forschung in der Informatik und den Ingenieurwissenschaften, BBI 1986 I, S. 321–383.

<sup>234</sup> Vgl. ebd., S. 338.

<sup>235</sup> Vgl. ebd., S. 345.

Dass nicht allein die Finanzen ein limitierender Faktor waren, zeigt die Tatsache, dass die KWF hinsichtlich der Informatikförderung über genügend Mittel verfügte, diese teilweise jedoch gar nicht bezogen wurden, schlicht, weil es an genügend Gesuchen, bzw. Projekten fehlte.<sup>236</sup>

Ein grosses Problem stellte der gravierende Personalengpass der Hochschulen für die Informatikausbildung dar. Dem Bundesrat war bewusst, dass es selbst «mittelfristig» gar nicht möglich war, allen Studienwilligen im Bereich Informatik einen Ausbildungsplatz zur Verfügung zu stellen. Kam dazu, dass das Informatikstudium ein sehr betreuungsintensives Studium darstellte.<sup>237</sup> Hätte der Bundesrat an den Hochschulen genügend Informatikprofessuren schaffen wollen, so wären bis 1987 34 Informatikprofessuren mit rund 320 Assistenten notwendig gewesen.<sup>238</sup>

### *Massnahmen*

Um zu verdeutlichen, wie gross der Personalengpass im Informatikbereich war, kann der Aspekt herangezogen werden, dass diverse private Anbieter Informatikkurse anboten. So bildete die Migros-Informatikschule Mitte der 80er Jahre jährlich rund 15'000 Menschen im Informatikbereich aus. Dies auch als unmittelbare «Folge des späten Reagierens der öffentlichen Bildungsinstitutionen». Auch diverse Computerfirmen boten Kurse an.

Die Kantone ihrerseits verpflichteten sich, das Angebot an Informatikausbildung an den Mittelschulen auszubauen. So sollte zukünftig die Gewähr bestehen, dass die Hochschulen mit Mittelschulabsolventen besetzt würden, die bereits über eine Grundausbildung in Informatik verfügten. Die Kantone hatten zudem seit dem Schuljahr 1985/86 sämtliche Auszubildenden an den Berufsschulen in Informatik unterrichtet – ein weiterer Schritt hin zu einer Reduktion des Fachkräftemangels an Informatikern. Ein Jahr zuvor war das Bundesamt für Industrie, Gewerbe und Arbeit (BIGA) einen «unkonventionellen Weg» gegangen und hatte zusammen mit einem Lehrmittelverlag ein Lehrmittel zur Informatikgrundausbildung an Berufsschulen initiiert.<sup>239</sup>

Für den bestehenden Personalengpass bei den Informatikprofessuren und -Assistenzstellen sah der Bundesrat von 1987 bis 1991 – also über einen begrenzten Zeitraum – eine Installation von 12 Dozenten- und 65 Assistentenstellen vor. Das bedeutete, dass nur rund ein Drittel der benötigten Dozenten- und nur rund ein Fünftel der dringend benötigten Assistenzstellen besetzt wurden; dies vor allem auch deshalb, weil dieser Engpass nach Einschätzung des Bundesrates «zeitlich beschränkt» sei.

Von den geschätzten Kosten von 50 Millionen Franken für die kantonalen Hochschulen und 35 Millionen Franken für die beiden ETH trug der Bund 15 Millionen für die ETH

---

<sup>236</sup> Vgl. ebd., S. 351f.

<sup>237</sup> Vgl. ebd., S. 355f.

<sup>238</sup> Vgl. ebd., S. 356.

<sup>239</sup> Sondermassnahmen zugunsten der Ausbildung und Weiterbildung sowie der Forschung in der Informatik und den Ingenieurwissenschaften, BBl 1986 I, S. 349ff.

und 20 Millionen Franken für die kantonalen Hochschulen. Dass der Bund nur rund die Hälfte der Kosten zu übernehmen bereit war, erklärt sich zum einen daraus, dass die kantonalen Hochschulen in der Trägerschaft der Kantone standen. Zum anderen wollte der Bund seine Unterstützung als «Impuls» sehen. Warum er aber die Anstrengungen an den ETH, bei denen der Bund die alleinige Trägerschaft innehatte, nicht vollkommen abdeckte, kann aus den vorliegenden Quellen nicht erschlossen werden.

Im Bereich der Infrastruktur an den kantonalen Hochschulen und den beiden ETH mangelte es vor allem an Arbeitsplatzstationen für den Informatikunterricht, sprich an geeigneten Computern. An den beiden ETH gingen Schätzungen von einem Bedarf von 1550, an den kantonalen Hochschulen von einem Bedarf von rund 1200 Arbeitsplatzstationen aus. Bis 1990/91 wären an den kantonalen Hochschulen weitere 6300 Stationen zu beschaffen.

Um den Wissens- und Technologietransfer im Informatikbereich an den HTL zu verbessern und zu beschleunigen, legte der Bundesrat ein Massnahmenpaket auf, das insbesondere auf den Ausbau der fachspezifischen Informatik CAD, CAM, Robotik und programmierbare Steuerungen abzielte. Daneben sollte – wie oben angesprochen – die Ausbildungskapazität erhöht werden und schliesslich die Aus- und Weiterbildungsangebote, insbesondere die Nachdiplomstudien und -kurse, ausgebaut werden. Dazu stellte der Bundesrat weitere 25 Millionen Franken zur Verfügung.<sup>240</sup>

### *Wirkungen*

Auch das dritte Impulsprogramm wurde nicht evaluiert.<sup>241</sup> Im Gegensatz zum ersten und zweiten Impulsprogramm finden sich in den Geschäftsberichten des Bundesrats darüber hinaus sehr wenige Hinweise auf die Wirkungen des dritten Impulsprogramms.<sup>242</sup>

Das Ausbildungsangebot für Informatiker konnte dank der zusätzlichen Mittel an den Hochschulen ab 1987 rasch ausgebaut werden.<sup>243</sup> Unter anderem wurde in Solothurn eine Informatikerschule und in Winterthur an der Schweizerischen Technischen Fachschule eine Informatikabteilung eröffnet werden.<sup>244</sup> Auch die angepeilte Ausstattung

---

<sup>240</sup> Vgl. Sondermassnahmen zugunsten der Ausbildung und Weiterbildung sowie der Forschung in der Informatik und den Ingenieurwissenschaften, BBI 1986 I, S. 357ff.

<sup>241</sup> Vgl. zur Geschichte der Evaluation in der Schweiz: Widmer 2017, S. 51–66 und ders. 2020, S. 45–60.

<sup>242</sup> Die Wirkungen des Programms können deshalb nur äusserst rudimentär wiedergegeben werden. Eine historische Bewertung des Impulsprogramms kann aufgrund dieser sehr schmalen Datenlage wissenschaftlich nicht gerechtfertigt werden. Vgl. Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1986 bis 1991.

<sup>243</sup> Vgl. Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1987, S. 126.

<sup>244</sup> Ebd., S. 323.

mit Arbeitsplatzstationen schritt planmässig voran, sodass die grössten Lücken allmählich gefüllt werden konnten.<sup>245</sup> Von 1986 bis 1990 wurden dafür 10 Millionen Franken ausgegeben. Im gleichen Zeitraum wurden für neue Lehrkräfte an den kantonalen Hochschulen 17 Millionen Franken ausgegeben.<sup>246</sup>

Unabhängig vom Impulsprogramm wurde an der ETH Lausanne am 1. Januar 1988 ein Departement für Informatik eröffnet.<sup>247</sup> In der gleichen Periode wurden an der ETH Zürich 16 Professorenstellen für Informatik besetzt.<sup>248</sup> An beiden Hochschulen konnten die Engpässe im Informatikbereich dank der Mittel aus dem Impulsprogramm gemildert werden.<sup>249</sup>

## 6.6. Das vierte Impulsprogramm 1990–1996

### *Vorgeschichte*

Nachdem die computerbasierte Automatisierung in den produzierenden Betrieben sich ab den 1980er Jahren noch einmal akzentuiert hatte, rückte die «computerunterstützte Fertigung», das Computer Integrated Manufacturing (CIM) in den Fokus des Bundesrates zur Verbesserung der Position solcher Betriebe.<sup>250</sup> Dass der Bundesrat die CIM-Technologie in seinen Fokus nahm, kann vor dem Hintergrund des Informatikermangels und der Defizite der Schweiz auf dem Gebiet der Elektronik nicht mehr überraschen.

1989 gleiste der Bundesrat ein neues Impulsprogramm auf, die «Sondermassnahmen zugunsten der beruflichen und universitären Weiterbildung sowie zur Förderung neuer Technologien im Fertigungsbereich (CIM)».<sup>251</sup> Für die Förderung des Programms sah der Bundesrat insgesamt 90 Millionen Franken vor.<sup>252</sup> Das Parlament erhöhte den Finanzrahmen auf 102 Millionen Franken, wobei 82 Millionen Franken den CIM-Bildungszentren und 20 Millionen Franken der Förderung der Forschung im Bereich der neuen Fertigungstechnologien zugeteilt wurden.<sup>253</sup> Hauptakteur des CIM-Aktionsprogramms war wie bei allen technologiepolitischen Programmen das Bundesamt für

---

<sup>245</sup> Vgl. Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1988, S. 144.

<sup>246</sup> Vgl. Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1990, S. 154.

<sup>247</sup> Vgl. Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1987, S. 138.

<sup>248</sup> Ebd., S. 139.

<sup>249</sup> Ebd., S. 141.

<sup>250</sup> CIM: Computer Integrated Manufacturing. Vgl. Botschaft über Sondermassnahmen zugunsten der beruflichen und universitären Weiterbildung sowie zur Förderung neuer Technologien im Fertigungsbereich (CIM) vom 28. Juni 1989, BBI 1989 II, S. 1273–1350.

<sup>251</sup> Ebd., S. 1273–1350.

<sup>252</sup> Vgl. ebd., S. 1276.

<sup>253</sup> Vgl. Bundesbeschluss über die Finanzierung von Sondermassnahmen zur Förderung neuer Technologien im Fertigungsbereich (CIM-Aktionsprogramm) vom 20. März 1990, BBI 1990 I, S. 1628.

Konjunkturfragen (BfK), das sich institutionell seit Mitte der 1970er Jahre als federführendes Bundesamt für die technologiepolitischen Massnahmen des Bundes etabliert hatte.<sup>254</sup>

Der Ständerat betonte 1985 in der Diskussion um das CIM-Aktionsprogramm einmal mehr die subsidiäre Rolle und ordoliberalen Position des Staates in Bezug auf die schweizerische Technologiepolitik – aber er verwies auch darauf, dass der Staat durchaus konjunkturpolitische Impulse setzen kann und soll. Wie in allen vorangegangenen Impulsprogrammen sollten diese konjunkturpolitischen Impulse so gesetzt werden, dass sie zu technologischen Entwicklungen und wirtschaftlichem Erfolg führten.<sup>255</sup>

Ein Fokus des Programms lag wiederum – und in Analogie zur schweizerischen Technologiepolitik seit dem ersten Impulsprogramm 1978 und der GHF-Tagung 1979 – in der Förderung der KMU. Das BfK setzte 1989 eine CIM-Expertengruppe (CIMEX) unter dem Vorsitz des Direktors des BfK, Hans Sieber, ein. Die CIMEX setzte sich aus Behörden-, Kantons- und Hochschulvertretern sowie Vertretern der Wirtschaftsverbände und der Gewerkschaften zusammen. Unter den Wirtschaftsvertretern waren neben den Vertretern von Grossunternehmen auch Inhaber von KMU.<sup>256</sup> Damit nahmen – nach allen Recherchen – zum ersten Mal direkt KMU-Vertreter in einer Expertengruppe eines Impulsprogramms Einsitz.

---

<sup>254</sup> Diese Position wurde zum einen vom Bundesrat mehrmals gestärkt, insbesondere, als 1985 anlässlich der Neubesetzung des Direktorenpostens des BfK der Aargauer Ständerat Hans Letsch die Aufhebung des BfK in einer Motion gefordert hatte und sich der Bundesrat entschieden für das BfK einsetzte. Zum anderen wurde das BfK vom Ständerat unterstützt, der die Motion Letsch ablehnte. Vgl. Hans Letsch: Motion 85.562, «Bundesamt für Konjunkturfragen. Aufhebung», Link: [https://www.parlament.ch/afs/data/d/gesch/1985/d\\_gesch\\_19850562\\_002.htm](https://www.parlament.ch/afs/data/d/gesch/1985/d_gesch_19850562_002.htm), zuletzt abgerufen am 4.1.2020 sowie bspw. Jean-Pierre Bonny: Postulat 85.949, «Bundesamt für Konjunkturfragen. Technologieförderung», Link: [https://www.parlament.ch/afs/data/d/gesch/1985/d\\_gesch\\_19850949\\_002.htm](https://www.parlament.ch/afs/data/d/gesch/1985/d_gesch_19850949_002.htm), zuletzt abgerufen am 4.1.2020.

<sup>255</sup> Vgl. BBI 1985 V, S. 616–621.

<sup>256</sup> Bericht über die Sondermassnahmen zur Förderung neuer Technologien im Fertigungsbereich (CIM-Aktionsprogramm) 1990/91, BBI 1992 III, S. 854f. Die Vertreter waren: Präsident Prof. Dr. Hans Sieber, Bundesamt für Konjunkturfragen, Bern; Vertreter der Kantone: Edouard Gremaud, Conseiller d'Etat, Fribourg; Dr. Viktor Rickenbach, Regierungsrat, Aarau; Hans Ulrich Stockung, Regierungsrat, St. Gallen. Vertreter der Ingenieurschulen HTL: Dr. François Hemmer, Président de la Conférence des Directeurs des Ecoles d'Ingénieurs Suisse, Fribourg; Erich Kromer, Ingenieurschule Bern, HTL, Bern. Vertreter der Wissenschaft: Prof. Dr. Knut Bleicher, Hochschule St. Gallen, St. Gallen; Prof. Dr. Hubert Mulkens, EPFL, Lausanne; Prof. Dr. Eberhard Ulich, ETHZ, Zürich. Vertreter der Gewerkschaften: Hugo Fasel, Nationalrat, CNG, Bern; Agostino Tarabusi, SMUV, Bern. Vertreter der Wirtschaftsverbände: Antonio M. Taormina, VSM, Zürich; Dr. Rudolf Walser, Vorort des SHIV, Zürich. Vertreter der Industrie (CIMEX-Industrieausschuss): Christian Beer, Menziken Automation AG, Menziken; Hans-Ulrich Burri, Josef Burri AG, Malters; Dr. Henry Chardonens, Ciba-Geigy AG, Basel; Hans van der Floe, Ascom Autophon AG, Selzach; Dr. Fritz Hafen, ABB Produktionstechnik AG, Baden-Dättwil; Karl Höhener, Grossbacher Elektronik AG, St. Gallen; Heinz Hofer, Gebr. Sulzer AG, Zuchwil; Robert Lombardini, Columbus System AG, Baden; Dr. André Mercier, Perfo SA, Ste-Croix; Eduard Rotschy, Geberit AG/Vertreter ASM, Rapperswil/Jona; Irene Schmiedl-Rütschi, K. Rütschi AG, Brugg; Andreas Wyss, WIFAG Maschinenfabrik, Bern. Vertreter der Bundesverwaltung: Dr. Volker Kind, BIGA, Bern. Nationale Koordinationsstelle: Rolf Weigele, CIMCO, Steckborn. Die Nationale Koordinationsstelle CIM-Aktionsprogramm (CIMCO) setzte sich aus den Leitern der sieben regionalen CIM-Bildungszentren (CBZ) und einem unabhängigen Präsidenten zusammen, vgl. Bericht über die Sondermassnahmen zur Förderung neuer Technologien im Fertigungsbereich (CIM-Aktionsprogramm) 1990/91, BBI 1992 III, S. 837.



Sowohl in den ersten beiden Impulsprogrammen wie auch auf der GHF-Tagung 1979 war eine bessere Verknüpfung von Hochschulen und Unternehmen, insbesondere auch kleinen und mittleren Unternehmen, gefordert worden. Betroffen davon war insbesondere die Zusammenarbeit zwischen den HTL und der Privatwirtschaft. Dieser Schwachpunkt war auch 1985 immer noch vorhanden.<sup>257</sup> Dieser Mangel sollte mit dem vierten Impulsprogramm adressiert werden.

Der neue Direktor des BfK, Hans Sieber, hatte 1988 eine Evaluation der Förderung der praxisorientierten Forschung der Kommission zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (KWF) in Auftrag gegeben. In der Analyse zeigte es sich, dass die HTL nur in Ausnahmefällen mit der KWF zusammenarbeiteten. Die Gründe für die «schwache Beteiligung» der HTL an den Projekten der KWF lagen zum einen in der «schulischen Ausrichtung» der HTL, zum anderen in der Belastung der Dozenten, zum dritten am «Mangel an Forschungspersonal» und zum vierten an der «Ausstattung der Laboren» der HTL.<sup>258</sup> Um es kurz zu fassen: Die HTL waren zu schulisch, sie waren Lehranstalten und bis auf die erwähnte Ausnahme der HTL Le Locle keine Forschungs-, Wissens- und Technologietransferzentren. Alles ungünstige Voraussetzungen, um den Wissens- und Technologietransfer (WTT) zwischen HTL und Privatwirtschaft überhaupt zu ermöglichen. Die Diplomarbeiten an den HTL stellten in den allermeisten Fällen die einzigen Berührungspunkte zwischen den HTL und Unternehmen dar – doch war der Rhythmus der Diplomarbeiten auf die Bedürfnisse der HTL und nicht auf die der Betriebe ausgerichtet. Unternehmen gelangten unter diesen Voraussetzungen so gut wie nie mit eigenen Bedürfnissen oder Problemen an die HTL, da die Betriebe die HTL als Schule wahrnahmen.

Die Folgen zeigten sich deutlich im Vergleich zwischen HTL und ETH in Bezug auf Projekte, die durch die KWF gefördert wurden: Im Zeitraum von 1979 bis 1987 gab es an elf HTL 26 KWF-Projekte gegenüber 384 KWF-Projekten an den beiden ETH.

Nicht alle HTL waren rein schulischen Charakters. Das zeigt sich am Beispiel Le Locle. Die Initiativen zu Beginn der 1980er Jahre zu Zentren des Wissens- und Technologietransfers gingen jedoch immer von einzelnen Dozenten aus und hingen stark von der Position der Direktion ab. Heraus stach die HTL Brugg-Windisch: Dort wurde 1982 die Forschungs- und Entwicklungsinstitution für Technologie-Transfer (FITT) unter der Initiative von Professor Walter Guttropf gegründet, der treibende Kraft und Pionier für den WTT im HTL-Bereich war. Ähnliche Initiativen gab es an den HTL in Bern, Biel, Buchs, Freiburg, Winterthur und Yverdon. Ein koordiniertes und kohärentes Vorgehen oder Muster fehlte jedoch vollkommen, sodass diese Initiativen «die Möglichkeiten für die Durchführung grösserer F+E-Projekte nur unwesentlich» veränderten.<sup>259</sup>

Die Erkenntnisse des CIMEX-Berichts dazu zeigten erstens, dass insbesondere die Höheren Technischen Lehranstalten gegenüber dem Modell der Fachhochschulen in anderen europäischen Ländern ins Hintertreffen geraten waren. Zweitens war sich die

---

<sup>257</sup> Ebd., S. 842.

<sup>258</sup> Vgl. Freiburghaus et al. 1990, S. VIII und 61ff.

<sup>259</sup> Ebd., S. 66.

Gruppe einig, dass die Schweiz insbesondere im Bereich des CIM erheblichen Nachholbedarf hatte. Und drittens war es unbestritten, dass vor allem die KMU, welche in technologieintensiven Branchen tätig waren, unter diesen Voraussetzungen weder schnell noch vertieft genug an neues Wissen gelangen konnten.<sup>260</sup> Daher war es eines der Hauptanliegen der CIMEX, die Diffusion neuen Wissens zwischen den Hochschulen und den Unternehmen zu institutionalisieren.<sup>261</sup> Die schweizerischen HTL waren gegenüber den ausländischen Fachhochschulen auch nach Ansicht der GPK-S alles andere als *state of the art*.<sup>262</sup> Nach Meinung der GPK-S seien die HTL nur in Ausnahmefällen in die Forschung und den Technologietransfer eingebunden und sähen sich selbst vor allem der Aus- und Weiterbildung verpflichtet.<sup>263</sup>

Im Vernehmlassungsverfahren unterstrichen die Wirtschaftsvertreter «die ausserordentliche Mangelsituation in den Natur- und Ingenieurwissenschaften und in vielen anderen Fachbereichen, die [ihrer Ansicht nach] zu einer zunehmenden Verlagerung der Forschung und Entwicklung ins Ausland zwing[e] und längerfristig auch den Produktionsort Schweiz gerade für zukunftssträchtige Branchen beeinträchtigt oder in Frage stellt[e]».<sup>264</sup> «Das Schwergewicht [dieses Teils] der Aufwendungen [des Impulsprogramms] lagen aufgrund der Analyse der CIMEX in der Folge] beim Ausbau des Aus- und Weiterbildungsangebotes der Höheren Fachschulen, namentlich der Höheren Technischen Lehranstalten HTL, der Höheren Wirtschafts- und Verwaltungsschulen und der Technikerschulen.» Der Bundesrat sah dafür insgesamt 150 Millionen Franken vor. Zusammen mit den 135 Millionen für die universitäre Aus- und Weiterbildung waren somit 285 Millionen Franken für diese Ziele vorgesehen.<sup>265</sup> Vergleicht man diese Beträge mit den jährlichen KWF-Krediten von 1975 bis 1980, die sich zwischen 3,8 und 6 Millionen Franken und den KWF-Krediten von 1981 bis 1985, die sich zwischen 6,2 und 8,9 Millionen Franken bewegten, wird deutlich, welches Gewicht einer verbesserten Aus- und Weiterbildung und einem verbesserten Wissens- und Technologietransfer beigemessen wurde.<sup>266</sup>

## Ziele

Grundsätzlich zielte das Programm auf folgende Schwerpunkte ab:

- die Intensivierung des Wissensaustausches,

---

<sup>260</sup> Vgl. bspw.: Meier 1992, S. 2.

<sup>261</sup> Bericht über die Sondermassnahmen zur Förderung neuer Technologien im Fertigungsbereich (CIM-Aktionsprogramm) 1990/91, BBI 1992 III, S. 850.

<sup>262</sup> Vgl. Protokoll der Sitzung GPK-S vom 3.4.1991, BAR E1050.7A#1995/182#222\*, Freiburghaus et al. 1990, S. 61f.

<sup>263</sup> Bericht der Geschäftsprüfungskommissionen 1991, S. 839 und 849.

<sup>264</sup> Vgl. Botschaft über Sondermassnahmen zugunsten der beruflichen und universitären Weiterbildung sowie zur Förderung neuer Technologien im Fertigungsbereich (CIM) vom 28. Juni 1989, BBI 1989 II, S. 1287.

<sup>265</sup> Vgl. ebd., S. 1275.

<sup>266</sup> Miteinbezogen werden müssen die Industrieleistungen, die mit einer KWF-Förderung stets verknüpft waren und mindestens genauso hoch sein mussten wie der KWF-Beitrag. Vgl. Freiburghaus et al. 1990, S. 7.

- eine verstärkte internationale Zusammenarbeit,
- die Förderung der Innovation durch beschleunigten Technologietransfer und eine engere Zusammenarbeit insbesondere von Klein- und Mittelbetrieben mit Forschungs- und Ausbildungsstätten.<sup>267</sup>

Um die Ziele in der Aus- und Weiterbildung zu erreichen, sollten Kurse für Generalisten, Spezialisten, Mitarbeitende und Topmanager sowie betriebswirtschaftliche Kurse angeboten werden.

In der praxisorientierten Forschung und Entwicklung wurde eine aktive Unterstützung der KMU seitens der Dozierenden und Kursteilnehmenden etabliert und somit ein WTT mittels Köpfen ins Auge gefasst.

Die Ziele des Technologietransfers wurden über eine unabhängige Beratung für möglich Hard- und Softwaremassnahmen und eine Unterstützung in den Konzept- und Realisierungsphasen angestrebt.<sup>268</sup>

In den CIM-Bildungszentren sollte in der Aus- und Weiterbildung ein grundsätzliches Verständnis von CIM, ein Überblick über die Möglichkeiten mit CIM und eine bessere Verständigung über CIM etabliert werden. Zudem sollten, um dem Fachkräftemangel entgegenzutreten zu können, interdisziplinäre Gruppenarbeiten und die Ausbildung zum CIM-Projektleiter etabliert werden.

In der praxisorientierten Forschung und Entwicklung sollten die bestehenden CIM-Konzepte<sup>269</sup> und -Technologien an betriebsspezifische Gegebenheiten angepasst werden.

Im Bereich des Technologietransfers sollte, ganz im Sinne der diffusionsorientierten Technologiepolitik der Schweiz, die Diffusion von integrierten Produktionsansätzen, insbesondere zu KMU, beschleunigt werden.<sup>270</sup>

Die CIM-Zentren und die geplanten Fachhochschulen sollten zu Innovations- und Technologietransferzentren entwickelt werden – eine Forderung der GPK-S von 1991, die zeigt, welcher langer Weg 1985 zur Zeit der Planung und Vernehmlassung des CIM-Aktionsprogramms noch bevorstand.<sup>271</sup>

Die CIM-Zentren fungierten gleichzeitig als Prototypen der späteren Fachhochschulen. Mit den CIM-Zentren sollte ein Verbundsystem zwischen den CIM-Zentren und den Unternehmen eingerichtet und aufgebaut werden. Dabei sollten die HTL Vermittlungs- und Kontaktstellen für kooperationswillige Unternehmen werden. Es war von Anfang

---

<sup>267</sup> Vgl. Botschaft über Sondermassnahmen zugunsten der beruflichen und universitären Weiterbildung sowie zur Förderung neuer Technologien im Fertigungsbereich (CIM), BBl 1989 II, S. 1289.

<sup>268</sup> Vgl. ebd., S. 1332.

<sup>269</sup> Die zeitgenössische Anwendung von CIM.

<sup>270</sup> Vgl. Botschaft über Sondermassnahmen zugunsten der beruflichen und universitären Weiterbildung sowie zur Förderung neuer Technologien im Fertigungsbereich (CIM), BBl 1989 II, S. 1332.

<sup>271</sup> Vgl. Brief der GPK-S an Bundesrat Jean-Pascal Delamuraz vom 7.4.1995, BAR E7001D#2005/345#614\*.

an vorgesehen, dass dieses Verbundsystem, in dem die HTL und später die Fachhochschulen gleichsam eine «Scharnierstelle» zwischen «wissenschaftlicher Forschung und unternehmerischer Innovationsaktivität» bilden sollten, evaluiert wird.<sup>272</sup> Die 1990 vom Bund anerkannten 27 HTL<sup>273</sup> sollten in den folgenden Jahren zu sieben Fachhochschulen transformiert werden, die nicht mehr kantonal, sondern «interregional» agieren und «problemorientierte Kooperationen zum Ziel» haben sollten.<sup>274</sup> Für die 27 HTL waren die Kantone alleine zuständig und waren auch Träger. Langfristiges Ziel für die neu zu schaffenden Fachhochschulen war eine gemeinsame Zuständigkeit von Bund und Kantonen.<sup>275</sup>

Die Verbundorganisation sollte zwischen den Partnern, den Schulen, den Partnerunternehmen (meist KMU) und den regionalen Wirtschaftsorganisationen ein Netz spin- nen, um den Wissens- und Technologietransfer besser zu etablieren und zu optimie- ren.<sup>276</sup>

Die CIM-Regionen waren gleichsam die Blaupause für die späteren Fachhochschulre- gionen,<sup>277</sup> die geografisch sehr ähnlich gestaltet waren (vgl. Abb. 13). Sämtliche Wirt- schaftsvertreter forderten im Zusammenhang mit dem CIM-Aktionsprogramm die «Subsidiarität staatlicher Leistungen»: «[...] der Staat [sollte in Bezug auf die innerbe- trieblichen Weiterbildungsanstrengungen] weder ein Weisungsrecht noch eine Förde- rungskompetenz beanspruchen».<sup>278</sup> Die Subsidiarität der staatlichen Rolle bei den technologiepolitischen Massnahmen wurde analog den Kernpunkten des ersten Im- pulsprogramms 1978 und der GHF-Tagung 1979 genauso wie der Bildung «eindeu- tig». «Die Förderung der Höheren Fachschulen und Hochschulen» wurde hingegen, alles andere als subsidiär, als «Staatsaufgabe» definiert. Ebenso analog der GHF- Tagung 1979 zeigte die Wirtschaft ein grosses Interesse an einem «engen Praxisbe- zug [...] zwischen Wirtschaft und Schulen [...]».<sup>279</sup>

### *Massnahmen*

Im Rahmen des CIM-Aktionsprogramms wurde die Schweiz in insgesamt sieben CIM- Regionen aufgeteilt, die je einem CIM-Bildungszentrum zugeordnet wurden. Die CIM- Zentren wurden dabei gesamtschweizerisch in sieben Verbänden organisiert. Dazu

---

<sup>272</sup> Eisinger 1996, S. 225.

<sup>273</sup> Vgl. Freiburghaus et al. 1990, S. VIII und Eidgenössische Fachhochschulkommission EFHK 2000.

<sup>274</sup> Vgl. Synthesepapier des Begleitgremiums, in: Bundesamt für Konjunkturfragen 1996, S. 339.

<sup>275</sup> Ebd., S. 345.

<sup>276</sup> Vgl. Bericht über die Sondermassnahmen zur Förderung neuer Technologien im Fertigungsbereich (CIM-Aktionsprogramm) 1990/91 vom 6. Mai 1992, Beilage I, BBI 1992 III, Beilage I, S. 836.

<sup>277</sup> Vgl. Botschaft zu einem Bundesgesetz über die Fachhochschulen BBI 1994 III, S. 836 und 852; Berichte über die Geschäftsführung des Bundesrates, des Bundesgerichts und des Eidgenössischen Versicherungsgerichts im Jahre 1991, S. 14 und Bericht des Bundesrates über die Umsetzung der Technologiepolitik des Bundes 1997, S. 24.

<sup>278</sup> Vgl. Botschaft über Sondermassnahmen zugunsten der beruflichen und universitären Weiterbildung sowie zur Förderung neuer Technologien im Fertigungsbereich (CIM) vom 28. Juni 1989, BBI 1989 II, S. 1287.

<sup>279</sup> Vgl. ebd.



## *Wirkungen*

Teile des CIM-Aktionsprogramms wurden als erstes Impulsprogramm evaluiert.<sup>286</sup> Das Programm hatte vor allem zwei Ziele: CIM insbesondere bei kleineren, aber auch mittleren Unternehmen bekannt(er) zu machen und diejenigen Firmen, welche CIM noch nicht nutzten, mit CIM vertraut zu machen und dahin zu führen, CIM zu nutzen. Die Evaluation des Programms 1998 zeigte, dass beide Wirkungsziele erreicht wurden. 1992 arbeiteten über 1000 Unternehmen, 33 Verbände und 100 berufsbildende Schulen im CIM-Verbund mit.<sup>287</sup> Indirekte Wirkungen konnten aufgrund des zu geringen Stichprobenumfangs nicht nachgewiesen werden.<sup>288</sup>

Die Autoren der Evaluation konnten zeigen, dass bei Firmen, die einen hohen Förderimpuls meldeten, nicht die technologischen Probleme, sondern die Angst um die Auslastung der Anlagen und damit das Investitionsrisiko im Vordergrund standen und problematisch waren. Bei kleineren Firmen war dieser Aspekt noch ausgeprägter.<sup>289</sup> Die Konkurrenzfähigkeit wurde bei den geförderten Firmen statistisch signifikant, aber nur in geringem Mass gesteigert.<sup>290</sup> Die Evaluation wies nach, dass sich die technologiepolitischen Massnahmen der Schweiz in Zukunft vor allem auf Betriebe mit weniger als 200 Mitarbeitenden konzentrieren sollten, damit die Wirkungen der Massnahmen möglichst optimal wirken konnten.<sup>291</sup>

Die Technologiediffusion war zusammen mit der Konzentration auf Schlüsseltechnologien seit der GHF-Tagung 1979 der zentrale Aspekt der schweizerischen Technologiepolitik. Als somit für die Technologiepolitik der Schweiz zentrales Ergebnis konnte bei der Evaluation des CIM-Aktionsprogramms festgestellt werden, dass die Diffusion von CIM und die Etablierung von CIM als Schlüsseltechnologie mit Hilfe des Programms wesentlich verbessert werden konnten.<sup>292</sup> Die Studie kam zum Schluss, dass Informations- und Schulungsangebote wirkungsvoller als die Förderung von Entwicklungsvorhaben waren<sup>293</sup> und Beratung folglich die besseren Ergebnisse als die direkte Technologieförderung brachte.<sup>294</sup>

Diese Erkenntnisse traten nicht nur in der Evaluation zutage, sondern sie wurden auch von Vertretern der KMU, welche die GPK-S zu Gesprächen eingeladen hatte, bestätigt. Insbesondere auch für die nach wie vor hochmechanisierten, jedoch meist kaum digitalisierten Décolletagebetriebe ergaben sich dank des CIM-Aktionsprogramms viele wertvolle neue Erkenntnisse. Zudem wurde nach Ansicht einiger KMU-Vertreter

---

<sup>286</sup> Vgl. Barjak et al. 2013, S. 30 und 50ff.

<sup>287</sup> Vgl. Bericht über die Sondermassnahmen zur Förderung neuer Technologien im Fertigungsbereich (CIM-Aktionsprogramm) 1990/91 vom 6. Mai 1992, Beilage I, BBI 1992 III, Beilage I, S. 835.

<sup>288</sup> Vgl. Arvanitis et al. 1998, S. 105f.

<sup>289</sup> Vgl. ebd.

<sup>290</sup> Vgl. ebd., S. 107f.

<sup>291</sup> Vgl. ebd., S. 147.

<sup>292</sup> Vgl. ebd., S. 107f.

<sup>293</sup> Vgl. ebd., S. 109.

<sup>294</sup> Vgl. Arvanitis et al. 2005, S. 123.

ein weiterer zentraler Aspekt der Wettbewerbsfähigkeit angegangen: die Mensch-Technik-Organisation. Es gab unter den befragten Firmen auch vereinzelte kritische Stimmen, welche die Effektivität des CIM-Aktionsprogramms infrage stellten. Sie blieben jedoch in der Minderheit,<sup>295</sup> und ihre Zweifel konnten wissenschaftlich widerlegt werden. Was allerdings nicht verhindert werden konnte, war, dass Grossunternehmen, die vom CIM-Aktionsprogramm profitierten, Gelder des Programms anstelle eigener Investitionen einsetzten, es also zu Mitnahmeeffekten kam: Die Wirksamkeit der Beratung und Schulung beschränkte sich auf die KMU, «bei den Grossfirmen [standen] Mitnahmeeffekte im Vordergrund».<sup>296</sup> Diese Wirkung stand den Zielen des CIM-Aktionsprogramms diametral entgegen.

### *6.7. Das fünfte Impulsprogramm 1992–1995 – das Aktionsprogramm Mikroelektronik Vorgeschichte*

Grund für die Lancierung des Aktionsprogramms Mikroelektronik war eine Disruption der Technologie: War bis anhin bis auf wenige Ausnahmen wie in der Uhrenindustrie – Stichwort Quarzuhr – die Mechanik ausschlaggebend für die Präzision, die Steuerung, die Wertschöpfung, die Produktivität und Profitabilität der Schweizerischen Maschinen-, Apparate-, Instrumenten-, Optik und Feinmechanikindustrie, so nahm nun die Elektronik progressiv diesen Platz ein. Die «mechanische Tradition» der Schweizer Metall-, Elektro- und Maschinenindustrie MEM würde in Zukunft, so war der Bundesrat überzeugt, weit weniger gefragt sein; eine Elektronisierung und eine Entwicklung Richtung Mechatronik waren absehbar. Wollte die schweizerische MEM nicht in Rückstand geraten und ihre Marktposition verlieren, musste sie mit der technologischen Entwicklung Schritt halten.<sup>297</sup>

Diese Anstrengungen können vor dem Hintergrund einer neuerlichen Angst vor einer technologischen Lücke gesehen werden.

Bis und mit dem CIM-Aktionsprogramm waren die technologiepolitischen Programme des Bundes vor allem Reaktionen auf konjunkturelle Einbrüche und teilweise Reaktionen auf technologische Lücken gewesen, ohne aber eine formelle Verstetigung anzustreben.

Das fünfte Impulsprogramm, die «konzertierte Aktion Mikroelektronik»<sup>298</sup> änderte dies. Erstmals wurde ein technologiepolitisches Impulsprogramm Teil der Botschaft über die Förderung der wissenschaftlichen Forschung.<sup>299</sup> Die Botschaften zur Förderung der

---

<sup>295</sup> Vgl. Sitzung der Geschäftsprüfungskommission Ständerat, Arbeitsgruppe Technologiepolitik vom 7. Juli 1993, BAR E1050.7A#1995/182#226\*.

<sup>296</sup> Arvanitis et al. 2005, S. 122f.

<sup>297</sup> Vgl. Botschaft über die Förderung der wissenschaftlichen Forschung in den Jahren 1992–1995 und eine konzertierte Aktion Mikroelektronik Schweiz vom 9. Januar 1991, BBI 1991 I, S. 671.

<sup>298</sup> Vgl. ebd., S. 605–726. Unter Mikroelektronik verstand der Bundesrat Folgendes: «Mikroelektronik ist ein moderner Zweig der Elektronik, die den Entwurf und die Herstellung von integrierten elektronischen Schaltungen mit hoher Dichte der sehr kleinen Bauelemente zum Gegenstand hat.», ebd., S. 671.

<sup>299</sup> Diese Botschaften entwickelten sich später zu BFT- und schliesslich den BFI-Botschaften.

wissenschaftlichen Forschung, die ab 1951 jährlich und später vierjährlich vorgestellt und verabschiedet wurden, entstanden im Umfeld der 1952 erfolgten Gründung des Schweizerischen Nationalfonds und bildeten die Grundlage, um diesen mit genügend Mitteln und klaren Zielen auszustatten.<sup>300</sup>

Die Botschaft zur wissenschaftlichen Forschung für die Jahre 1992–1995 integrierte die Technologiepolitik mit der konzertierten Aktion Mikroelektronik in diese vierjährigen Programme. Bis heute ist die Technologiepolitik Bestandteil der BFI-Botschaften.<sup>301</sup>

## *Ziele*

Die Botschaft 1992–1995 kann als erste Initiative des Bundesrats im Hinblick auf eine für die Technologiepolitik formell und auch inhaltlich kohärentere Botschaft verstanden werden. Diesen Aspekt unterstreicht die Position des Bundesrates. Er war der Auffassung, dass die «strenge Trennung zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung [des Schweizerischen Nationalfonds] in der heutigen, [sprich damaligen] Forschungspraxis zunehmend überholt und wenig sinnvoll» erschien. Forschungs- und Technologiepolitik blieben jedoch institutionell und auch in der Botschaft nach wie vor strikt getrennt: Das EDI war für die Forschungs-, das EVD für die Technologiepolitik zuständig.<sup>302</sup>

Für das Forschungsprogramm als Teil der Botschaft 1992–1995 hielt der Bundesrat fest: «Besondere Anstrengungen müssen auf dem Gebiet der Schlüsseltechnologien wie Informationstechnologie (Mikro- und Optoelektronik, Informatik und Fernmelde-techniken), Materialtechnik, Biotechnologie sowie auf gewissen interdisziplinären Gebieten (z.B. Sensoren, Bioelektronik und Neuroinformatik oder Produktionstechnik) unternommen werden.»<sup>303</sup>

Der Bundesrat sah in der Grundlagenforschung eine Möglichkeit, der drohenden technologischen Lücke zu begegnen. Er machte deutlich, dass «gezielte zusätzliche Forschungsanstrengungen in erheblichem Umfang notwendig sind, wenn wir den Anschluss an die internationale Entwicklung nicht verlieren wollen».<sup>304</sup> Das Forschungsprogramm gehörte formell zur Grundlagenforschung und somit nicht zur Technologiepolitik.<sup>305</sup> Das manifestierte sich auch darin, dass die Schwerpunktprogramme der Bot-

---

<sup>300</sup> Vgl. bspw. Botschaft des Bundesrates an die Bundesversammlung betreffend Gewährung von Bundesbeiträgen an die Stiftung «Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung» (vom 26. Oktober 1951), BBl 1951 III, S. 385–435.

<sup>301</sup> Vgl. bspw. Botschaft zur Förderung von Bildung, Forschung und Innovation in den Jahren 2017–2020.

<sup>302</sup> Vgl. Schweizerischer Nationalfonds 1998, S. 52.

<sup>303</sup> Botschaft über die Förderung der wissenschaftlichen Forschung in den Jahren 1992–1995 und eine konzertierte Aktion Mikroelektronik Schweiz vom 9. Januar 1991, BBl 1991 I, S. 612.

<sup>304</sup> Ebd., S. 613 und 669.

<sup>305</sup> Vgl. ebd., S. 657: «Aus der Darstellung und aus den nachfolgenden Programmbeschreibungen geht hervor, dass es sich bei allen sechs Massnahmen in erster Linie um Forschungsprogramme handelt.»



schaft institutionell *strikt* getrennt waren: Die Grundlagenforschung war beim EDI angesiedelt,<sup>306</sup> das Programm Mikrotechnik, das Bestandteil der Technologiepolitik blieb, beim EVD.<sup>307</sup> Diese institutionelle Trennung zeigte sich auch in der Botschaft, in der die Forschungs-SPP formell konsequent der Forschung, institutionell dem ETH-Schulrat, zugewiesen waren, die Technologiepolitik formell der Diffusion von neuen Technologien und institutionell dem BfK.

Der Bundesrat beantragte für die komplette Botschaft einen Kredit von rund 2,1 Milliarden Franken für die Jahre 1992–1995, wovon 100 Millionen – 5 Prozent der Gesamtsumme – auf das Aktionsprogramm Mikroelektronik entfielen.<sup>308</sup>

Das Mikroelektronikprogramm als Bestandteil der Technologiepolitik innerhalb der Forschungsbotschaft war im Ständerat unbestritten. Er sah in der konzertierten Aktion Mikroelektronik einen Schlüssel zum Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit der Schweiz – mithin einem Ziel des Programms – und unterstützte das Programm.<sup>309</sup> Die Botschaft wurde von Ständerat Bruno Hunziker als «die beste und umfassendste Forschungsvorlage, die wir in den Räten je zu behandeln hatten» gelobt. Er mahnte aber auch, dass sich die Hochschulen noch immer zu sehr der Lehre und zu wenig der (angewandten) Forschung für die Industrie widmeten, und begrüßte die Vorschläge des Bundesrates, die zum Ziel hatten, diesen Missstand zu beheben.<sup>310</sup>

Im Nationalrat war die Vorlage des Bundesrates umstrittener. Die Rückweisungsanträge von Christoph Blocher und Peter Schmid, die beide die staatlichen Eingriffe in die Forschungspolitik ablehnten, hatten keine Chance; ebenso wenig die Kritik Blochers, dass das Budget von 2,1 Milliarden Franken zu hoch sei, und der für eine Halbierung der Finanzmittel eintrat.<sup>311</sup> Aber auch die FDP wehrte sich gegen die staatlichen Eingriffe und damit gegen einen aus ihrer Sicht ordnungspolitischen Fauxpas. Das ordoliberalen und subsidiären Prinzip der Forschungs- und Technologiepolitik blieb damit bestehen, wurde aber gelockert.<sup>312</sup>

Eine Minderheit im Nationalrat verlangte nach klareren Zielen der Botschaft, damit diese auch evaluiert werden könnten – beide Vorstösse wurden angenommen und zeigten,<sup>313</sup> dass der Nationalrat nicht mehr ohne Evaluationen bereit war, «Geld ins Blaue nachzuschliessen»,<sup>314</sup> dass aber auch die Zielvorgaben präziser werden mussten.

---

<sup>306</sup> Vgl. ebd., S. 659.

<sup>307</sup> Vgl. ebd., S. 671.

<sup>308</sup> Vgl. ebd., Anhang.

<sup>309</sup> Vgl. BBl 1991 III, S. 368.

<sup>310</sup> Vgl. ebd., S. 363f.

<sup>311</sup> Vgl. BBl 1991 IV, S. 1744ff.

<sup>312</sup> Vgl. ebd., S. 1747.

<sup>313</sup> Vgl. ebd., S. 1760.

<sup>314</sup> BBl 1991 IV, S. 1758.

Das Parlament erhöhte schliesslich den Kredit für die konzertierte Aktion Mikroelektronik um 50 Millionen Franken auf insgesamt 150 Millionen Franken.<sup>315</sup>

Die Vorlage wurde im Nationalrat mit 149:4<sup>316</sup> und im Ständerat einstimmig angenommen.<sup>317</sup> Das Abstimmungsresultat zeigte die breite Unterstützung und das Problembewusstsein für den Wissens- und Technologietransfer.

Hauptziel des Bundesrates in der Forschungspolitik, die hier erwähnt wird, weil sie in der Informationstechnologie, der Informatik, der Leistungselektronik, der Systemtechnik und der Informationstechnologie, aber auch beim Institut für Optik und Technologie teilweise Verbindungen mit der Technologiepolitik aufwies, war die Förderung der technischen Entwicklung. Dazu zählte der Bundesrat insbesondere folgende «Schlüsseltechnologien»:

1. Informationstechnologie (Mikro- und Optoelektronik, Informatik und Fernmelde-techniken),
2. Materialtechnik,
3. Biotechnologie sowie
4. gewisse interdisziplinäre Gebiete (z.B. Sensoren, Bioelektronik und Neuroinformatik oder Produktionstechnik).<sup>318</sup>

Die Botschaft zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung 1992–1995 setzte im *Forschungsbereich* sechs Schwerpunktprogramme (SPP) für die wissenschaftliche Forschung, wofür 357 Millionen Franken vorgesehen waren.<sup>319</sup>

1. Schweizerisches Zentrum für Umweltforschung
2. Werkstoffforschung (WF)
3. Biotechnologie (BioTech)
4. Informatik (IF)
5. Leistungselektronik, Systemtechnik und Informationstechnologie (LESIT)
6. Institut für Optik und Technologie (IOT)<sup>320</sup>

Das erste Schwerpunktprogramm hatte nichts mit Technologiepolitik zu tun. Im Zentrum wurden «die bestehenden umweltwissenschaftlichen Aktivitäten miteinander verknüpft und Impulse für den Aufbau neuer Wissensgebiete ausgelöst».<sup>321</sup>

---

<sup>315</sup> BBI 1992 I, S. 663.

<sup>316</sup> BBI 1991 IV, S. 2038.

<sup>317</sup> Ebd., S. 921.

<sup>318</sup> Vgl. Botschaft über die Förderung der wissenschaftlichen Forschung in den Jahren 1992–1995 und eine konzertierte Aktion Mikroelektronik Schweiz vom 9. Januar 1991, BBI 1991 I, S. 612.

<sup>319</sup> Vgl. ebd., S. 607.

<sup>320</sup> Vier SPP wurden vom ETH-Schulrat vorgeschlagen: nämlich Leistungselektronik, Informationstechnologie, Optoelektronik und Biotechnologie und Umwelt. Die Werkstoffforschung wurde aus Industriekreisen und die Informatik von der Schweizerischen Hochschulkonferenz eingebracht, vgl. dazu: Botschaft über die Förderung der wissenschaftlichen Forschung in den Jahren 1992–1995 und eine konzertierte Aktion Mikroelektronik Schweiz vom 9. Januar 1991, BBI 1991 I, S. 613.

<sup>321</sup> Ebd., S. 607.

Ziel des zweiten Schwerpunktprogramms, der Werkstoffforschung, sollte die Initiierung «frontnahe[r] Materialforschungsvorhaben» sein.

Das Schwerpunktprogramm Biotechnologie hatte «zum Ziel, die von der Industrie in dieser Schlüsseltechnologie der Zukunft benötigten Wissenschaftler auszubilden und die Hochschulen zu attraktiven Partnern, vor allem auch der kleinen und mittleren Unternehmen auf diesem Gebiet zu entwickeln».

Das Schwerpunktprogramm Informatik sollte «strukturelle Mängel [...] beheben und die Informatikforschung in der Schweiz langfristig [...] beeinflussen».

Im Bereich der Elektronik schliesslich wurde ein Schwerpunktprogramm Systemtechnik und Informationstechnologie aufgegleist.

Im Bereich der Technologiepolitik wurde das Aktionsprogramm Mikroelektronik Schweiz ins Leben gerufen.<sup>322</sup>

Mit den insgesamt 150 Millionen Franken, die für das Aktionsprogramm Mikroelektronik vorgesehen waren, sollten folgende Schwerpunkte gefördert werden:

1. Die Aus- und Weiterbildung auf dem Gebiet der Mikroelektronik an den HTL;
2. Aufbau eines nationalen Tool-Verbunds, um Industrie und Hochschulen Werkzeuge für den Entwurf von integrierten Schaltungen zur Verfügung zu stellen;
3. Bildung eines Forschungsschwerpunktes «Mikroelektronik» im Rahmen der Kommission zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (KWF) des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements;
4. Förderung ausgewählter Bereiche der Halbleiterproduktion (Prozesstechnologie).<sup>323</sup>

Wie in der CIM-Technologie, so ging es auch in der Mikroelektronik – beides Schlüsseltechnologien für die Schweiz – nicht darum, in der Forschung eine Spitzenposition einzunehmen, sondern, analog der bisherigen Technologiepolitik, die Anwendung und Diffusion möglichst erfolgreich zu gestalten.

Das Mikroelektronik-Programm stand auf drei Pfeilern

1. «Stärkung der sog. Mikroelektronik-Kompetenz zur Wahrung einer internationalen Spitzenstellung in der Anwendung von Mikroelektronik;
2. Sicherstellung des Basiswissens über die Prozesstechnologie im Halbleiterbereich; Produktion von Spezialitäten in diesem Bereich;
3. Förderung einer international anerkannten Forschung auf ausgewählten Feldern der Mikroelektronik.»<sup>324</sup>

---

<sup>322</sup> Vgl. ebd.

<sup>323</sup> Vgl. ebd., S. 608.

<sup>324</sup> Ebd., S. 672.

Ein weiteres Ziel war es, die «mikroelektronische Kompetenz» zu fördern. Sie wurde zum Schlüsselbegriff, der Folgendes beinhaltet:

1. Verbesserung des Wissens des Managements um die Möglichkeiten des Mikroelektronikeinsatzes und der Konsequenzen für Kosten und Ertrag;
2. Steigerung der Fähigkeit zur Systemanalyse und Simulation verbunden mit der Fähigkeit zur Verknüpfung von Mechanik (Maschineningenieur) und Elektronik (Elektroingenieur) resp. Informatik (Software-Ingenieur);
3. Vertiefung der Fähigkeit zum effizienten Entwickeln, Modellieren und Simulieren von Elektronikmodulen;
4. Ausbau der Fähigkeit zum Einsatz von Werkzeugen (Tools) für diese Tätigkeiten und
5. Ausweitung der Fähigkeit zum Design und Einsatz prozessspezifischer Sensorik und Aktorik (Mechatronik).

Diese mikroelektronische Kompetenz war fokussiert auf die Aus- und Weiterbildung einerseits und auf die angewandte Forschung andererseits. Die Ausbildung an den HTL bildete einen wesentlichen «Engpass», da sich diese noch kaum mit Mikroelektronik auseinandersetzten. Die Finanzierung von Eigenentwicklungen in den Betrieben stellte eine weitere Hürde dar.<sup>325</sup> Die Verbesserung der Managementkompetenzen in den Firmen entsprang unter anderem einer Forderung der Arbeitsgruppe Technologiepolitik. Sie hatte Nachholbedarf bei den Managementkompetenzen und im Mandat der zur Verfügung stehenden Instrumente zur Technologieförderung und der inhaltlichen Prioritätensetzung geortet.

Dieser Fokus auf die Aus- und Weiterbildung war kongruent zu allen bisherigen Impulsprogrammen und der GHF-Tagung 1979.

Gleichzeitig sollten die Mittel für die KWF verdoppelt – von zuvor 150 Millionen Franken für sechs Jahre auf 150 Millionen Franken für drei Jahre – und damit technologiepolitisch relevante Projekte, die bei der KWF eingebracht wurden, noch besser gefördert werden.<sup>326</sup>

## *6.8. CSEM und KMU als Schwerpunktinstitutionen des Aktionsprogramms Mikroelektronik*

### *Vorgeschichte*

Schwerpunkte in der Botschaft waren mit dem Centre d'Electronique et de Microtechnique (CSEM) und der Fondation Suisse pour la recherche de la microtechnique (FSRM) zwei Forschungsinstitutionen mit Sitz in Neuenburg.

«Das Schweizerische Forschungszentrum für Elektronik und Mikrotechnik (CSEM) wurde 1984 durch die Fusion der drei Forschungslaboratorien Laboratoire suisse de

---

<sup>325</sup> Ebd., S. 674f.

<sup>326</sup> Bundesamt für Konjunkturfragen 1992, S. 47.

recherche horlogère (LSRH), Centre électronique horloger (GEH) und Laboratorien der FSRM als Aktiengesellschaft gegründet. Mit dieser Neugründung wurde die Forschung in einer für die Schweiz wichtigen Schlüsseltechnologie gestärkt. Angesichts der nationalen Bedeutung für die Forschung und die Aus- und Weiterbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses wurde dieses Zentrum von Beginn an vom Bund mitfinanziert. Um den Wissens- und Technologietransfer zu unterstützen, wurden im Sinne von flankierenden Massnahmen die Zusammenarbeit zwischen CSEM und Hochschulen sowie die Information und Ausbildung ausgebaut. Mit diesen Aufgaben wurde die Schweizerische Stiftung für mikrotechnische Forschung (FSRM) beauftragt, die bereits 1978 von der Eidgenossenschaft, von Kantonen, Städten und Privaten gegründet worden war. Die Stiftung betreute bisher auch das Sekretariat des wissenschaftlichen Beirates für die Mikrotechnik, welches als gemeinsames Organ von Bund, CSEM und FSRM vornehmlich die wissenschaftliche Begleitung der Forschungsprojekte Hochschulen/CSEM wahrnahm.»<sup>327</sup>

Das CSEM gehörte genauso zur Botschaft zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung 1992–1995 wie der Bereich der Eidgenössischen Technischen Hochschulen (ETH). Nach Auffassung des Bundesrates herrschte in diesen beiden Bereichen weniger Nachholbedarf in Bezug auf die Spitzenforschung. Der Wissens- und Technologietransfer von diesen beiden Institutionen insbesondere zu den KMU war jedoch seiner Ansicht nach weiterhin unbefriedigend.<sup>328</sup> Dies resultierte unter anderem daraus, dass sich am CSEM «eine gewisse Neigung zur Abschottung» gegenüber der Industrie zeigte.

Grundsätzlich wurde die regional- und technologiepolitische Rolle des CSEM in Neuenburg in der Botschaft 1995–1995 dadurch gestärkt, dass seine Mittel und diejenigen der Stiftung für mikrotechnische Forschung erhöht wurden.<sup>329</sup>

Parallel flankierend kristallisierten sich in einer Umfrage nach möglichen Forschungsfeldern für die Botschaft 1992–1995 für die ETH, das CSEM und die FSRM vier Forschungsfelder heraus:<sup>330</sup>

1. Integrierte Siliziumtechnologie (EPFL, CSEM, Institut de Microtechnique IMT),
2. Sensorik (ETHZ, CSEM, IMT)
3. Leistungselektronik (ETHZ) und
4. Optoelektronik (EPFL, Paul Scherrer Institut, Institut für Optik und Technologie).<sup>331</sup>

---

<sup>327</sup> Botschaft über die Förderung der Wissenschaft in den Jahren 1996–1999 (Kredite für die Hochschul- und Forschungsförderung) vom 28. November 1994, S. 921f.

<sup>328</sup> Vgl. Botschaft über die Förderung der wissenschaftlichen Forschung in den Jahren 1992–1995 und eine konzertierte Aktion Mikroelektronik Schweiz vom 9. Januar 1991, BBI 1991 I, S. 675ff.

<sup>329</sup> Ebd., S. 685.

<sup>330</sup> Vgl. Zur Rolle der ETH Kap. 6.7.

<sup>331</sup> Vgl. Botschaft über die Förderung der wissenschaftlichen Forschung in den Jahren 1992–1995 und eine konzertierte Aktion Mikroelektronik Schweiz vom 9. Januar 1991, BBI 1991 I, S. 679.

Die Koordination für die Aus- und Weiterbildung in Bezug auf die Mikroelektronik übernahm die Schweizerische Stiftung für Mikrotechnische Forschung FSRM.<sup>332</sup>

Beide – CSEM und FSRM – erhielten in der Botschaft 1992–1995 einen Leistungsauftrag. Dem CSEM kam für Forschung und Entwicklung in der Mikroelektronik wie für das Basiswissen in Prozesstechnologie als ein zu den Hochschulen komplementärer Partner der Industrie eine besondere Bedeutung zu.

Um die kritisierte mangelnde Zusammenarbeit zwischen dem CSEM und der Industrie zu verbessern, wurden die Ziele für das CSEM in einem Leistungsauftrag vereinbart. Das CSEM sollte:

1. sich wieder vermehrt der Industrie, insbesondere auch den KMU, öffnen;
2. den industriellen Charakter seiner Leistungen stärker betonen;
3. sein Erscheinungsbild durch Öffentlichkeitsarbeit verbessern;
4. die thematischen Ziele präzisieren;
5. sein internationales Engagement erweitern und
6. die Infrastruktur verstärken.<sup>333</sup>

Beim letzten Ziel handelte es sich um Gebäudeerweiterungen des CSEM. Diese wurden von der Privatwirtschaft finanziert.<sup>334</sup>

Das Leistungsangebot des CSEM wurde als «Drehscheibe» für die Technologieforschung, die Halbleiter-Hersteller und die Anwenderindustrie definiert. Aufgabe des CSEM und Ziel des Aktionsprogramms Mikroelektronik war es, Grundlagen-Know-how in ein industrielles Umfeld zu transferieren und – in Zusammenarbeit mit der FSRM – die Aus- und Weiterbildung zu stärken. Weiter wurde das CSEM im Rahmen des Programms verpflichtet, seine Fachkompetenz für Spitzendesigns den interessierten Bildungsstätten zur Verfügung zu stellen.

Anders als bei der Technologiepolitik, bei der der Staat eine subsidiäre Rolle und eine ordoliberalen Position einnahm und der Industrie keine Zielvorgaben machte, waren in der *Forschungspolitik* die staatliche interventionistische Forschungsförderung und auch die Leistungsaufträge wie z.B. an die ETH, das CSEM und die FSRM etabliert und unbestritten.<sup>335</sup>

### *Massnahmen*

Für das Aktionsprogramm Mikroelektronik wurden insgesamt vier «Microswiss-Zentren» gebildet: Yverdon, Grenchen, Brugg-Windisch und Rapperswil.<sup>336</sup> Während das Zentrum in Yverdon im dortigen Technopark integriert war und keinerlei organisatori-

---

<sup>332</sup> Vgl. ebd., S. 687.

<sup>333</sup> Vgl. ebd., S. 683.

<sup>334</sup> Vgl. ebd., S. 686.

<sup>335</sup> Vgl. BBI 1991 III, S. 365.

<sup>336</sup> Bundesamt für Berufsbildung und Technologie 2001, S. 27.

sche oder räumliche Nähe zu einer HTL hatte, waren die Microswiss-Zentren in Grenchen, Brugg-Windisch und Rapperswil sowohl räumlich, organisatorisch als auch personell mit der jeweiligen örtlichen Ingenieurschule bzw. HTL verbunden.<sup>337</sup>

Die Microswiss-Zentren nahmen als regionale Zentren eine Verbund- und Drehscheibenfunktion zwischen den KMU und den HTL, bzw. im Fall von Yverdon dem Technopark ein. Beide – HTL/Technopark und KMU – sollten reziprok voneinander profitieren und die Technologiekompetenz in der Mikroelektronik in den vier regionalen Verbänden stärken.

Die Wirkungen des Aktionsprogramms Mikroelektronik wurden wie die Wirkungen des CIM-Aktionsprogramms nur teilweise evaluiert.<sup>338</sup> «Konkrete Schlussfolgerungen aus den Evaluationen zu ziehen ist schwierig», wie dies bereits Hotz-Hart und Rohner festgestellt haben.<sup>339</sup>

Die Schlüsse der vorliegenden Evaluationen sollen dennoch abgebildet werden. Die Wirkungen des Aktionsprogramms Mikroelektronik wurden zum einen mittels einer Evaluation des Bundesamtes für Berufsbildung und Technologie mit 30 Unternehmen geprüft. 14 dieser Unternehmen hatten Ende der 90er Jahre noch nie etwas von Microswiss gehört. Zwölf dieser Firmen beschäftigten weniger als 200 Mitarbeitende. Bei den 16 Firmen, die Microswiss kannten, beschäftigten neun Firmen mehr als 200 Mitarbeitende. Die Evaluation kam zum Schluss, dass das Aktionsprogramm Mikroelektronik, bzw. die Microswiss-Zentren zum Teil das Ziel verfehlten, insbesondere KMU auf die Möglichkeiten – die Aus- und Weiterbildung im Bereich Mikroelektronik und CIM – zu sensibilisieren.<sup>340</sup> KMU, welche die Hauptzielgruppe des Bundesrates, der schweizerischen Technologiepolitik und des Programms Mikroelektronik darstellten, «wurden vom Programm kaum erreicht».<sup>341</sup> Führt man sich vor Augen, dass 1996 300 Projekte im Rahmen des Aktionsprogramms durchgeführt worden waren, wird die schmale Datenbasis der Evaluation deutlich.<sup>342</sup>

Fataler noch: Ein Zusammenhang zwischen der vermehrten Mikroelektronik-Anwendung in der Industrie und somit auch in den KMU und dem Aktionsprogramm Mikroelektronik konnte nicht nachgewiesen werden. Hinsichtlich der Wirkung des Aktionsprogramms Mikroelektronik an den HTL wurde hingegen evident, dass die Breitenwirkung des Programms in der Ausbildung an den HTL aufgrund der «markant verbesserten Situation im Bereich der Ingenieurausbildung» gegeben war. Weiterbildungsangebote in den Microswiss-Zentren und den HTL waren, wie oben bereits anhand der geringen Studierendenzahlen aufgeführt, bei den Vertretern der dreissig evaluierten Firmen nahezu unbekannt. Bei den wenigen Firmen, bei denen der WTT funktionierte,

---

<sup>337</sup> Vgl. ebd., S. 33ff.

<sup>338</sup> Vgl. Barjak et al. 2013, S. 30 und 50ff.

<sup>339</sup> Beat Hotz-Hart et al., Wirkungen 2013, S. 17.

<sup>340</sup> Vgl. Bundesamt für Berufsbildung und Technologie 2001, S. 148.

<sup>341</sup> Ebd., S. 149.

<sup>342</sup> Vgl. Bericht des Bundesrates über die Umsetzung der Technologiepolitik des Bundes 1997, S. 47.

wurde hingegen der Wissens- und Technologietransfer positiv bewertet.<sup>343</sup> Die Microswiss-Zentren wurden in ihren Beratungsfunktionen und der Möglichkeit, moderne Entwicklungswerkzeuge zu nutzen, als Wissens- und Technologietransferorte verstanden und genutzt.<sup>344</sup> Das Programm Mikroelektronik erreichte vor allem die «Mikroelektronik-Leader», also die, die eine Unterstützung durch das Programm kaum oder überhaupt nicht nötig gehabt hätten. Gleichzeitig gelang es den Standardanwendern – der Hauptzielgruppe in der Industrie – nicht, durch das Programm Mikroelektronik zu den Leadern aufzuschliessen.<sup>345</sup> Der wesentliche Grund dafür war, dass vor allem diese Standardanwender das Potenzial der Mikroelektronik wesentlich geringer einschätzten als die Leader der Mikroelektronik. Das Programm scheiterte bei den Standardanwendern auch, weil sie ihre eigenen «Defizite» nicht wahrnahmen.<sup>346</sup>

Die von der KOF durchgeführte Evaluation untersuchte die Wirkungen des Microswiss-Programms<sup>347</sup> und analysierte in einer Stichprobe insgesamt 154 Firmen in einer deskriptiven und in einer ökonomischen Analyse. Berücksichtigt wurden Firmen, die einerseits zum spezifischen KOF/ETH-Unternehmenspanel gehörten und Mikrotechnik bereits anwandten, und andererseits Unternehmen, die durch das Microswiss-Programm gefördert wurden, aber nicht im Panel enthalten waren. 43 Prozent der evaluierten Firmen wandten Mikroelektronik an. Bei den von der KOF evaluierten Firmen wurden KMU besonders häufig gefördert; am meisten profitierten sie von Beratung, Information, Schulung und vom Verbundsystem der CIM-Zentren, sprich der Regionalisierung der Microswiss-Zentren. Hier kann eine Analogie zur Verbundwirkung der CIM-Zentren und die Analogie zu den Resultaten der BBT-Evaluation gesehen werden. Bei den von der KOF untersuchten Firmen gab es von 1990 bis 1998 33 zusätzliche neue Firmen, die Mikroelektronik anwandten. Von diesen wurden 22 durch das Programm Mikroelektronik gefördert.

In der ökonomischen Analyse erlaubte die «sehr schmale Datenlage» keine valablen Aussagen. Aufgrund der deskriptiven Analyse kam die KOF zum Ergebnis, dass das Microswiss-Programm durchaus positive Auswirkungen gehabt haben müsse. Die schmale Datenlage verhinderte aber «im Rahmen einer modellgestützten Analyse Schlussfolgerungen zur Wirksamkeit der Förderpolitik zu ziehen». Die KOF folgerte dennoch, dass KMU am stärksten von der Förderung profitierten, bei grösseren Firmen aber die Mitnahmeeffekte überwogen.<sup>348</sup>

Gleichzeitig nahmen am Microswiss-Programm zehn HTL teil,<sup>349</sup> die zwischen 350 und 700 Lektionen in der Grundausbildung anboten. Seit Beginn des Programms wurde Mikroelektronik als eigenständige Vertiefungsrichtung in Brugg-Windisch und Yverdon

---

<sup>343</sup> Vgl. Bundesamt für Berufsbildung und Technologie 2001, S. 149.

<sup>344</sup> Ebd., S. 149.

<sup>345</sup> Ebd., S. 157.

<sup>346</sup> Vgl. ebd., S. 158.

<sup>347</sup> In den Quellen wird das Programm teilweise als Aktionsprogramm Mikroelektronik, teilweise als Microswiss-Programm bezeichnet.

<sup>348</sup> Arvanitis et al. 1998, S. 142ff. Zur Datenbasis vgl. ebd., S. 111ff.

<sup>349</sup> Yverdon, Biel, St. Imier, Grenchen-Solothurn, Luzern-Horw, Brugg-Windisch, Lugano, Rapperswil, Buchs und Winterthur; vgl. Bundesamt für Berufsbildung und Technologie 2001, S. 92.



angeboten. Ab 1996 boten auch die HTL in Biel, Rapperswil und Winterthur diese Vertiefungsrichtung an.<sup>350</sup>

Die Microswiss-Zentren in Yverdon, Grenchen und Rapperswil konnten ihre Verbund- und Drehscheibenfunktion etablieren und vielfältige Industriekontakte pflegen. Das Zentrum in Brugg-Windisch hingegen hatte wenig Industriekontakte. Nach Ansicht des Zentrumsleiters war seitens der Industrie wenig Interesse am Zentrum vorhanden.<sup>351</sup>

Im Bereich des Technologietransfers waren die Zentren in Yverdon mit elf und Grenchen mit 17 Projekten am aktivsten. Rapperswil konnte sechs Projekte realisieren und Brugg-Windisch zwei. Der Technologietransfer hing ganz wesentlich von der Einbindung der Industrie in den Prozess ab. Während Yverdon und Grenchen die Bedürfnisse der Industrie abklärten, fand diese Abklärung in Brugg-Windisch nicht und in Rapperswil nur teilweise statt.<sup>352</sup>

Die Aus- und Weiterbildung, der Primat der schweizerischen Technologiepolitik, proklamiert an der GHF-Tagung 1979 und bis heute zentral, fand in den einzelnen Zentren unterschiedlich Resonanz. Es waren Teilnehmerzahlen zwischen 24 und 36 an den jeweiligen Kursen der HTL zu verzeichnen – ein Anfang, aber angesichts des Expertenmangels nicht viel mehr als ein Tropfen auf den heissen Stein.<sup>353</sup>

Insgesamt wuchs die Anwendung der Mikroelektronik in der Schweiz von 1990 bis 1998 in weiten Teilen der Schweizer Industrie. Studien belegten, dass zwischen 41 und 51 Prozent der Schweizer Industrie 1998 Mikroelektronik anwandten, auch in Bereichen, in denen ein geringes Potenzial zur Anwendung vorhanden war.<sup>354</sup> Während einige Schweizer Firmen sogar Weltspitze in den Nischenmärkten der Mikroelektronik wurden und waren, verloren andere Firmen an Bedeutung, unter anderem, weil sie das Potenzial der Mikroelektronik nicht (ausreichend) wahrgenommen hatten.<sup>355</sup>

Beispielhaft für den Bedeutungsverlust kann die Telekommunikationsbranche in der Schweiz herangezogen werden, in der Firmen wie die Autophon lange führend waren, die auch die Digitalisierung und den Bereich der Mobiltelefonie rechtzeitig angegangen waren und dennoch vom Markt verschwanden.

Die technologische und wirtschaftliche Disruption und damit der Niedergang der Branche traten mit dem Erlöschen ihres Monopols in der Schweiz, das in der Lieferung von Telefonapparaten, -zentralen und -zubehör für die PTT bestand und von der PTT garantiert worden war, ein.<sup>356</sup> Die gleichzeitig zur technologischen Disruption erfolgte Liberalisierung des Telekommunikationsmarktes hatte für Unternehmen wie die Autophon gravierende Folgen – sie verschwanden rasch von der Bildfläche. Diese Liberalisierung wurde unter anderem von der Arbeitsgruppe Technologiepolitik gefordert,

---

<sup>350</sup> Ebd., S. 92f.

<sup>351</sup> Vgl. ebd., S. 36f.

<sup>352</sup> Vgl. ebd., S. 43ff.

<sup>353</sup> Vgl. ebd., S. 39f.

<sup>354</sup> Ebd., S. 135f.

<sup>355</sup> Ebd., S. 138.

<sup>356</sup> Vgl. Fluri 2018.

welcher der abgeschottete Markt in Bezug auf das öffentliche Beschaffungswesen ein Dorn im Auge war.<sup>357</sup> Dafür lieferten später Dienstleistungsfirmen wie die Swisscom satte Gewinne ab – es kam aufgrund der Liberalisierung zu einem Strukturbruch weg vom Telekommunikationsproduzenten hin zu Telekommunikationsanbietern; vom sekundären Sektor hin zum tertiären Sektor.<sup>358</sup> Der Niedergang der Telekommunikationsbranche in der Schweiz hatte wohl nur zum Teil etwas mit der Entwicklung der (Mikro-)Elektronik zu tun. Höchstwahrscheinlich mindestens ebenso wichtig für den Niedergang war die Liberalisierung des Telekommunikationsmarktes, die Aufhebung des PTT-Monopols einschliesslich finanziell erträglicher Abonnementendgeräten und mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit Managementfehler und fehlende Flexibilität in Bezug auf den veränderten Markt. Ob es in den Unternehmen ähnliche weitere Gründe wie während der Uhrenkrise gab (fehlende Finanzbasis etc.), die zum Niedergang führten, müsste untersucht werden.

In den *forschungspolitischen* Schwerpunktprogrammen (SPP) wurden konkrete organisatorische und strategische Ziele definiert,<sup>359</sup> die inhaltlichen Ziele wurden jeweils in einem «Ausführungsplan» von jeweils einer dem jeweiligen SPP zugeordneten «Expertengruppe» erarbeitet. Jede Expertengruppe wurde von einer «Programmdirektion» unterstützt. Integrierender Bestandteil jedes Programms war die Technologiefolgeabschätzung, für die der Wissenschaftsrat zuständig war.<sup>360</sup>

Von den sechs Schwerpunktprogrammen des Forschungsbereichs wurden drei von den ETH betreut: LESIT, optische Wissenschaften, Anwendungen und Technologien (OPTIK) und das Programm zur Werkstoffforschung (WF). LESIT wurde 1995 nach vier Jahren abgeschlossen.<sup>361</sup> Für die SPP LESIT und IOT war die Programmdirektion beim Schulrat angesiedelt, für beide Programme war eine einzige Programmdirektion zuständig, die auch die Mittelzuteilung für das Werkstoffprogramm vornahm. In der Expertengruppe des SPP WF nahm zusätzlich der wissenschaftliche Beirat des CSEM Einsitz. Für die SPP BioTech und IF war der Nationalfonds zuständig. In beiden Programmen nahm aus organisatorischen Gründen das Bundesamt für Bildung und Wissenschaft mit einem Vertreter Einsitz. Sämtliche SPP waren national ausgerichtet und standen allen Forschern in der Schweiz offen.<sup>362</sup>

Zu den Zielen von LESIT gehörte es, konzentriert in ausgewählten Bereichen schnell technologische Spitzenpositionen zu erlangen, respektive bereits erreichte Spitzenpositionen zu festigen.<sup>363</sup> Insgesamt resultierten aus LESIT 53 Projekte in den acht Modulen Technologische Leistungshalbleiter-Bauelemente, Leistungselektronische

---

<sup>357</sup> Bundesamt für Konjunkturfragen 1992, S. 49f.

<sup>358</sup> Vgl. Leutenegger-Oberholzer et al. 2005, S. 32.

<sup>359</sup> Vgl. Botschaft über die Förderung der wissenschaftlichen Forschung in den Jahren 1992–1995 und eine konzertierte Aktion Mikroelektronik Schweiz vom 9. Januar 1991, BBI 1991 I, S. 662ff.

<sup>360</sup> Vgl. ebd., S. 658.

<sup>361</sup> Vgl. ETH-Rat 1998, S. 3363.

<sup>362</sup> Vgl. Botschaft über die Förderung der wissenschaftlichen Forschung in den Jahren 1992–1995 und eine konzertierte Aktion Mikroelektronik Schweiz vom 9. Januar 1991, BBI 1991 I, S. 659.

<sup>363</sup> Vgl. Aebischer et al. 1996, o.S.

Schalter, Leistungselektronische Systeme, Mikrosensor-Technologie, Drahtlose Kommunikation, Mikrowellen- und Gigabitelektronik, Technologie dielektrischer Sensor-Materialien, Zuverlässigkeit und elektromagnetische Verträglichkeit. Daraus entstanden 68 Doktorarbeiten und 139 Diplomarbeiten. 540 Publikationen erschienen und 32 Patente wurden angemeldet. Die Ziele von LESIT wurden in hohem Mass erreicht – einzig das strategische Ziel der rationellen Energieverwendung wurde operationell nicht umgesetzt, wie auch die energiewirtschaftliche Bedeutung der entwickelten Technologien als gering eingeschätzt wurde.<sup>364</sup> Ein Resultat von LESIT war die Gründung einer Fabrik zur Herstellung von Hochleistungshalbleitern, sogenannten IGBT-Chips (*insulated gate bipolar transistor*) in Lenzburg. Die Fabrik wurde in enger Zusammenarbeit mit dem BfK und der ETH realisiert. Die IGBT-Chips haben völlig andere Eigenschaften als normale Chips: IGBT-Chips können aufgrund ihrer Leistungsfähigkeit den Strom so schalten, dass praktisch jede beliebige Form des Energieflusses nachgebildet werden kann. Leistungsfähigkeit heisst: Ein Chip eines Quadratzen-timeters Grösse kann hunderte von Kilowatt ein- und ausschalten. Er benötigt dafür nur wenige Millionstelsekunden. Die Fehlerrate beim Schalten liegt hochgerechnet bei einem Fehler in tausend Jahren Betrieb. Solche Chips werden zum Beispiel in Um-richterstationen oder in der Lokomotivelektronik verwendet.<sup>365</sup> 2019 wurde die Fabrik in Lenzburg digitalisiert.<sup>366</sup>

Das Schwerpunktprogramm OPTIK I, in dem optische Wissenschaften, Anwendungen und Technologien im Zentrum standen, generierte insgesamt 62 Doktorarbeiten und 331 Publikationen. Darüber hinaus wurden acht Patente angemeldet und sechs Spin-off-Firmen gegründet.<sup>367</sup>

Ziel des SPP Werkstoffforschung (WF) war es, mittelfristig die Basis für neuartige Werkstoff- und Verfahrenslösungen zu entwickeln. In den vier Modulen standen die Themen Werkstoffe für Systeme der Energietechnik, der Verfahrenstechnik, der Präzisions- und Elektrotechnik sowie der biomedizinischen Technik im Vordergrund. Die Resultate des Startprogramms und des laufenden SPP wurden an verschiedenen wissenschaftlichen Tagungen vorgestellt.<sup>368</sup> Für das SPP WF konnte jedoch kein «Programmmentwurf mit einem befriedigenden Reifegrad» erreicht werden – es wurde zurückgestellt. Schliesslich wurde ein «Werkstoff-Startprogramm» ins Leben gerufen, das mit «3 Millionen Franken pro Jahr [...] prioritäre, frontnahe Materialforschungsvorhaben» ermöglichen sollte. Die Forschungsinhalte des SPP WF waren «biokompatible Werkstoffe, Oberflächentechnologie» und «aktuelle Aspekte der Funktions- und Strukturwerkstoffe». «Bei den Funktionswerkstoffen [stand] das Gebiet «Solid State Orga-

---

<sup>364</sup> Vgl. ETH-Rat 1998, S. 3363.

<sup>365</sup> Hody 2006.

<sup>366</sup> ABB: Genesis, Link: <https://new.abb.com/news/de/detail/23061/genesis-die-schopfungsgeschichte-der-digitalen-fabrik-in-lenzburg>, zuletzt abgerufen am 2.1.2021.

<sup>367</sup> Vgl. ETH-Rat 1998, S. 3364.

<sup>368</sup> Vgl. ebd.

nic» im Vordergrund. Bei den Strukturwerkstoffen [waren es die] Hochtemperaturwerkstoffe, Polymerengineering sowie Verbundwerkstoffe.» Von 1992 bis 1995 waren 25 Millionen Franken vorgesehen.<sup>369</sup>

Die drei SPP LESIT, OPTIK I und WF waren an der ETH eng verknüpft. Das führte dazu, dass die Elektrotechnik zu einem eigentlichen «Core Business» an der ETH Zürich wurde.

Obwohl es, wie oben erwähnt, ein Hauptziel des Bundesrates in der Botschaft zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung 1992–1995 war, damit eine kohärentere Technologiepolitik zu ermöglichen, war das Zusammenführen von Forschungs- und Technologiepolitik zunächst formell ein einmaliges Ereignis: Zum ersten Mal seit Jahrzehnten wurde die Botschaft zur Forschungspolitik nicht mehr Botschaft zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, sondern Botschaft zur Förderung der Wissenschaft 1996–1999 genannt. Eine Botschaft zur Technologiepolitik 1996–1999 gab es nicht, das Aktionsprogramm Mikroelektronik lief 1995 aus, wenn auch einzelne Elemente weitergeführt wurden.<sup>370</sup>

Erst mit der Botschaft über die Förderung von Bildung, Forschung und Technologie in den Jahren 2000–2003 fasste der Bundesrat Forschungs- und Technologiepolitik in einer Botschaft kohärent zusammen und betonte: «Die Zusammenfassung in einer Botschaft entspricht dem im Rahmen der Regierungs- und Verwaltungsreform vom Bundesrat gefällten Entscheid, im Interesse einer kohärenten Ausgestaltung der Bildungs-, Forschungs- und Technologiepolitik eine zentrale Leistungs- und Ressourcenplanung vorzunehmen. Zudem folgen wir damit auch einem Wunsch der eidgenössischen Räte. Die Zusammenfassung ermöglicht es, die Politik des Bundes in Bildung, Forschung und Technologie in einem umfassenden Zusammenhang darzustellen und zu beurteilen.» Und weiter unterstrich der Bundesrat: «Erstmals werden die Kreditanträge für den Politikbereich Bildung, Forschung und Technologie gemeinsam unterbreitet.»<sup>371</sup>

Institutionell und personell blieben Forschungs- und Technologiepolitik, wie erwähnt, strikt getrennt und wurden erst mit der Regierungs- und Verwaltungsreform 1998 näher zusammengeführt, bevor die beiden Politikbereiche 2012 im SBFJ und unter der Leitung des Departements für Wirtschaft, Bildung und Forschung, das wiederum Teile des EDI (die Hochschulbildung und die Forschung) mit einem Teil des EVD (Wirtschaft) endgültig zusammenführte. Die Zusammenführung von Forschungs- und Technologie-, bzw. Innovationspolitik sollte schliesslich zwanzig Jahre, von 1992 bis 2012, in Anspruch nehmen.<sup>372</sup>

---

<sup>369</sup> Botschaft über die Förderung der wissenschaftlichen Forschung in den Jahren 1992–1995 und eine konzertierte Aktion Mikroelektronik Schweiz vom 9. Januar 1991, BBl 1991 I, S. 662.

<sup>370</sup> Vgl. Botschaft über die Förderung der Wissenschaft in den Jahren 1996–1999 (Kredite für die Hochschul- und Forschungsförderung) vom 28. November 1994.

<sup>371</sup> Botschaft über die Förderung von Bildung, Forschung und Technologie in den Jahren 2000–2003 vom 25. November 1998, S. 299.

<sup>372</sup> Vgl. Kap. 7.6.

## 7. Krisenhafte Ereignisse und die langen 90er Jahre: Die Geburt einer Technologiepolitik?

### 7.1. Der Bericht der OECD 1989

1989 publizierte die OECD den turnusgemässen Bericht zur Technologiepolitik der Schweiz. Die in Paris ansässige Organisation, der auch die schweizerische Eidgenossenschaft angehört, kritisierte darin unter anderem, dass in der Schweiz die Technologiepolitik zu wenig Gewicht besässe. Insbesondere wurde auch die subsidiäre Rolle des Staates kritisiert. In ihren Empfehlungen regte die OECD an, dass sich die Schweiz und insbesondere auch der Schweizerische Wissenschaftsrat vermehrt auch mit (neuen) Technologien wie Gen- und Biotechnologie befassen sollte.<sup>373</sup>

Eine der Hauptkritikpunkte des OECD-Berichtes war, dass Wissen und damit verbundene neue Technologien, die bereits anwendbar gewesen wären, in der Schweiz nur mangelhaft von den Universitäten und den HTL in die Betriebe diffundierten. Schuld war nach dem Bericht der OECD unter anderem die (allzu) freie Lehre an den Hochschulen wie auch die – mit Ausnahme der ETH und der HSG – fehlende Einbindung der Industrie in den Hochschulen.<sup>374</sup> Drittmittelinwerbungen wie auch von der Industrie finanzierte und begleitete Projekte oder gar Lehrstühle fehlten bis auf die drei Ausnahmen aus Sicht der OECD vollkommen.

Hier zeigten sich zwischen der OECD und dem schweizerischen Weg der Technologiepolitik zwei unterschiedliche Herangehensweisen: Während die OECD eine eher interventionistische Auffassung von Technologiepolitik vertrat, verfolgte die Schweiz ihre diffusionsorientierte Technologiepolitik weiter, wie sie in der 1979er Tagung in Zürich über Technologiepolitik zugrunde gelegt worden war. Während sich die Grossunternehmen eigene grosse Forschungslabors leisten konnten und über einen meist hervorragenden Wissens- und Technologietransfer – vor allem über «Köpfe»<sup>375</sup> – für neues technologisches Wissen verfügten und insbesondere auch die chemische Industrie Universitäts- und ETH-Lehrstühle grosszügig finanzierte,<sup>376</sup> fehlten diese Voraussetzungen bei den KMU.<sup>377</sup> Grossunternehmen unterstützten ihrerseits die subsidiäre technologiepolitische Position des Bundes und die Ausrichtung auf KMU.<sup>378</sup> Ausnahmen bei den KMU bildeten Uhrenfirmen, die bei Bedarf direkt von den Arbeiten

---

<sup>373</sup> Vgl. OECD, 1989, Reviews, S. 15ff.

<sup>374</sup> Vgl. zum Engagement der Industrie an der ETH Zürich bspw.: Hütter 1992, S. 131ff.

<sup>375</sup> Einer der hervorragendsten Wissens- und Technologietransfers für die Grossunternehmen bestand (und besteht) in der Einstellung von Hochschulabsolventinnen und -absolventen oder gar Studierenden, welche noch nicht einmal das Studium beendet hatten, oder auch im Engagement von Werkstudierenden; Möglichkeiten, die den meisten KMU weit weniger zur Verfügung standen. Vgl. bspw. Hütter 1992, S. 131ff.

<sup>376</sup> Vgl. bspw.: Gugerli et al. 2005, S. 200ff.

<sup>377</sup> Vgl. OECD, 1989, economic surveys, S. 28ff. und S. 59. Die Schweiz stand mit dieser Problematik aber nicht allein da, wie das Beispiel Japans zeigt, das in der Schweiz immer wieder als Vergleich herangezogen wurde – siehe z.B.: Hanusch et al. 1993, S. 50ff. oder auch: Meier 1992, S. 2.

<sup>378</sup> Vgl. bspw.: H. K. Jucker 1992 sowie Hotz-Hart 1993, S. 993ff.; Hotz-Hart et al. 1992. Selbstverständlich kann man eine Analyse «nur» anhand des Patentindikators kritisieren; nicht jede neue Erfindung wird automatisch zum Patent angemeldet. Siehe zur Problematik von Patentindikatoren u.a.: Wilhelm 2000, S. 69f.

des Laboratoire de Recherches Horlogères (LRH)<sup>379</sup> und später vom CSEM wie auch der FSRM in Neuenburg profitierten.

Unter anderem aufgrund des OECD-Berichts, aber hauptsächlich wegen der weiter unten beschriebenen Inspektion des BfK berief die GPK des Ständerates 1989 eine eigene Arbeitsgruppe «Technologiepolitik» ein. Darin wurde die Technologiepolitik von der GPK-S, aber auch seitens des Bundesamts für Konjunkturförderung von 1989 bis Ende der 1990er Jahre zu einem «Schwerpunktthema» gemacht.<sup>380</sup>

Mit ein Grund für diese Anstrengungen lag nicht direkt im Bereich der Technologiepolitik: Ende der 1980er und zu Beginn der 1990er Jahre kam es in der Schweiz zum einen zu einer Immobilienkrise, die eine Finanz- und Wirtschaftskrise sowie einen starken Einbruch des Immobilienmarktes zur Folge hatte.<sup>381</sup> Zum Zweiten wurde der Beitritt zum EWR am 6. Dezember 1992 mit 50,3 Prozent abgelehnt – was angesichts der angespannten Wirtschaftslage die wirtschaftliche Prosperität der Schweiz kurzfristig weiter verringerte.<sup>382</sup> Und zum Dritten erschütterte der sogenannte «Fichenskandal», der zu einer gesellschaftlichen Krise führte, die Schweiz.<sup>383</sup>

## 7.2. «Hochkonjunktur» der schweizerischen Technologiepolitik 1989–1997

Die ersten drei Impulsprogramme waren immer Reaktionen auf konjunkturelle Schwächephasen sowie auf technologische Rückstände der Schweizer KMU. Eine offizielle Technologiepolitik wie andere Länder kannte die Schweiz Ende der 80er Jahre nicht.<sup>384</sup> Wohl war die Schweiz am europäischen Programm für technologische und wissenschaftliche Zusammenarbeit COST beteiligt; allerdings waren darin hauptsächlich die Institutionen der Grundlagenforschung engagiert. Diese gehörten wie gezeigt

---

<sup>379</sup> Vgl. Bohlhalter 2016, S. 150f.

<sup>380</sup> Vgl. Bundesrat 1997, S. 3.

<sup>381</sup> 1987 erlebte die Welt einen Börsencrash, von dem auch die Schweiz betroffen wurde. Ausgelöst wurde dieser durch einen Börsencrash an der Hongkonger Börse. An der Wall Street verlor der Dow-Jones-Index am sogenannten Schwarzen Montag, am 19. Oktober 1987, an einem Tag 22,6 % an Wert. Der Grund lag in einem hybriden System – elektronische Käufe und Verkäufe waren gepaart mit manuellen Abläufen – an den Börsen und mangelnder oder gar nicht erst vorhandener Sicherheitsalgorithmen im Börsenhandel. Vor allem die USA hatten diesen Anfang der 1980er Jahre digitalisiert – eine Vernunftinstanz wie der Börsenschreiber an der sogenannten «bourse à la crier» war in der Software noch nicht installiert. Insbesondere Stop-Loss-Order wurden 1:1 weiterverarbeitet; unabhängig davon, ob sie Sinn machten oder nicht. Dieser Crash und die allzu optimistische Hypothekenvergabe der Schweizer Banken hatte unter anderem eine Verordnung des Bundes zur Folge, dass Liegenschaften innert fünf Jahren nur unter der Bedingung verkauft werden durften, dass sie maximal zum Ankaufspreis veräußert wurden. Vgl. dazu BBI 1989 III, S. 903 und BBI 1991 IV, S. 449 und beispielsweise Barnetta et al. 2011, und dringliche Bundesbeschlüsse vom 6. Oktober 1989: Bundesbeschluss über die Sperrfrist für die Veräußerung nichtlandwirtschaftlicher Grundstücke und die Veröffentlichung von Eigentumsübertragungen von Grundstücken; Bundesbeschluss über die Pfandbelastungsgrenze für nichtlandwirtschaftliche Grundstücke sowie Bundesbeschluss über die Anlagevorschriften für Einrichtungen der beruflichen Vorsorge und für Versicherungseinrichtungen.

<sup>382</sup> Vgl. dazu bspw.: Blunschli 2017 oder Röttker 2017 sowie Schallberger & Bühler 2002, S. 67ff.

<sup>383</sup> Vgl. dazu bspw.: Kreis 1993.

<sup>384</sup> Vgl. bspw. W. Jucker 1979, S. 14–18; Bundesamt für Konjunkturfragen 1992, insbesondere S. 53ff.; Hotz-Hart 1992, S. 99ff.; weiter: Meyer 1992, S. 125ff.

formell und institutionell nicht zur Technologiepolitik. Mit der diffusionsorientierten, die KMU in den Mittelpunkt stellenden schweizerischen Technologiepolitik hatte COST wenn, dann nur am Rande etwas zu tun.<sup>385</sup>

Ende der 1980er Jahre entstand eine breite gesellschaftliche Diskussion um die schweizerische Technologiepolitik.<sup>386</sup> Die Privatwirtschaft beteiligte sich rege und auch öffentlich am Diskurs. Hier warf vor allem, aber nicht nur, David de Purys Buch «Mut zum Aufbruch» grosse Wellen.<sup>387</sup>

Das Idealbild des Staates zeichneten die Wirtschaftsvertreter dabei als einen ordoliberalen Staat, der in der Technologiepolitik die Voraussetzungen schafft, damit die Wirtschaft prosperieren kann, gleichzeitig selber aber eine subsidiäre Rolle einnimmt. Entsprechend waren nach Auffassung der Wirtschaft die Aus- und Weiterbildung Aufgaben des Bundes und der Kantone. Wirtschaftsvertreter sahen sich zunehmend Verböten gegenübergestellt. Erinnerung sei beispielsweise an das Gentechnormatorium. Die Wirtschaftsvertreter drohten offen damit, Forschung und Entwicklung ins Ausland zu verlagern, würden ihnen vom Staat weitere «Schikanen» wie das Gentechnormatorium in den Weg gelegt.<sup>388</sup> Einig waren sich alle Beteiligten, dass die Schweiz stärker in die europäischen Forschungsprogramme eingebunden werden sollte.<sup>389</sup>

Die Technologiepolitik, das Finden neuer Technologien und der Anschluss an bereits bestehende neue Technologien wurden Ende der 80er, zu Beginn der 90er Jahre sowohl international als auch in der Schweiz als «Wettlauf um die Zukunft» verstanden. Sollte der Anschluss verloren gehen, so die Meinung, drohte man in der zunehmend globalisierten Welt auf verschiedenen technologischen Gebieten in Rückstand zu geraten.<sup>390</sup>

Zu dieser Ansicht kam 1991 auch die GPK-S, die 1989 turnusgemäss eine Inspektion beim BfK durchführte und dabei feststellte, «dass es keine Technologiepolitik des Bundes gibt, sofern man unter Politik eine Reihe aufeinander abgestimmter, kohärenter und auf klar definierte Ziele ausgerichteter Massnahmen versteht. [...] Es gibt lediglich eine Reihe technologiepolitischer Massnahmen, die zum Ziel haben, entweder günstige Rahmenbedingungen für die wirtschaftliche Entwicklung, die Forschung, die Aus-

---

<sup>385</sup> Vgl. Portner 2002. Die Wirkung von COST darf jedoch nicht überinterpretiert werden, vgl. dazu auch: Holzkämper 1995, S. 33.

<sup>386</sup> Vgl. bspw.: Cyranek et al. 1992; Bieri 1988, S. 149–163; de Pury 1992, S. 79–98; Hotz-Hart 1992, S. 99–118; Kappeler 1992, S. 119–124; Meyer 1992, S. 125–130; Heller & L'Eplattenier 1992, S. 41–64 sowie Jeschko 1992, S. 65–78.

<sup>387</sup> Vgl. de Pury 1995. Vgl. dazu auch die zehn Jahre später erschienene Studie über de Purys Buch von Ernst Baltensberger. Das Buch von de Pury warf auch zwanzig Jahre danach noch Wellen, vgl. Diem Meier 2015, Link: <https://www.tagesanzeiger.ch/schweiz/standard/wie-in-der-weissbuch-aura/story/11980739>, zuletzt abgerufen am 17.10.2019, als der CEO der UBS neue Vorschläge für die Zukunft der Wirtschaftspolitik in der Schweiz vorlegte.

<sup>388</sup> H. K. Jucker 1992, S. 5.

<sup>389</sup> Vgl. Bericht der Geschäftsprüfungskommissionen 1991, S. 849.

<sup>390</sup> Vgl. bspw.: Cyranek et al. 1992 und Klodt 1987. Vgl. auch zur Internationalisierung der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten schweizerischer Unternehmen: Marco Caluori et al. 1991.

und Weiterbildung zu schaffen oder die angewandte Forschung und die Verbreitung neuer Technologien zu fördern.»<sup>391</sup>

Trotz diesem klaren Urteil gibt es Forschungsmeinungen, die davon ausgehen, dass es bereits vor 1990 eine Technologiepolitik in der Schweiz gegeben habe. Diese stützen sich zum einen auf die Beteiligung der Schweiz am COST-Programm.<sup>392</sup> Es können aber erhebliche Zweifel an der Auffassung angemeldet werden, dass die Schweiz bis Ende der 80er Jahre eine eigentliche Technologiepolitik verfolgt habe, da das COST-Programm selbst in der EG «nur zu vereinzelten gemeinschaftlichen Forschungsaktivitäten führte».<sup>393</sup> Professor Freiburghaus, der sich in den 80er und 90er Jahren intensiv mit der schweizerischen Technologiepolitik und dem Technik-Standort Schweiz auseinandersetzte, kam zum Schluss: «Aus ordnungspolitischen Gründen verfügt die Schweiz bis heute über keine eigentliche Technologiepolitik. Verschiedenste staatliche Massnahmen – wie z.B. die Forschungspolitik, die Beschaffungspolitik oder die Energiepolitik – haben einen bedeutenden Einfluss auf die technologische Entwicklung des Landes; bisher erfolgte jedoch keine Abstimmung und Koordination zwischen den verschiedenen Bereichen aus technologiepolitischer Absicht.»<sup>394</sup>

Bereits vor der Inspektion der GPK-S hatte einer der zentralen Akteure der schweizerischen Technologiepolitik ab 1985, BfK-Direktor Hans Sieber, bei Professor Freiburghaus eine Evaluation der KWF-Förderung von 1975 bis 1988 in Auftrag gegeben. Grundlage waren die Jahresberichte der KWF. Freiburghaus kam zum Schluss, dass, wie weiter oben beschrieben, zu den Hauptschwachpunkten der schweizerischen technologiepolitischen Massnahmen die geringe Beteiligung der HTL an den KWF-Projekten, die schulische Ausrichtung der HTL und deren geringe Forschungstätigkeit gehörten. Hinzu kam, dass die HTL nur in seltenen Fällen Wissens- und Transferstellen mit Scharnier- oder Verbundfunktion zu Unternehmen waren.<sup>395</sup>

Das 1989 angelaufene CIM-Aktionsprogramm, in dem die CIM-Zentren prototypisch eine Scharnier- und Verbundfunktion aufnehmen sollten, konnte allein aus zeitlichen Gründen 1990 noch keine allzu grossen Erfolge aufweisen.

Man würde vermuten, dass auch das BIGA, das neben der regionalen Industrie- und Arbeitspolitik auf Bundesebene auch die HTL, die unter Leitung und Aufsicht der Kantone waren, betreute, intensiv an der Gestaltung der Technologiepolitik teilgenommen hätte. Dem war bis 1990 nicht so, wie die GPK-S feststellte: «Von den wirtschafts- und regionalpolitischen Instrumenten des BIGA gehen [...] wenig innovative Impulse aus. Auch die Betreuung der HTL ist nicht sehr intensiv.»

---

<sup>391</sup> Bericht der Geschäftsprüfungskommissionen 1991, S. 835.

<sup>392</sup> Thomas Gees spricht im Zusammenhang mit COST von einem «Durchbruch für die schweizerische Technologiepolitik»: Gees 2012, S. 96. Gees' Behauptung steht diametral zur Feststellung der Geschäftsprüfungskommissionen aus dem Jahr 1990.

<sup>393</sup> Holzkämper 1995, S. 33.

<sup>394</sup> Freiburghaus et al. 1990, S. 22.

<sup>395</sup> Vgl. 6.6. Das vierte Impulsprogramm.



Erst mit der Vision des Bundesrates, wie im Ausland die Voraussetzungen für Fachhochschulen auch in der Schweiz zu schaffen und die FH zu etablieren, setzte das BIGA die Arbeitsgruppe «Höhere Fachschulen» ein, die ein Grundlagenpapier zum Fachhochschulgesetz ausarbeitete. Zuständig seitens BIGA waren zum einen Vizedirektor Rudolf Natsch und zum anderen für den Bereich der Fachhochschulen Andri Gieré. Dieser Arbeitsgruppe gehörten Vertreter der Hochschulen, der Kantone, der Wirtschaft und der Wissenschaft an.<sup>396</sup>

Zentrale Akteure der Technologiepolitik blieben jedoch das BfK, die GPK-S, Nationalrat Ulrich Bremi (wie auch die Begleitgruppe «Bremi» unter seinem Vorsitz, siehe unten) und EVD-Vorsteher Bundesrat Delamuraz. Die Inspektion der GPK-S beim BfK 1989<sup>397</sup> war für die GPK der Auslöser, sich mit der schweizerischen Technologiepolitik eingehend zu beschäftigen. Die GPK kam im Rahmen der Inspektion nicht nur zum Schluss, dass der Bund aus ihrer Sicht keine eigentliche Technologiepolitik betreibe, sondern dass es zwischen den einzelnen Bundesstellen auch zu ineffizienten Konkurrenzsituationen käme,<sup>398</sup> obwohl das BfK wie weiter oben gezeigt<sup>399</sup> spätestens seit 1985 die zentrale Stelle des Bundes für technologiepolitische Fragestellungen und Massnahmen war.<sup>400</sup> Insbesondere war für die GPK-S nach der Inspektion des BfK nicht klar, ob die technologiepolitischen Massnahmen der Schweiz Teil der Forschungs- oder der Wirtschaftspolitik waren. Von Anfang an waren sich die GPK des Ständerates mit EVD-Vorsteher Jean-Pascal Delamuraz vor allem darin einig, dass bei den HTL Reformbedarf herrschte.<sup>401</sup>

In der Folge verschaffte sich die GPK-S einen ersten Überblick über die Situation und lud unter anderen einen anerkannten wissenschaftlichen Experten für eine Diskussion über die Technologiepolitik ein. Weitere Grundlagen für die GPK-S waren zum einen eine Evaluation der Fördertätigkeiten der KWF<sup>402</sup> und zum anderen das Buch «Technik-Standort Schweiz» von Professor Freiburghaus.<sup>403</sup>

Der von der GPK eingeladene Experte legte aus seiner Sicht die Probleme der technologiepolitischen Massnahmen der Schweiz dar:

Die Schweiz habe keine Technologiepolitik, denn:

- es würden die Grundlagen dazu fehlen,
- eine mehrheitliche Absicht sei nicht vorhanden,
- die Wirtschaft poche immer noch auf eine subsidiäre Rolle des Staates,
- es herrsche eine unklare Kompetenzenverteilung (das BfK neige dazu, zu einem Bundesamt für Technologiefragen zu werden; die KWF, die nach dem

---

<sup>396</sup> Vgl. Botschaft zu einem Bundesgesetz über die Fachhochschulen (Fachhochschulgesetz, FHSG) vom 30. Mai 1994, BBl 1994 III, S. 796.

<sup>397</sup> Vgl. Protokoll der GPK-S, Sektion EVD vom 8. Januar 1989; BAR E1050.7A#1995/182#219\*.

<sup>398</sup> Protokoll der Sitzung der GPK-S, 3.4.1991; BAR E1050.7A#1995/182#222\*.

<sup>399</sup> Vgl. Fussnote 254.

<sup>400</sup> Vgl. BBl 1985 V, S. 616–621.

<sup>401</sup> Protokoll der Sitzung der GPK-S, 3.4.1991; BAR E1050.7A#1995/182#222\*.

<sup>402</sup> Der Auftrag dazu wurde 1988 erteilt, vgl. Freiburghaus et al. 1990, S. VII.

<sup>403</sup> Freiburghaus et al. 1991.

Holprinzip funktioniere und kaum langfristige Zielvorgaben festlegen konnte; das BIGA beschäftige sich mit den HTL und den ausländischen Arbeitskräften, welche wichtig waren für die Innovation der schweizerischen Wirtschaft und das Integrationsbüro, das aber in den meisten Fällen übergangen würde).

Aus Sicht des Experten war die Tertiarisierung der Schweizer Wirtschaft nicht zu vermeiden. Wollte die Schweiz eine Deindustrialisierung aufhalten, so musste sie nach Einschätzung des Experten ein Hightech-Standort werden. Das hätte jedoch bedingt, dass die Schweiz innovativ sein müsste, was wiederum aus seiner Sicht eine eigentliche Technologiepolitik erforderte. Notwendig aus Sicht des Experten war eine Technologie-Standort-Politik, welche Hightech-Produktion und -Entwicklung anziehen würde. Der Experte betonte die Wichtigkeit der Aus- und Weiterbildung für die Diffusion neuer Technologien.

Die Vertreter des BfK äusserten sich in der gleichen Sitzung sehr zurückhaltend zu einer eigentlichen Technologiepolitik des Bundes. In ihrer Argumentation zeigten sie auf, dass ihrer Meinung nach angesichts der Komplexität der technologischen Innovationen der Staat gar nicht nachkommen könne, und auch wenn der Wettlauf um die technologischen Innovationen ein internationales Phänomen war, so könne die Schweiz als Kleinstaat nicht flächendeckend über alle Technologien an diesem Wettlauf teilnehmen. Das BfK wendete sich weiter entschieden gegen Grossforschungseinrichtungen; die Erfahrung im Ausland zeigte seiner Auffassung nach, wie schwerfällig diese seien.<sup>404</sup> Die Vorbehalte gegen Grossforschungseinrichtungen hinderte die grossen Forschungs- und Entwicklungsabteilungen der schweizerischen Grossunternehmen nicht daran, von der KWF-Förderung zu profitieren. Gleichzeitig war die KWF bei den KMU kaum bekannt.<sup>405</sup>

Vielmehr als auf Grossforschungseinrichtungen setzte das BfK weiterhin auf das Bottom-up-Prinzip und damit auch auf das Holprinzip bei der KWF. Zudem sollte nach Auffassung des BfK das Subsidiaritätsprinzip der staatlichen Rolle in der Technologiepolitik weiter gelten. Um zu zeigen, dass die Wirtschaft an den Erfolg der beantragten F&E-Projekte glaube, müsse sich die Wirtschaft zum Beispiel bei den KWF-Projekten weiterhin mit mindestens 50 Prozent engagieren. Zentrale Bestandteile waren dafür – in Übereinstimmung zu Freiburghaus – die Aus- und Weiterbildungspolitik, aber auch ein wettbewerbsfreundliches Klima im Inland. In der Aussenwirtschaftspolitik sollte kein Protektionismus angestrebt und ein offener Zugang der Firmen zu ausländischen Märkten ermöglicht und garantiert werden. Die Vertreter des BfK lehnten eine interventionistische Industriepolitik ab, Technologiepolitik müsse Teil der Wirtschaftspolitik sein.<sup>406</sup>

Die GPK des Ständerates erteilte in der Folge dem Bundesrat den Auftrag, einen Bericht zur Technologiepolitik des Bundes erarbeiten zu lassen. Am 21. November 1990

---

<sup>404</sup> Vgl. Protokoll der GPK-S, Sektion EVD vom 8. Januar 1989; BAR E1050.7A#1995/182#219\*.

<sup>405</sup> Vgl. Seghezzi et al. 1991, S. 66.

<sup>406</sup> Vgl. Protokoll der GPK-S, Sektion EVD vom 8. Januar 1989; BAR E1050.7A#1995/182#219\*.

übermittelte die GPK dem Bundesrat die Empfehlung, eine Arbeitsgruppe ‹Technologiepolitik des Bundes› unter der Leitung des Direktors des Bundesamtes für Konjunkturfragen einzusetzen. Diese Arbeitsgruppe erhielt vom Bundesrat am 20. Februar 1991 folgendes Mandat:

- «Braucht die Schweiz überhaupt eine explizit formulierte Technologiepolitik zur Steigerung der technologischen Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft?
- Wenn ja, welches wäre ihre inhaltliche Gestaltung?
- In welchem institutionellen Rahmen wäre sie zu implementieren?
- Inwiefern sind andere für die Innovationsfähigkeit unserer Volkswirtschaft zentrale Politikbereiche wie beispielsweise die berufliche Aus- und Weiterbildung, die Arbeitsmarkt- sowie die Regional- und Wettbewerbspolitik mit in die Analyse miteinzubeziehen?»<sup>407</sup>

Der Bericht der Arbeitsgruppe erschien 1992.<sup>408</sup> Grundlage des Berichtes war das Papier ‹Technologieorientierte Wirtschaftspolitik; eine Strategie des EVD für die 90er Jahre› des BfK, das Beat Hotz-Hart, der Vizedirektor des BfK und Leiter des Dienstes Technologiepolitik, im Oktober 1990 vorlegte. Darin waren alle Kernelemente der schweizerischen Technologiepolitik, wie in der Folge im Bericht des Bundes über die Technologiepolitik des Bundes 1992 beschrieben, bereits enthalten.<sup>409</sup>

Der 1992 erschienene Bericht bejahte die erste Frage der GPK-S. Inhaltlich festigte der Bericht zum einen die subsidiäre Rolle des Staates, der er in der ‹Technologieförderung› einen ‹subsidiären Charakter› zuwies, und erteilte einer interventionistischen, staatlichen Industrie- und Technologiepolitik eine ‹Absage›. Der wirtschaftliche Wandel sollte erleichtert, nicht aber beeinflusst werden. ‹Von zentraler Bedeutung [waren] in einem sich immer rascher wandelnden Umfeld Flexibilität und Anpassungsfähigkeit des Bildungs-, Forschungs- und Wissenschaftssystems.› Dazu gehörte auch eine ‹moderne Infrastruktur, vor allem auch in der Lehre und Forschung›.<sup>410</sup>

Der Bericht lieferte auch die Antwort auf die Frage des Experten nach der institutionellen Verankerung der Technologiepolitik. Die Frage, ob Technologiepolitik Forschungs- oder Wirtschaftspolitik sei, wurde nach Ansicht des Experten klar beantwortet. Er unterstrich, dass Technologiepolitik sich insofern entwickeln sollte, als dass sie ein Teil der Wirtschaftspolitik werden und nicht eigenständig sein solle. Die schweizerische Technologiepolitik sollte nach Auffassung der Arbeitsgruppe eine *technologieorientierte Wirtschaftspolitik* sein.<sup>411</sup> Folge der Technologieorientierung der Wirtschaftspolitik war, dass der Bericht zur Technologiepolitik 1992 empfahl, die institutionelle Führung beim EVD anzusiedeln.<sup>412</sup>

---

<sup>407</sup> Bundesamt für Konjunkturfragen 1992, S. i.

<sup>408</sup> Bundesamt für Konjunkturfragen 1992.

<sup>409</sup> Vgl. Dossier AG Technologiepolitik (BfK), BAR E3375C#2002/208#670\*.

<sup>410</sup> Bundesamt für Konjunkturfragen 1992, S. vi.

<sup>411</sup> Ebd., S. vi.

<sup>412</sup> Ebd., S. 83.

Inhaltliche Kernelemente der schweizerischen technologieorientierten Wirtschaftspolitik waren:

1. Eine wettbewerbliche Rahmenordnung. Damit sollte eine fiskalpolitische, «wettbewerbs- und innovationsfreundliche Rahmenordnung» geschaffen werden.
2. Primat der Aus- und Weiterbildung.<sup>413</sup>
3. Forschung (Grundlagenforschung und angewandte Forschung und Entwicklung). Damit wurde zum einen in der Grundlagenforschung grundsätzlich die Forschungsfreiheit betont. Staatliche Anreize könnten dennoch gesetzt werden. Ganz anders in der angewandten Forschung: «Der Grössennachteil» – und damit die Problematik der Knappheit an Ressourcen und der kritischen Masse – zwang die Schweiz im Bereich der angewandten Forschung zur Schwerpunktsetzung, wie dies in den Impulsprogrammen seit 1978 geschehen war.
4. Wissensdiffusion. Die Wissensdiffusion basierte auf einem möglichst umfassenden und unkomplizierten Wissensaustausch «in regionalen Netzwerken von Industrie, Schulen [und] Forschungsstätten».
5. Der Staat sollte sich weiter als «Türöffner für die grenzüberschreitende technologische Zusammenarbeit» betätigen, ohne interventionistisch oder lenkend einzugreifen. Es sollte vielmehr eine «Offenheit nach allen Azimuten» bestehen.
6. Zum Kern dieser Technologiepolitik gehörte auch die Fiskalpolitik (Möglichkeit der Schaffung von Risikokapital), die Arbeitsmarkt- und Ausländerpolitik, die Aussenwirtschaftspolitik und das Immaterialgüterrecht (damit Patente und geistiges Eigentum besser genutzt werden konnten).<sup>414</sup>

Gerade in der Fiskalpolitik gab es neben der fast schon stereotypischen Forderung nach Steuererleichterungen – die Forschung zeigte übrigens später, dass das real kaum ein Problem darstellte<sup>415</sup> – auch differenziertere Forderungen seitens der Wirtschaft: David de Pury, Co-Präsident der ABB, forderte 1992 eine Fiskalpolitik, die «anreizorientiert» sein müsse<sup>416</sup> und nicht einfach, wie andere Wirtschaftsvertreter, niedrigere Steuern.<sup>417</sup>

Wie die Arbeitsgruppe, die den Bericht von 1992 ausarbeitete, die institutionelle Verankerung der Technologiepolitik verstand, veranschaulicht folgende Grafik:

---

<sup>413</sup> Der Primat der Aus- und Weiterbildung fand zum einen bei der Wirtschaft nachhaltige Unterstützung, vgl. bspw. de Pury 1992, S. 93f. Zum anderen unterstützte der Schweizerische Wissenschaftsrat den Primat der Aus- und Weiterbildung, vgl. Mooser 1992, S. 5. Die Ausbildung müsse, so Mooser, zwei Zielen dienen: zum einen den Anforderungen der Wirtschaft und zum anderen den Ansprüchen der Gesellschaft.

<sup>414</sup> Bundesamt für Konjunkturfragen 1992, S. viif.

<sup>415</sup> Eisinger 1996, S. 217.

<sup>416</sup> de Pury 1992, S. 92.

<sup>417</sup> Vgl. Breimi 1980, S. 83.

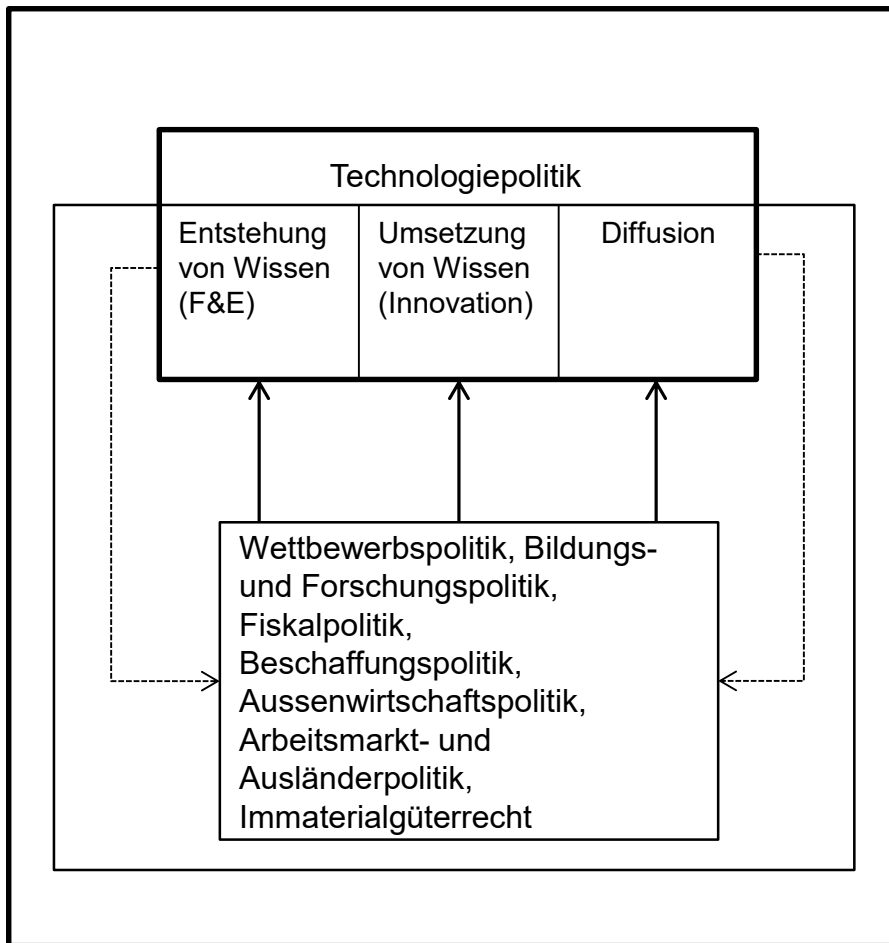


Abbildung 14: Technologiepolitik und relevante Politikbereiche (Bundesamt für Konjunkturfragen 1992, S. 18)

Die Arbeitsgruppe, die den Bericht 1992 erarbeitete, lehnte im Gegensatz zur GPK-S die Gründung von Forschungsinstituten analog den Fraunhofer-Instituten in Deutschland ab.

Vor dem Hintergrund der Ablehnung seiner interventionistischen Technologiepolitik wählte der Bundesrat institutionell einen Koordinationsansatz und lehnte ein Bundesamt für Technologiefragen ab – für den Bundesrat war Technologiepolitik eine «Querschnittsaufgabe». Vielmehr sollte ein Ausschuss für Technologiepolitik, dem die Direktoren der Gruppe Wissenschaft und Forschung GWF (Heinrich Ursprung), des BIGA (Jean-Luc Nordmann) und des BfK (Hans Sieber) angehörten, unter dem Vorsitz des BfK gegründet werden.<sup>418</sup>

Die subsidiäre Rolle des Staates fusste nicht nur auf politischen Tatsachen, sondern auch auf der ökonomischen Erkenntnis, «dass zwischen der F&E-Intensität und unternehmerischen Erfolgsindikatoren kein eindeutig positiver Zusammenhang besteht.»<sup>419</sup>

Der Bundesrat lehnte eine missions-, bzw. zielorientierte Technologiepolitik, wie sie die GPK-S zumindest teilweise forderte und wie sie in den USA (Luft- und Raumfahrt),

<sup>418</sup> Bundesamt für Konjunkturfragen 1992, S. xivff.

<sup>419</sup> Ebd., S. 19.

Frankreich (Atomenergie zur Energieproduktion) oder Japan (Mikroelektronik) mit Erfolg praktiziert wurde, ab.<sup>420</sup> Diese Ablehnung mutet vor dem Hintergrund, dass der Bundesrat zeitgleich das CIM-Aktionsprogramm mit einem klaren Schwerpunkt unterstützte und das Programm Microswiss mit klaren Zielen für eine «konzertierte Aktion» genau zu dieser Zeit 1992 lancierte, einigermaßen widersprüchlich an.<sup>421</sup> Wenn auch weder das CIM-Aktionsprogramm noch das Programm Mikroelektronik (Microswiss) interventionistische Staatseingriffe beinhaltete, so wiesen doch beide Programme offenkundige staatliche Steuerungselemente und Zielvorgaben auf.

Im Vergleich zur japanischen Technologiepolitik, die an Schlüsseltechnologien orientiert war, gab die Schweiz 1989 in Prozent des Bruttoinlandprodukts mehr Geld für F&E aus: Während der japanische Staat 1989 19 Prozent der F&E-Ausgaben bewältigte (den Rest übernahm die Privatwirtschaft), beglich die Schweiz 23 Prozent der F&E-Ausgaben über staatliche Mittel.<sup>422</sup> Die Zurückhaltung bei den Staatsausgaben hat folglich im Fall von Japan und der Schweiz kaum mit der Ausrichtung der Technologiepolitiken – programmorientiert oder diffusionsorientiert – zu tun, sondern mit dem subsidiären Rollenverständnis der Schweiz bei technologiepolitischen Massnahmen.

Die Frage, ob die grossen Infrastruktur-, aber gleichzeitig auch Technologieprojekte wie die Bahn 2000 und die NEAT eher der programm- oder der diffusionsorientierten Technologiepolitik zugeordnet werden können, kann hier nicht behandelt werden und bleibt ein Forschungsdesiderat.

Der Schweizerische Nationalfonds und die Nationalen Forschungsprogramme NFP waren «bedeutsam für die schweizerische Forschungspolitik», «technologiepolitisch [waren sie jedoch bis 1991] kaum relevant» und wurden daher hier nicht näher betrachtet.<sup>423</sup> Technologiepolitisch relevant waren hingegen die Schwerpunktprogramme der Botschaft für die wissenschaftliche Forschung 1992–1995. Die Konzertierung des Aktionsprogramms Mikroelektronik und der Schwerpunktprogramme in der Botschaft 1992–1995 zeigen, dass hier zumindest der Bundesrat Technologiepolitik in der Forschung wie auch in der Anwendungsorientierung als kohärent ansah. Wie weiter oben gezeigt, blieb die Grundlagenforschung bis mindestens zum Jahr 2000 Teil der Forschungspolitik, damit unter der Führung des EDI, und war institutionell und formell strikt von der Technologiepolitik getrennt, welche innerhalb des EVD vom BfK geführt wurde.

1993 beschloss die GPK, das Thema der Technologiepolitik umfassender anzugehen und stellte mit Blick auf die Inspektion des BfK von 1989 einen Forderungskatalog auf.<sup>424</sup> Darin enthalten waren:

- eine Analyse der Ziele der schweizerischen Technologiepolitik;
- eine Verbesserung und Institutionalisierung der Technologiefolgeabschätzung;

---

<sup>420</sup> Ebd.

<sup>421</sup> Vgl. zum Programm Microswiss: BBI 1991 I, S. 605–726.

<sup>422</sup> Bundesamt für Konjunkturfragen 1992, S. 11.

<sup>423</sup> Dieter Freiburghaus et al. 1991, S. 202.

<sup>424</sup> Protokoll der Sitzung der GPK-S, 8.10.1993; BAR E1050.7A#1995/182#226\*.

- Behebung des Innovationsdefizits der Schweiz;
- bessere Unterstützung der KMU;
- Verstärkung der internationalen Zusammenarbeit;
- eine Verbesserung und Aufwertung der HTL.<sup>425</sup>

### *7.3. Verknüpfte Parallelen: Die Diskussion um die Reform der HTL, die CIM-Zentren und das Fachhochschulgesetz 1989–1995*

Die Reform der HTL war eines der ersten Resultate der technologiepolitischen Anstrengungen zu Beginn der 90er Jahre in der Schweiz, die mit der oben beschriebenen Inspektion des BfK und der breiten Diskussion in der GPK-S zusammen mit Bundesrat Delamuraz und dem BfK auch für die breite Öffentlichkeit sichtbar wurde.<sup>426</sup> Angestossen wurde die Reform jedoch bereits vor der Inspektion der GPK-S beim BfK.

Thomas Onken, Mitglied der GPK-S und einer der grössten Befürworter einer aktiveren Technologiepolitik der Schweiz, war auch bei der Weiterentwicklung der HTL zu Fachhochschulen eine treibende Kraft. Er forderte 1989, dass sich die HTL zu Technologietransferstellen weiterentwickeln müssten und dass man die Lehrpersonen von einem Teil ihrer Lehrpflichten ent- und dafür stärker in die Forschung einbinden müsste. Insbesondere müssten HTL und Privatwirtschaft viel enger zusammenarbeiten, um zu verhindern, dass die Schweiz «erneut einen Innovationsschub verschlafe». Die Schweiz, so seine Auffassung, die bei CIM «erneut um Jahre hinterherhink[e]», könne es sich schlicht nicht leisten, bei Innovationsschüben im Rückstand zu sein. Er schlug im Parlament eine Reform der HTL vor und wollte insbesondere die Verzahnung zwischen der Wirtschaft und den HTL verbessern.<sup>427</sup>

Der Bundesrat trieb die Reform der Fachhochschulen spätestens ab 1991 voran.<sup>428</sup> Die 1991 gegründete und mit dem Bericht des Bundes über die Technologiepolitik aufgelöste Arbeitsgruppe Technologiepolitik arbeitete nicht nur den Bericht von 1992 aus, sondern unterstützte die GPK-S und den Bundesrat in der Reform der HTL und deren Ausrichtung auf einen verbesserten Technologietransfer. Der Verein Schweizerischer Maschinenindustrieller (VSM) unterstützte dies.<sup>429</sup>

In die gleiche Richtung stiess die CVP-Fraktion, die 1992 in einer Motion eine Verbesserung des Technologietransfers und eine Aufwertung der HTL zu Fachhochschulen forderte.<sup>430</sup> Markus Kündig, bis 1991 Präsident des schweizerischen Gewerbeverbandes und CVP-Mitglied, forderte in einer Motion 1992 ebenfalls die Reform der HTL,

<sup>425</sup> Protokoll der Plenarsitzung der GPK-S vom 4. und 5. November 1994; BAR E1050.7A#1995/182#226\*.

<sup>426</sup> Vgl. zur Diskussion zwischen Bundesrat Delamuraz und der GPK-S bspw.: Protokoll der Sitzung GPK-S vom 3.4.1991, BAR E1050.7A#1995/182#222\*.

<sup>427</sup> Das Postulat wurde überwiesen, vgl. BBl 1989 V, S. 699f.

<sup>428</sup> Vgl. Protokoll der Bundesratssitzung vom 20.2.1991, BAR E3375C#2002/208#670\*.

<sup>429</sup> Vgl. Protokoll der konstituierenden Sitzung der Arbeitsgruppe Technologiepolitik vom 23. Mai 1991, BAR E3375C#2002/208#670\*.

<sup>430</sup> Die Motion wurde überwiesen, vgl. BBl 1992 V, S. 2165f.

einen verbesserten Technologietransfer zwischen den HTL und den Unternehmen sowie die Aufwertung der HTL zu Fachhochschulen.<sup>431</sup>

Die Positionen zu den HTL, bzw. der Reform hin zu Fachhochschulen können als sehr einheitlich bezeichnet werden. Gegenstimmen dürfte es, wenn überhaupt, nur vereinzelt gegeben haben.

Das EWR-Nein vom 6. Dezember 1992 und die damit drohende Isolation des schweizerischen Wirtschafts- und Bildungsraums beschleunigte die Anstrengungen für Reformen in der Aus- und Weiterbildung und die Bildung von Fachhochschulen.<sup>432</sup> Der Bundesrat nahm die Anliegen der AG Technologiepolitik und des Parlaments auf und legte Ende Mai 1994 die Botschaft für ein Fachhochschulgesetz vor.<sup>433</sup> Die Grundlagen der Botschaft wurden zum einen seit 1990 von der Arbeitsgruppe Höhere Fachschulen unter der Leitung des BIGA und zum anderen von der Arbeitsgruppe Fachschulen der Schweizerischen Konferenz der kantonalen Erziehungsdirektoren erarbeitet, einander angeglichen und allgemein gutgeheissen.<sup>434</sup>

Vorbild für die schweizerischen Fachhochschulen waren die Fachhochschulen Deutschlands. In Deutschland wurden die meisten Fachhochschulen zwischen 1969 und 1971 geschaffen. Sie gingen aus ehemaligen Ingenieurschulen, Akademien und höheren Fachschulen hervor. In einigen der Fachhochschulen fanden Forschung und Entwicklung statt. Als Ausbildungsdauer für die zukünftigen Fachhochschulen in der Schweiz sah man analog zu den meisten FH in Deutschland acht Semester vor.<sup>435</sup> Die Frage, warum die Schweiz erst rund 25 Jahre nach Deutschland die Fachhochschulen einführt, bleibt ein Forschungsdesiderat.

Der Schweizerische Wissenschaftsrat SWR verabschiedete 1992 13 Thesen zur nachobligatorischen Ausbildung. Die Thesen des SWR zielten vor allem auf eine Anerkennung der Diplome im Ausland sowie auf eine bessere Durchlässigkeit zwischen den Sektoren der allgemeinen Bildung und der Berufsbildung ab. Unabdingbar war damit auch ein quantitativer und qualitativer Ausbau der künftigen Fachhochschulen.<sup>436</sup> Dabei sollten die HTL nach Ansicht des SWR nicht nur von höheren Fachschulen zu Hochschulen aufgewertet werden. Vielmehr sollte in den neuen Fachhochschulen nicht mehr nur wie bis anhin unterrichtet werden. Die Fachhochschulen erhielten schliesslich nach dem neuen Fachhochschulgesetz vier Aufgaben zugeordnet:

1. «Die Fachhochschulen bereiten durch praxisorientierte Diplomstudien auf berufliche Tätigkeiten vor, welche die Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden erfordern.

---

<sup>431</sup> Die Motion wurde überwiesen, vgl. BBl 1992 VI, S. 1209f.

<sup>432</sup> Vgl. Zosso 2006, S. 128.

<sup>433</sup> Botschaft zu einem Bundesgesetz über die Fachhochschulen (Fachhochschulgesetz, FHSG) vom 30. Mai 1994, BBl 1994 III, S. 789–875.

<sup>434</sup> Ebd., S. 796.

<sup>435</sup> Vgl. ebd., S. 859.

<sup>436</sup> Ebd., S. 796f.



2. Sie ergänzen die Diplomstudien durch ein Angebot an Weiterbildungsveranstaltungen.
3. In ihrem Tätigkeitsbereich führen sie anwendungsorientierte Forschungs- und Entwicklungsarbeiten durch und erbringen Dienstleistungen für Dritte.
4. Die Fachhochschulen arbeiten mit anderen in- und ausländischen Ausbildungs- und Forschungseinrichtungen zusammen.»<sup>437</sup>

Der Wissens- und Technologietransfer sollte ein Kern der geplanten neuen Fachhochschulen werden, die nicht nur Bildungs-, sondern auch Dienstleistungs- und Informationszentren, insbesondere auch für KMU, sein sollten. Selbstredend sollte die Forschung an den kommenden Fachhochschulen anwendungsorientiert sein.

Institutionell sollten die Fachhochschulen neu teilweise unter Bundesaufsicht stehen und finanziell vom Bund unterstützt werden.<sup>438</sup> Der Bundesrat sah für den Bau neuer Fachhochschulen und den Ausbau bestehender höherer Fachschulen zu Fachhochschulen insgesamt 5,4 Milliarden Franken vor.<sup>439</sup> Das prototypisch bereits bei den CIM-Zentren erfolgreich erprobte ‹Verbundsystem› sollte bei den Fachhochschulen ebenfalls angewandt werden. Die Fachhochschulregionen orientierten sich an den Regionen der CIM-Zentren.<sup>440</sup>

---

<sup>437</sup> Art. 3 des Bundesgesetzes über die Fachhochschulen (Fachhochschulgesetz, FHSG) vom 6. Oktober 1995.

<sup>438</sup> Vgl. Botschaft zu einem Bundesgesetz über die Fachhochschulen (Fachhochschulgesetz, FHSG) vom 30. Mai 1994, BBl 1994 III, S. 790–792 und 833f.

<sup>439</sup> Vgl. ebd., S. 792.

<sup>440</sup> Vgl. Abb. 9.



Abbildung 15: Fachhochschulregionen der Schweiz (<https://www.sbf.admin.ch/sbfi/de/home/hs/hochschulen/kantonale-hochschulen/fh-ph/die-fachhochschulen-der-schweiz.html>, zuletzt abgerufen am 28.10.2020)

Die Botschaft des Bundesrates zum Fachhochschulgesetz fand nahezu eine vollkommene Zustimmung im Parlament, selbst die Kosten von 5,4 Milliarden Franken waren nicht umstritten.<sup>441</sup>

Das Bundesgesetz über die Fachhochschulen<sup>442</sup> trat am 1. Oktober 1996 in Kraft.<sup>443</sup>

### *Wirkungen der Einführung von Fachhochschulen*

Die Einführung der Fachhochschulen hatte qualitative und quantitative Folgen:

So nahmen die Studierenden an den Fachhochschulen massiv zu – insbesondere in den Bereichen Technik und Wirtschaft, vgl. Abb. 16:

<sup>441</sup> Vgl. Botschaft zu einem Bundesgesetz über die Fachhochschulen (Fachhochschulgesetz, FHSG) vom 30. Mai 1994, BBl 1994 III, S. 798f.

<sup>442</sup> BBl 1995 IV, S. 470–479.

<sup>443</sup> AS-1996-39 vom 8.10.1996, S. 2595.

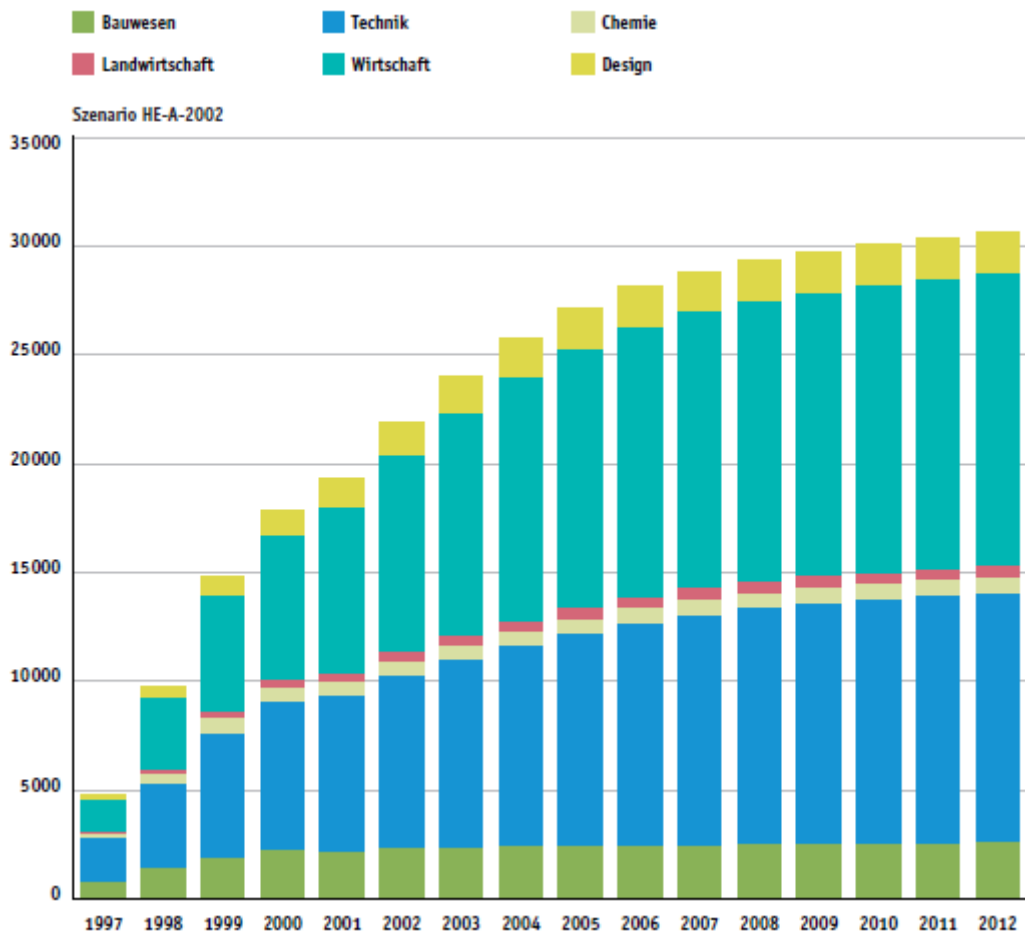


Abbildung 16: FH-Studierende auf Stufe Diplomstudium nach Fachbereich (Die Volkswirtschaft 4 (2004), S. 7)

Ein Schlüssel zum Erfolg der Fachhochschulen war die institutionelle Zusammenarbeit zwischen Bund und Kantonen. Die Absprache zwischen Bund und Kantonen zu den Zielen und der Koordination erwies sich als sehr positiv für die Entwicklung der Fachhochschulen.<sup>444</sup>

Insbesondere die Fächer der Technik und der IT wie auch die Wirtschaft konnten massiv profitieren.<sup>445</sup> Die kurz vor dem Fachhochschulgesetz geschaffene Berufsmaturität war in dieser Hinsicht ein voller Erfolg: Über 60 Prozent der Eintritte in den Bereich Technik und IT der Fachhochschulen erfolgte über die Berufsmaturität.<sup>446</sup> Ein zentrales Outcome der Fachhochschulreform war, dass die Absolventen der Fachhochschulen «reibungsloser» in den Beruf wechselten als die Universitätsabsolventen. Gründe für den verlangsamten Übergang der Universitätsabsolventen waren vor allem propädeu-

<sup>444</sup> Vgl. Roulet 2004, S. 8.

<sup>445</sup> Vgl. Tremel & Weber 2010, S. 104 und 110.

<sup>446</sup> Vgl. ebd., S. 109.

tische Praktika, welche Zeit kosteten, oder auch praxisbezogene Zusatzqualifikationen.<sup>447</sup> 57,5 Prozent der Fachhochschulabsolventen konnten in einen Beruf einsteigen, der der Ausbildung an der Fachhochschule «sehr entsprechend» war.<sup>448</sup> Die Ausbildung an den Fachhochschulen wie auch den Universitäten ermöglichte «einen effizienten Outcome [...] gemessen an der Positionierung ihrer Absolventen und Absolventinnen im Übergang in die Arbeitswelt».<sup>449</sup>

Anders als von Breimi 1979 an der GHF-Tagung gefordert,<sup>450</sup> waren die Fachhochschulabsolventen laut einer Evaluation von 2010 jedoch spezialisiert. Hier hatten die Universitätsabsolventen einen Vorteil: Sie waren nicht so hoch spezialisiert und damit «neuen Herausforderungen besonders gut gewachsen»<sup>451</sup> – Breimi hatte also mit seiner Forderung von 1979 Recht behalten, dass es nicht primär Spezialisten, sondern Generalisten und Menschen brauche, die die richtigen Fragen stellen können.

Über die Wirkung der neu eingerichteten Fachhochschulen in Bezug auf die Lizenzierung und Patentierung von Erfindungen und Innovationen existierten bis 2000 keine Untersuchungen. Das Center for Science and Technology Studies CEST untersuchte die Technologietransferaktivitäten der Schweizer Hochschulen und öffentlich unterstützten Forschungsorganisationen ab 2001.<sup>452</sup> Auch die Umsetzungsergebnisse, insbesondere die volkswirtschaftlichen Auswirkungen wurden bis 2003 nicht evaluiert.<sup>453</sup> Eine umfassende Evaluation dazu wurde 2011 für die WTT-Umsetzungsergebnisse seit 2002 von der KOF veröffentlicht.<sup>454</sup>

#### *7.4. Technologiepolitische Initiativen von Privatwirtschaft und ETH: Die Gründung der ersten schweizerischen Technoparks 1986 und 1993*

Die Gründung der ersten beiden Technoparks in der Schweiz 1986 und 1993 hatte keinen Bezug zu den Diskussionen um eine schweizerische Technologiepolitik zwischen Bundesrat, GPK-S und BfK.

Als erster Technopark der Schweiz wurde 1986 der Y-Parc in Yverdon-les-Bains eröffnet. Ziel war es, in Yverdon Arbeitsplätze in der Region zu schaffen und zu sichern,

---

<sup>447</sup> Ebd., S. 122.

<sup>448</sup> Patricia Tremel, Karl Weber: Entwicklung der Fachhochschulen und Universitäten im Lichte deskriptiver Daten, in: Karl Weber et al.: Programmatik und Entwicklung der Schweizer Fachhochschulen, Bern 2010, S. 123.

<sup>449</sup> Patricia Tremel, Karl Weber: Entwicklung der Fachhochschulen und Universitäten im Lichte deskriptiver Daten, in: Karl Weber et al.: Programmatik und Entwicklung der Schweizer Fachhochschulen, Bern 2010, S. 126.

<sup>450</sup> Vgl. Breimi 1980, S. 84.

<sup>451</sup> Patricia Tremel, Karl Weber: Entwicklung der Fachhochschulen und Universitäten im Lichte deskriptiver Daten, in: Karl Weber et al.: Programmatik und Entwicklung der Schweizer Fachhochschulen, Bern 2010, S. 127.

<sup>452</sup> Vgl. Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulates 03.3100 eingereicht von Hildegard Fässler (20.03.2003), S. 4.

<sup>453</sup> Vgl. ebd., S. 7.

<sup>454</sup> Vgl. Arvanitis et al. 2012.

aber auch den Wissens- und Technologietransfer zu verbessern.<sup>455</sup> Der zweite Technopark der Schweiz in Zürich, der 1993 seine Tore öffnete, ging auf die Initiative von Thomas von Waldkirch, dem damaligen Leiter der Stabsstelle Forschung der Schulleitung der ETH Zürich, zurück. Dieser brachte die Idee von einer Studienreise zum Thema Technologietransfer 1985 aus den USA in die Schweiz. Unterstützt wurde er nicht nur vom ETH-Präsidenten Heinrich Ursprung, sondern auch von den Unternehmen Escher-Wyss, der Rentenanstalt, der Winterthur-Versicherung und der Zürcher Kantonalbank. Von Waldkirch setzte den Technopark Zürich gegen erheblichen Widerstand durch.<sup>456</sup>

Die beiden Technoparks gingen also weder auf die Diskussionen im BfK noch in der GPK-S und auch nicht auf eine technologiepolitische Massnahme zurück, zeigen aber, wie dringend die Verbesserung des Wissens- und Technologietransfers Ende der 1980er, Anfang der 1990er Jahre war. Ebenso zeigen sie auch indirekt die Defizite der HTL auf, die diese Scharnierfunktion, wie sie die Technoparks erfüllten, hätten übernehmen können.

### *7.5. Zielorientierte, interventionistische oder subsidiäre Technologiepolitik?*

In der Frage, ob die schweizerische Technologiepolitik Ziele haben sollte, waren sich Bundesrat Delamuraz und die GPK-S uneinig. Delamuraz unterstellte der GPK-S, dass sie eine interventionistische Technologiepolitik anstrebe. Der EVD-Vorsteher war gegen eine interventionistische Technologiepolitik.<sup>457</sup> Demgegenüber warf ein wissenschaftlicher Experte in einer früheren Anhörung der GPK-S ein, dass es für eine zielorientierte Technologiepolitik weniger um Interventionismus gehe, sondern um eine Stärkung der Bildung und Forschung.<sup>458</sup> Unterstützung erhielt Delamuraz vom wichtigen Wirtschaftsverband «Vorort», deren Präsident und Sekretär sich ebenfalls gegen eine interventionistische Technologiepolitik aussprachen.<sup>459</sup>

Hintergrund war, dass die GPK-S darauf pochte, dass die schweizerische Technologiepolitik an Zielen orientiert sein musste.<sup>460</sup> Analog den Forschungszielen, welche der Bundesrat seit der Inkraftsetzung des Forschungsgesetzes 1984 jeweils für eine vierjährige Periode festlegte, sollten auch in der Technologiepolitik Ziele definiert werden. Der GPK-S waren diese Forschungsziele jedoch zu «genereller Natur», was zur Folge hatte, dass die Wirkung der Empfehlungen des Bundesrates (nach Ansicht der GPK-S) «ungenügend» war.<sup>461</sup>

---

<sup>455</sup> Vgl. Y-Parc Swiss Technopole: Yearbook 2018, Yverdon-les-Bains 2018, S. 9.

<sup>456</sup> Vgl. von Waldkirch 2008.

<sup>457</sup> Vgl. Teilprotokoll 2 der Sitzung der GPK-S vom 8. Oktober 1993, BAR E7001C#2000/124#365\*.

<sup>458</sup> Vgl. Protokoll der GPK-S vom 11. April 1990, BAR E1050.7A#1995/182#219\*.

<sup>459</sup> Vgl. Stellungnahme des Vorortes, Brief von Direktor Kurt Moser und Sekretär Rudolf Walser an Bundesrat Jean-Pascal Delamuraz vom 11. Januar 1993, BAR E3375C#2002/208#670\*.

<sup>460</sup> Vgl. Protokoll der Sitzung GPK-S vom 3.4.1991, BAR E1050.7A#1995/182#222\* und Bericht der Geschäftsprüfungskommissionen an die eidgenössischen Räte über die Inspektionen und die Aufgabeneingaben im Jahre 1990, BBI 1991 II, S. 835, 842f. und 845f.

<sup>461</sup> Ebd., S. 840.

Die GPK-S blieb auf ihrer Forderung nach einer Zielorientierung der schweizerischen Technologiepolitik trotz der gegenteiligen Position des EVD-Vorstehers und des Vororts bestehen und gab nach Erscheinen des Berichts zur Technologiepolitik des Bundes 1992 drei Studien in Auftrag zur Klärung der Frage, welche Ziele die schweizerische Technologiepolitik anstreben könnte.<sup>462</sup> Diese Studien wurden Ende 1993 erstmals dem Ausschuss für Technologiepolitik präsentiert.<sup>463</sup> Begleitet wurden die Arbeiten dieser drei Studien von einem hochrangigen Gremium unter der Leitung von Nationalrat Ulrich Bremi.<sup>464</sup> Ulrich Bremi war von 1975 bis 1991 Zürcher Nationalrat der FDP und von 1986 bis 1989 Fraktionsvorsitzender. Er war Unternehmer und leitete von 1969 bis 1990 die Bauer Kaba Gruppe, von 1988 bis 1999 war er Verwaltungsratspräsident der NZZ, von 1990 bis 1998 Verwaltungsratspräsident der Georg Fischer AG und von 1992 bis 2000 Verwaltungsratspräsident der Schweizerischen Rentenanstalt. Er war damit einer der führenden Köpfe des sogenannten «Zürcher Freisinns».

Bremi äusserte sich immer wieder zur schweizerischen Technologiepolitik – nicht nur wie gezeigt anlässlich der GHF-Tagung 1979, sondern auch beispielsweise 1985 zu seiner Meinung nach wichtigen Erfolgsfaktoren für eine erfolgreiche Schweizer Wirtschaft. Der Staat spielte in den Überlegungen Bremis zur Technologiepolitik stets eine subsidiäre Rolle. Dagegen unterstrich er die Verantwortung der Unternehmer für den wirtschaftlichen Erfolg.<sup>465</sup> Zusammen mit den jeweiligen EVD-Vorstehern, den beiden BfK-Direktoren Jucker und Sieber und der GPK-S gehörte Bremi damit während zwei Jahrzehnten zu den zentralen Akteuren der schweizerischen Technologiepolitik.

Generell waren Anfang der 1990er Jahre die Erfolgs- und Misserfolgskriterien der in Technologiefeldern tätigen Firmen am Standort Schweiz kaum bekannt. Das sollte sich grundlegend ändern; Die drei von der GPK-S in Auftrag gegebenen Studien korrelierten zeitlich mit einer umfassenden Analyse des Vizedirektors des BfK, Beat Hotz-Hart über das Technologieportfolio der Schweiz, die sich auf eine ebenso umfassende Patentanalyse stützte und 1992 erschien.<sup>466</sup> Ebenfalls 1992 veröffentlichte die KOF im Auftrag des BfK eine Studie zur Innovationsfähigkeit und zum Innovationsverhalten der schweizerischen Industrie.<sup>467</sup> Ein Sammelband, der aus einer wissenschaftlichen Tagung am Gottlieb Duttweiler Institut hervorging, widmete sich der Rolle der technologischen Forschung und Entwicklung in der Schweiz.<sup>468</sup> Ebenfalls 1992 präsentierte der

---

<sup>462</sup> Vgl. Bundesamt für Konjunkturfragen 1996, S. Iff. Mit der operativen Vergabe und dem operativen Geschäft der drei Studien war das BfK betraut.

<sup>463</sup> Vgl. BAR E7296A#1998/421#137\*.

<sup>464</sup> Vgl. Bundesamt für Konjunkturfragen 1996, S. Iff. und 331ff. Mitglieder des Begleitgremiums waren neben Ulrich Bremi: Nationalrat Hugo Fasel, Präsident des CNG; Alex Krauer, VRP Ciba-Geigy; Heinz Lienhard, Ivy Team; Roberto Lombardini, Mitglied der Geschäftsleitung der Dätwyler AG; Robert Studer, Präsident der Generaldirektion Schweizerische Bankgesellschaft; Professor Bernard Vittoz, ETH Lausanne; Branco Weiss; Felix M. Wittlin, VRP AGIE; Hans-Rudolf Zulliger, Direktionspräsident GRETAG AG; Dr. Hans Sieber, Dr. Beat Hotz-Hart und Dr. Manfred Grunt, alle BfK; vgl. Bundesamt für Konjunkturfragen 1996, S. 332.

<sup>465</sup> Vgl. Bremi 1985, S. 3f., 10 und 13f.

<sup>466</sup> Vgl. Hotz-Hart et al. 1992.

<sup>467</sup> Vgl. Hollenstein 1992, S. 1–13.

<sup>468</sup> Vgl. Cyranek et al. 1992.

Schweizerische Wissenschaftsrat ‹Technologiepolitische Überlegungen zum Unternehmensstandort Schweiz›.<sup>469</sup>

Gemeinsam war all diesen Studien, dass sie nicht nur mögliche Ziele formulierten, sondern auch jeweils eine Bestandesaufnahme vornahmen.

Die Studie des Schweizerischen Wissenschaftsrates konstatierte eine ‹schleichende De-Industrialisierung der Schweiz›; von 1970 bis 1985 sank im sekundären Sektor die Zahl der Beschäftigten um 19 Prozent. Im Gegenzug nahm die Beschäftigtenzahl im tertiären Sektor um mehr als 23 Prozent zu. 1985 arbeiteten 55 Prozent der Bevölkerung im tertiären Sektor, die 62 Prozent des BIP erwirtschafteten.<sup>470</sup> Insbesondere die Bekleidungs- und Textilindustrie, die Uhrenindustrie sowie die Maschinen- und Metallindustrie erlitten in den 70er und frühen 80er Jahren einen Bedeutungsverlust; mithin Schlüsseltechnologien der Schweizer Wirtschaft noch bis in die 1970er Jahre.

Darunter litten insbesondere die Randregionen der Schweiz, die im sekundären Sektor besonders stark waren.<sup>471</sup> Hier geschah schlicht ein Strukturwandel. Insbesondere aus der Uhrenindustrie heraus entwickelte sich unter anderem am Jurabogen ein Med-Tech-Cluster.<sup>472</sup>

Die Studien zeigten: Eine generelle Aussage über die Innovationskraft und die technologische Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Wirtschaft im Technologiebereich war nicht möglich,<sup>473</sup> ein generelles Innovationsdefizit war nicht feststellbar. Grössere Firmen waren proportional zu den KMU nicht proportional innovationsintensiver. Die Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Technologieunternehmen war nach wie vor intakt. Hemmnisse traten dennoch zutage: Generell litt die Innovationsfähigkeit der Schweiz an einem Mangel an Produktions- bzw. F&E-Personal und auch an einer zu geringen Zuteilung ausländischer Arbeitskräfte. Ein wesentliches Hemmnis war zudem insbesondere bei KMU fehlendes Eigenkapital.<sup>474</sup>

Die Bestandesaufnahmen ergaben, dass die schweizerische Wirtschaft auch wegen der Kleinheit der Schweiz und der subsidiären Rolle des Staates eine starke internationale Ausrichtung aufwies.<sup>475</sup> Auffällig war die geringe staatliche Beteiligung an der F&E. Die Wirtschaft investierte 1986 5,7 Milliarden in der Schweiz. Das entsprach 80 Prozent der F&E-Aufwendungen. Der Anteil des staatlichen Finanzierungsanteils an den privatwirtschaftlichen F&E-Aufwendungen betrug dagegen lediglich 2 Prozent.<sup>476</sup> Die KMU profitierten von den staatlichen Zuschüssen an die privatwirtschaftlichen F&E-Aufwendungen unterdurchschnittlich. Für KMU waren beispielsweise die Förde-

---

<sup>469</sup> Vgl. Knöpfel 1992.

<sup>470</sup> Vgl. ebd., S. 4.

<sup>471</sup> Vgl. ebd., S. 5.

<sup>472</sup> Vgl. Schweizer-MedTech: Medizintechnik – Schlüsselbranche der Schweiz, Link: <https://www.schweizer-medtech.ch/html/marktbeschreibung.html>, zuletzt abgerufen am 1.1.2021.

<sup>473</sup> Vgl. Knöpfel 1992, S. 7.

<sup>474</sup> Vgl. Hollenstein 1992, S. 6ff.

<sup>475</sup> Vgl. Knöpfel 1992, S. 7.

<sup>476</sup> Vgl. ebd., S. 8f. und Wolff et al. 1996, S. 34.

rungsgelder der KWF oft uninteressant, weil sie in ihrer Geschäftstätigkeit mehr operationell und weniger strategisch ausgerichtet waren, sie selten über eigene Technologiemanager verfügten und aufgrund des Altersprinzips der Hierarchiestruktur eher eine konservative Unternehmenskultur aufwiesen. Generell hatten die KMU eine höhere Risikoaversion als Grossunternehmen, und die wirtschaftliche Lage hatte die KMU Ende der 1980er und zu Beginn der 1990er Jahre gezwungen, ihre Mittel für den Erhalt der wirtschaftlichen Existenz einzusetzen.<sup>477</sup>

Dabei wies die Schweizer Wirtschaft in sich 1992 eine Konzentration der F&E-Ausgaben auf: 45 Prozent der F&E-Ausgaben wurden von der chemischen Industrie aufgewendet, von der Maschinen- und Metallindustrie 23 Prozent und seitens der Elektroindustrie noch einmal 25 Prozent. Nur ganze 8 Prozent entfielen auf die Uhren-, Textil-, Bekleidungs-, Nahrungsmittel-, Papier- und Kunststoffindustrie.<sup>478</sup>

Kleine Unternehmen wendeten 4 Prozent aller F&E-Ausgaben auf, mittlere Unternehmen 11 Prozent. Die grössten Unternehmen mit mehr als 5000 Beschäftigten wendeten über 50 Prozent der gesamten F&E-Mittel auf.<sup>479</sup> Die meisten der F&E-Ausgaben der KMU fokussierten sich auf Rationalisierungsmassnahmen, neue Investitionen in Schlüsseltechnologien blieben meist aus.<sup>480</sup>

Hotz-Harts Analyse zeigte, «dass die Beharrungskraft des schweizerischen Technologieportfolios hoch» war. Während ein tiefgreifender technologischer Wandel (Computerisierung der Herstellungs- und Automationsprozesse, Mikroelektronik und -technik etc.) stattfand, hatte sich das Stärken-/Schwächenprofil des Schweizer Technologieportfolios kaum verändert. Insbesondere in (zukünftigen) Schlüsseltechnologien hatte die Schweiz nach der Patentanalyse von Hotz-Hart einen grossen Rückstand auf andere Länder.<sup>481</sup> Als Beispiel dazu kann der Rückstand der Schweiz im damals neuen Feld der Biotechnologie gelten.<sup>482</sup> Diesen Rückstand relativierte aber die KOF: Hotz-Hart stützte seine Untersuchung auf Patentanalysen ab. Das schweizerische Technologieinnovationssystem hatte jedoch eine ausgeprägte Diffusionsorientierung, die sich naturgemäss weniger in Patenten niederschlug. Das Innovationsverhalten der schweizerischen Industrie lag demgegenüber nach Ansicht der KOF hauptsächlich «auf der Anwendung und Verarbeitung von in Entwicklung und Konstruktion gewonnenen und mit externem Wissen angereicherten und verknüpften Erkenntnissen».<sup>483</sup> Die Stärke der (technologieorientierten) Firmen in der Schweiz lag historisch darin, neue Technologien möglichst rasch zu übernehmen und schrittweise weiterzuentwickeln. Nicht die Schaffung von Grundlagenwissen war entscheidend, sondern der Zugang zu anderen

---

<sup>477</sup> Ebd., S. 38.

<sup>478</sup> Vgl. Knöpfel 1992, S. 8f. und Wolff et al. 1996, S. 34.

<sup>479</sup> Vgl. Knöpfel 1992, S. 8f.

<sup>480</sup> Vgl. ebd., S. 9f.

<sup>481</sup> Hotz-Hart et al. 1992, S. 156.

<sup>482</sup> Schmoch et al. 1996, S. 126.

<sup>483</sup> Eisinger 1996, S. 161.



Märkten, um Informationen – und damit auch Patente – und Produkte etc. möglichst kostengünstig, rasch und zuverlässig beschaffen zu können.<sup>484</sup>

Diese Stärke der Schweiz kannte in der Welt eine Parallele: Japan. Wie die Schweiz, so war es auch das Zeichen der japanischen Technologiekultur, Entwicklungen, die in anderen Ländern erfolgreich waren, möglichst schnell zu übernehmen und gegebenenfalls auch weiterzuentwickeln.<sup>485</sup>

Die Untersuchungen zeigten, dass die Schweiz «in traditionellen, teilweise handwerklichen Feldern stark [...], aber in technologieintensiven, wachstumsversprechenden Gebieten eher unterdurchschnittlich» vertreten war.<sup>486</sup> Die Schweizer Maschinenunternehmen hatten sich insbesondere im Apparate- und Maschinenbau keine grössere Kompetenz im Bereich der Informationstechnik angeeignet. Das Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung ISI in Karlsruhe bezeichnete die Perspektive der schweizerischen Technologieunternehmen für die kommende Dekade als «etwas besorgniserregend».<sup>487</sup>

Diese Mängel trugen zu Kritik an der Politik bei. Insbesondere die Forschungs- und Technologiepolitik, die Bildungspolitik und die Arbeitsmarktpolitik standen im Fokus der Kritik.

Die Studien schlugen Verbesserungsmöglichkeiten vor. In seinen Vorschlägen schloss sich der SWR weitgehend Freiburgerhaus' Empfehlungen für einen Technik-Standort Schweiz an.<sup>488</sup> Wie der Bundesrat, die GPK-S und das Parlament schlug der SWR anstelle der HTL «sieben bis zehn von der ETH unabhängige, mittelgrosse Zentren der angewandten und insbesondere der industrienahen Forschung und Entwicklung» vor. Diese Skizzierung passte mit der geografischen Ausrichtung der späteren Fachhochschulen ziemlich genau zusammen. Bei seinem Vorschlag, dass diese nach dem Vorbild der Fraunhofer-Institute gestaltet werden könnten, fand der SWR jedoch keine Unterstützung.<sup>489</sup>

Die Studie des Prognos-Instituts empfahl in ihren Empfehlungen zu Kriterien für die Technologiepolitik, dass die Schweiz nicht alle Forschungsschwerpunkte, die andere Nationen mit sehr viel mehr finanziellen Mitteln verfolgten, aufgreifen und keine «me-too-Philosophie» entwickeln solle. Stattdessen sollte eine schweizerische Technologiepolitik an den spezifischen Innovationspotenzialen der Schweiz anknüpfen und innovations- und nicht problemorientiert ausgerichtet sein. Die gleichzeitige Forderung nach mittel- und langfristigen Technologieprojekten stand jedoch teilweise in Wider-

---

<sup>484</sup> Ebd., S. 162.

<sup>485</sup> Vgl. Reuhl 1994, S. 45.

<sup>486</sup> Schmoch et al. 1996, S. 127.

<sup>487</sup> Schmoch et al. 1996, S. 135.

<sup>488</sup> Vgl. Knöpfel 1992, S. 17ff.

<sup>489</sup> Ebd., S. 24.

spruch zu den immer kürzeren Entwicklungs- und Produktlaufzeiten im Technologiebereich. Ferner empfahl Prognos, dass sich die Schweizer Technologiepolitik besser mit internationalen F&E-Programmen vernetzen solle.<sup>490</sup>

Prognos schlug eine dreistufige zielorientierte «technologiepolitische Strategie» für die Schweiz vor:

1. Zwei bis drei auf spezifische Schweizer Probleme ausgerichtete Technologieleitprojekte, die zu einem hohen Prozentsatz durch den Bund oder andere öffentliche Stellen finanziert werden sollten.
2. Die technikorientierte Orientierung der Schweizer Technologiepolitik sollte sich mit gezielten Projekten an internationalen Forschungsprogrammen der EU oder bilateral mit anderen Staaten beteiligen und
3. es sollte ein Innovationsbeobachtungssystem aufgezogen werden.<sup>491</sup>

Das Fraunhofer-Institut ISI wies in seiner Studie darauf hin, dass die Technologiepolitik bei zunehmend komplexeren Technologien und bei zunehmend vernetzten und ineinander übergreifenden Technologiefeldern das Aus- und Weiterbildungssystem an die neuen Herausforderungen anpassen müsse – eine Empfehlung, die mit der Einführung der Fachhochschulen in der Schweiz 1996 in die Umsetzung ging.<sup>492</sup>

Eine «Reihe von Hauptlinien der Entwicklung» für zukünftige Technologieentwicklungen lag nach Ansicht des ISI vor allem in diesen Bereichen:

- Informations- und Kommunikationstechnik,
- Messen und Regeln,
- neue Werkstoffe,
- Lebensprozesse und Gesundheit,
- Umwelt- und Energietechnik.

In Bezug auf die Informations- und Kommunikationstechnik und die Biotechnologie (Lebensprozesse und Gesundheit) hatte die Schweiz Rückstand, bei den neuen Werkstoffen war das Bild uneinheitlich und bei der Mess- und Regeltechnik war die Schweiz mit führend. Doch ohne eine bessere Position in der Informations- und Kommunikationstechnik waren gemäss der ISI-Studie auch die anderen Felder schwierig zu erobern.<sup>493</sup> Ein möglicher Erklärungsansatz der Schwäche der Medizintechnik in der Schweiz zu Beginn der 1990er Jahre war möglicherweise mit der kaum vorhandenen Verknüpfung zur Informations- und Kommunikationstechnik zu erklären.<sup>494</sup>

---

<sup>490</sup> Vgl. Wolff et al. 1996, S. 47ff.

<sup>491</sup> Vgl. ebd., S. 51. Das Innovationsbeobachtungssystem wurde mit der Innovationsumfrage der KOF der ETH Zürich ab 1990 realisiert. Vgl. Link: <https://kof.ethz.ch/umfragen/strukturumfragen/kof-innovationsumfrage.html>, zuletzt abgerufen am 1.1.2021.

<sup>492</sup> Schmoch et al. 1996, S. 144f.

<sup>493</sup> Ebd., S. 150f.

<sup>494</sup> Ebd., S. 153.

Die Studie der KOF kam unter anderem zum Schluss, dass *kaum* Mangel – auch wenn dies nahezu gebetsmühlenartig von der Wirtschaft immer wieder vorgebracht wurde, wenn sie Steuererleichterungen forderte – an Risikokapital bestand.<sup>495</sup>

Die Empfehlungen der KOF waren weitestgehend deckungsgleich mit den beiden anderen von der GPK-S in Auftrag gegebenen Studien:

- Konsequente Förderung von Bildung und Ausbildung auf allen Ebenen,
- Politik der Diffusionsförderung, insbesondere der HTL zu regionalen Zentren der problemorientierten Zusammenarbeit,
- Einführung eines Technologierats im Sinne einer beratenden Institution und
- eine Technologie- und Innovationsberatung, insbesondere für KMU.

Die Bildung und Ausbildung wurde im Rahmen des Fachhochschulgesetzes nachhaltig gestärkt. 1992 wurde eine breit angelegte Vernehmlassung über die Berufsmaturität durchgeführt und diese ab 1993 schrittweise eingeführt. Mit der Berufsmaturität wurde der Zugang zu den Universitäten und ETH auf dem Zweiten Bildungsweg erleichtert.<sup>496</sup>

Die Politik der diffusionsorientierten Technologiepolitik wurde mit der 1992 veröffentlichten Technologiepolitik des Bundes fixiert. Ein Technologierat wurde dadurch geschaffen, dass diese Aufgabe der Schweizerische Wissenschaftsrat übernahm – wobei er diese Funktion informell bereits davor teilweise übernommen hatte.<sup>497</sup> Der SWR wurde im Jahr 2000 als Schweizerischer Wissenschafts- und Technologierat neu gegründet.<sup>498</sup>

Eine Technologie- und Innovationsberatung fanden KMU zum einen an den neu gegründeten Fachhochschulen, aber auch bei der Wirtschaftsförderung in ihrem Kanton, wobei der Kanton Solothurn seit 1978 eine Vorreiterrolle übernommen hatte.

### *7.6. Die Gründung des Bundesamtes für Berufsbildung und Technologie 1998*

1998 wurde das Bundesamt für Berufsbildung und Technologie gegründet. Hintergrund war, dass der Bereich Bildung, Forschung und Technologie bis 1997 auf vier Departemente aufgeteilt war (EDA, EDI, EVD, UVEK). Eine eng aufeinander abgestimmte Politik war kompliziert und führte zu einem hohen Koordinationsaufwand. Im Rahmen der Regierungs- und Verwaltungsreform, die am 1. Januar 1998 in Kraft trat, sollte eine kohärentere Bildungs-, Forschungs- und Technologiepolitik erreicht werden. Die Zahl der Ansprechpartner sollte reduziert und die Transparenz, vor allem für die Kantone, erhöht werden. Der gesamte Bereich Bildung, Forschung und Technologie wurde schlussendlich auf die beiden Departemente EVD und EDI aufgeteilt. Im EDI wurden alle nicht wirtschaftsnahen, im EVD alle wirtschaftsnahen Aufgaben angesie-

---

<sup>495</sup> Eisinger 1996, S. 217.

<sup>496</sup> Vgl. Botschaft zu einem Bundesgesetz über die Fachhochschulen, BBI 1994 III, S. 797.

<sup>497</sup> Vgl. bspw. Balthasar & Knöpfel 1993.

<sup>498</sup> Vgl. Hafner 2015, S. 25.

delt. Dabei wurde der Bildungsbereich Berufsbildung und Fachhochschule, der bis anhin im EDI angesiedelt war, nun mit Ausnahme der Energieforschung, die im UVEK verblieb, im EVD konzentriert. Koordiniert wurden diese Bereiche vom Steuerungsausschuss BFT.<sup>499</sup> Im Steuerungsausschuss BFT sassen alle Ämter, welche Fachkompetenzen im Bereich Forschung und/oder Bildung haben, sowie die wichtigsten Forschungsförderungsorgane (Schweizerischer Nationalfonds, Kommission für Technologie und Innovation).

Das erste gemeinsam erfolgreich abgeschlossene Projekt war die Botschaft über die Förderung von Bildung, Forschung und Technologie in den Jahren 2000 bis 2003 (BFT-Botschaft).<sup>500</sup> In Deutschland war bereits 1972 das Bundesministerium für Forschung und Technologie BMFT gegründet worden.<sup>501</sup> Auf die Gründe und Ursachen, warum in der Schweiz ein eigenes Bundesamt für Technologie erst 1998 und warum es gegenüber Westdeutschland ganze 26 Jahre später geschaffen wurde, kann hier nicht näher eingegangen werden. Es würde den Rahmen der vorliegenden Arbeit bei Weitem sprengen und bleibt ein Forschungsdesiderat.

---

<sup>499</sup> Bildung, Forschung und Technologie.

<sup>500</sup> Vgl. Schweizerische Bundeskanzlei 2000, S. 35ff.

<sup>501</sup> Vgl. Balthasar & Knöpfel 1993, S. 15.

## 8. Abriss: Vergleich der Technologiepolitiken der Schweiz, der USA, Japans und Deutschlands

Die Technologiepolitik der Schweiz unterscheidet sich in vielen Faktoren von den Technologiepolitiken der USA, Japans und Deutschlands. In der vorliegenden Arbeit kann nur eine knappe Übersicht gegeben werden. Sie beschränkt sich im überwiegenden Teil auf einen Vergleich zwischen den USA, Japan, Deutschland und der Schweiz. Dieser Vergleich ist historisch insofern kongruent, als dass der Schweizerische Wissenschaftsrat die Schweiz in den 1990er Jahren mit den europäischen Ländern und Japan verglich. Die USA wurden herangezogen, um zu zeigen, wie eine Grossmacht einen technologischen Anschluss wiederherstellen kann.<sup>502</sup>

Grundlegend wird die unterschiedliche Ausrichtung der Technologiepolitik bereits beim Vergleich zwischen den Forschungs- und Entwicklungsausgaben für militärische und zivile Zwecke sichtbar:

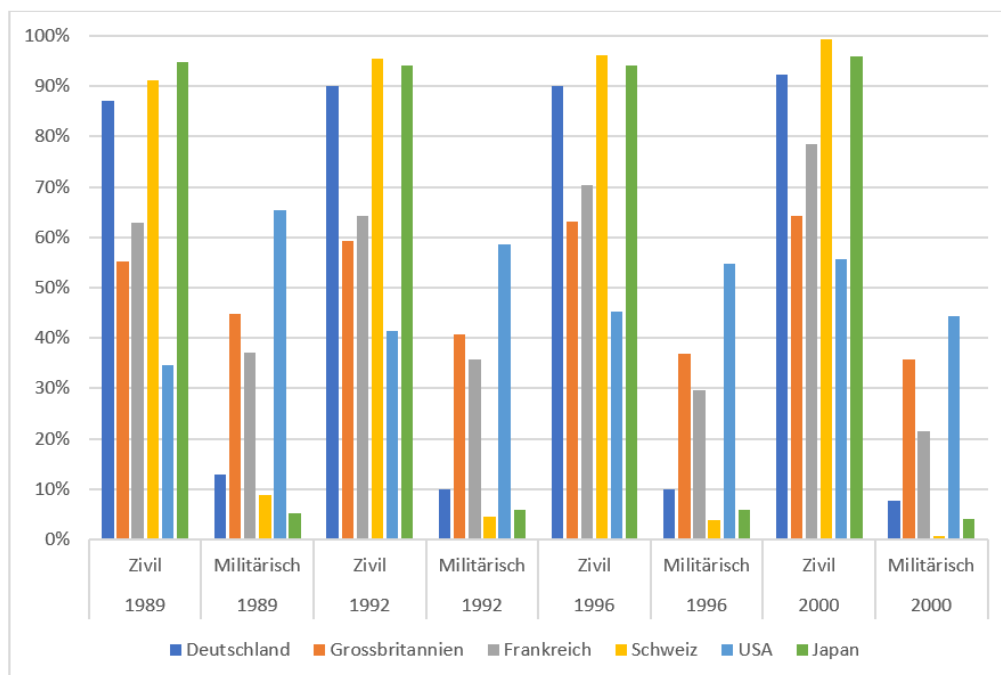


Abbildung 17: Anteil für zivile und militärische F+E am staatlichen Budget in Prozent ([https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI\\_PUB#](https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB#); Bearbeitung Roman Angermann)<sup>503</sup>

Von den sechs ausgewählten Staaten haben Japan und die Schweiz den geringsten Anteil ihres Bruttonationalproduktes für militärische F&E aufgewendet, die USA jeweils den grössten Anteil.

<sup>502</sup> Ebd.

<sup>503</sup> Die Schweiz hat die Daten dieser und der beiden folgenden Diagramme jeweils nur 1989, 1992, 1996 und 2000 erhoben.

Gemessen am Bruttosozialprodukt<sup>504</sup> fallen die Unterschiede bei den Gesamt-F&E-Ausgaben der verglichenen Länder wesentlich geringer aus als bei den militärischen und zivilen F&E-Ausgaben. Auffallend sind zum einen die hohen F&E-Aufwendungen Japans, die mit Ausnahme von 1989 prozentual die höchsten der verglichenen Länder sind. Auf der anderen Seite steht Grossbritannien, das prozentual kontinuierlich am wenigsten für F&E ausgibt. Hintergrund dieser Zurückhaltung in Grossbritannien waren das seit 1918 geltende *Haldane principle*, wonach der Staat weder Einfluss auf die Grundlagen- noch auf die angewandte Forschung ausüben sollte. Erst der wirtschaftliche und technologische Erfolg Japans, der sich spätestens ab den 1980er Jahren deutlich zeigte, führte in Grossbritannien zu einem Paradigmenwechsel,<sup>505</sup> vgl. dazu Abb. 18.

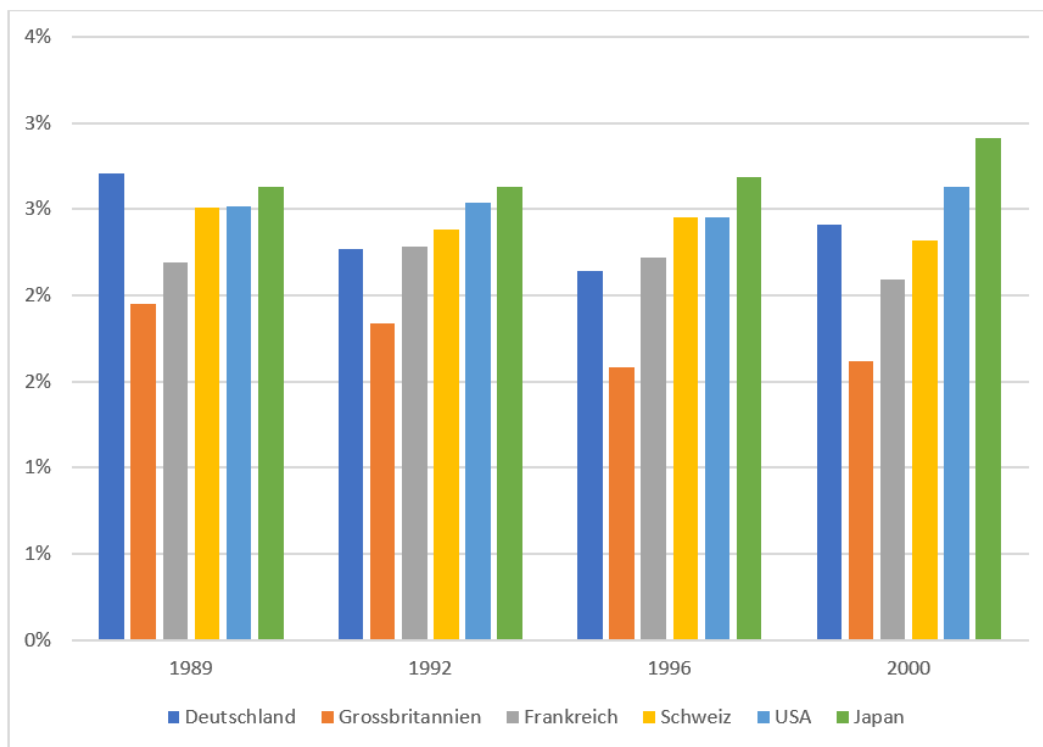


Abbildung 18: Anteil der F&E-Ausgaben in Prozent des Bruttosozialprodukts ([https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI\\_PUB#](https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB#); Bearbeitung Roman Angermann)

Auffallend sind die allgemein geringen Unterschiede der F&E-Aufwendungen zwischen den Industriestaaten seit Ende der 1960er Jahre. Gemäss dem Kieler Institut für Weltwirtschaft waren diese zu gering, um damit die Unterschiede im technologischen Fortschritt in den einzelnen Ländern zu erklären.<sup>506</sup>

In absoluten Zahlen – was auf Grund der Grösse des Landes und seiner Wirtschaftskraft wenig erstaunlich ist – liegen die USA in den dargestellten Jahren stets an der Spitze der F&E-Aufwendungen, vgl. Abb. 19.

<sup>504</sup> Die OECD misst diese Daten anhand des Bruttosozialprodukts, vgl. [https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI\\_PUB#](https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB#).

<sup>505</sup> Reuhl 1994, S. 45.

<sup>506</sup> Vgl. Bär 1995, S. 129.

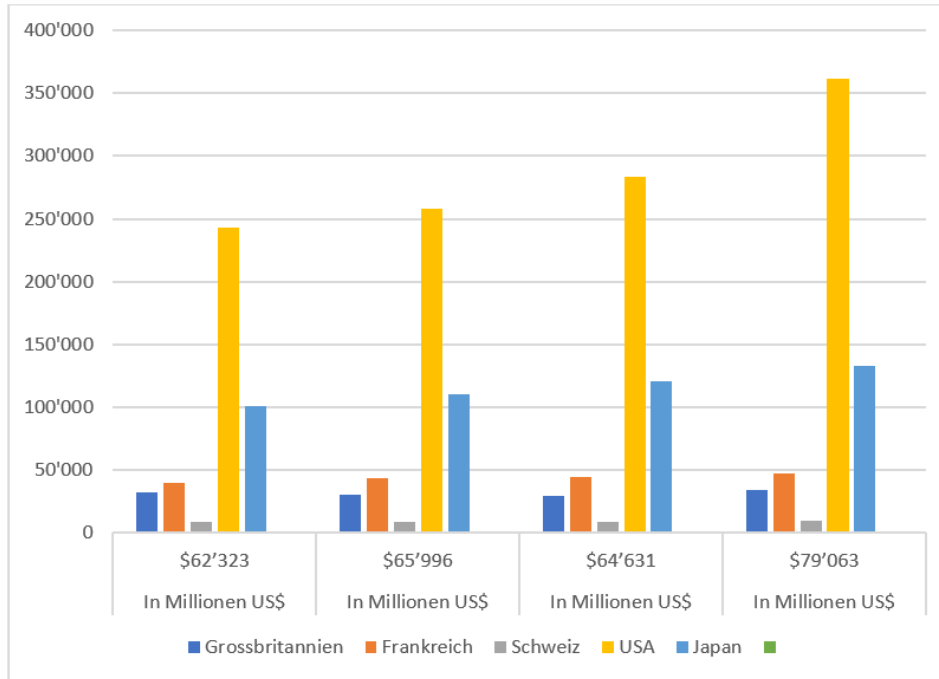


Abbildung 19: Anteil der F&E-Ausgaben in Millionen Dollar ([https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI\\_PUB#](https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB#); Bearbeitung Roman Angermann)

### 8.1. Technologiepolitik der USA

Die Technologiepolitik der USA war bis zum Zweiten Weltkrieg fast ausschliesslich privatwirtschaftlich dominiert. Bis dahin nahm der Staat eine subsidiäre Rolle in der Technologiepolitik und -förderung ein. Es kann gar von einer staatlichen Abstinenz in der Technologieförderung gesprochen werden. Die Technologieförderung und -politik, die sich danach in den USA entwickelte, ist vor allem als Reaktion auf Ereignisse wie den Zweiten Weltkrieg, den anschliessenden Rüstungswettlauf und die Rivalität im All, die ausserhalb des Marktgeschehens lagen, zurückzuführen.

Der Zweite Weltkrieg führte in den USA zu einer Kompetenzenverlagerung in der Forschungs- und Entwicklungspolitik hin zum Staat. Als bedeutende Beispiele dazu können das Manhattan-Projekt, die Entwicklung nuklear betriebener U-Boote und Flugzeugträger oder das Rennen um den ersten Mann auf dem Mond gelten. Die USA besaßen nach dem Zweiten Weltkrieg weltweit eine technologische als auch wirtschaftliche Führungsposition. Das Ziel der USA, die technologische Überlegenheit nicht nur zu erreichen, sondern auch beizubehalten, wurde durch den späteren Rüstungs- und Raumfahrtwettlauf noch verstärkt.

Nachdem sich zu Beginn des Zweiten Weltkriegs, aber auch im Koreakrieg teilweise in einigen Bereichen noch ein technologischer Nachholbedarf der USA abzeichnete, wurde dieser – zumindest in den Augen des Department of Defence (DoD), aber auch

der amerikanischen Öffentlichkeit nach dem Sputnik-Schock 1958 offensichtlich. Die USA fühlten sich ernsthaft gefährdet.<sup>507</sup>

Spätestens nach dem Sputnik-Schock, als die Sowjetunion 1957 den ersten Satelliten ins All schoss, begann der bipolare Rüstungswettlauf zwischen den USA und der Sowjetunion. Als Reaktion darauf wurden mehrere Organisationen, darunter 1958 die NASA, gegründet. Im Gegensatz zum DoD, das sich fast ausschliesslich Rüstungstechnologieprojekten widmet und die Technologieförderung ausrichtet, ist die Technologieförderungspolitik der NASA ausdrücklich nicht nur dem Weltraum, sondern auch kommerziellen Verwendungszwecken zugewandt.<sup>508</sup>

Eine der Initiativen, die nach dem Sputnik-Schock ergriffen wurden, war die Einrichtung der Advanced Research Project Agency (ARPA). Sie wurde 1958 von US-Präsident Eisenhower gegründet.<sup>509</sup> Sputnik war der eigentliche «Trigger» für die Gründung der ARPA.<sup>510</sup> Das erste Budget der ARPA 1958 betrug 500 Millionen Dollar, wobei hier die Weltraumforschung, die wenig später an die NASA transferiert wurde, miteingeschlossen war. In den Folgejahren pendelte sich das Budget bei rund 200 Millionen Dollar ein.<sup>511</sup> Vergleiche mit dem regulären Budget der KWF, das bis in die 1990er Jahre nicht mehr als 15 Millionen betrug, lassen die Grössen- und Kräfteverhältnisse erahnen. Die ARPA unterhielt und unterhält keine eigenen Forschungseinrichtungen. Vielmehr vergibt sie Aufträge an privatwirtschaftliche Unternehmen, Universitäten, aber auch andere staatliche Stellen.<sup>512</sup> In dieser Hinsicht ist sie mit der schweizerischen KWF/KTI vergleichbar. Einer der bekanntesten Erfolge der ARPA war in den 1960er Jahren das ARPANET, aus dem sich später das Internet entwickeln sollte.<sup>513</sup>

Von einer kohärenten Technologieförderung und -politik kann dennoch nicht gesprochen werden, da es an einer Gesamtkonzeption einer zivilen staatlichen Forschungs- und Technologiepolitik fehlte und die Forschungs- und Technologiepolitik der USA hauptsächlich von der Aussenpolitik, beispielsweise der Truman-Doktrin, geprägt war. Kennzeichnend für die US-amerikanische Technologiepolitik ist die Verknüpfung wirtschaftlicher und technologischer Ziele mit der nationalen Sicherheit.<sup>514</sup>

Es erstaunt daher wenig, dass das DoD als das Ministerium mit dem grössten Mitteleinsatz aller Ministerien in der Technologieförderung auftrat. Von allen Ministerien wendete das DoD beispielsweise 1992 52,4 Prozent des gesamten staatlichen Etats

---

<sup>507</sup> Vgl. Richard J. Barber Associates: The Advanced Research Projects Agency, 1958-1974, in: Defense Technical Information Center, Kapitel I, S. 3.

<sup>508</sup> Vgl. Holzkämper 1995, S. 48.

<sup>509</sup> Vgl. Richard J. Barber Associates: The Advanced Research Projects Agency, 1958-1974, in: Defense Technical Information Center, Kapitel II, S. 10. Die ARPA trug den Projektnamen Special Projects Agency; vgl. ebd., Kapitel II, S. 1ff.

<sup>510</sup> Vgl. ebd., Kapitel I, S. 12ff.

<sup>511</sup> Vgl. ebd., Kapitel I, S. 1.

<sup>512</sup> Vgl. ebd., Kapitel II, S. 20.

<sup>513</sup> Vgl. ebd., Kapitel II, S. 10. Die ARPA trug den Projektnamen Special Projects Agency; vgl. ebd., Kapitel IX, S. 57ff.

<sup>514</sup> Vgl. Holzkämper 1995, S. 38ff.



für Forschung und Entwicklung auf. Bis Ende der 1970er Jahre war der Forschungs-  
etat des DoD nahezu ausschliesslich auf die Verteidigungsbereitschaft des Staates  
gerichtet. Mit sich steigenden Verlusten amerikanischer Firmen im Weltmarkt ab Ende  
der 1970er Jahre verlagerte das DoD den Technologietransfer in den zivilen Bereich.

Nach dem DoD war das Department of Health and Human Services (DHHS) das zweit-  
wichtigste Ministerium aller Ministerien mit 13,8 Prozent des F&E-Budgets. Anders als  
beim DoD, dessen Fördermittel zu einem grossen Teil auch an privatwirtschaftliche  
(Rüstungs-)Unternehmen floss, gingen die Mittel des DHHS zum grössten Teil an die  
Universitäten, also in die Aus- und Weiterbildung.

Ende der 1970er Jahre wurde der Nachteil amerikanischer Technologiepolitik virulent:  
Es gab keine US-amerikanische Institution, die für die zivile Technologieentwicklung  
zuständig war, wie etwa in Japan das MITI oder in der Schweiz die KWF/KTI.<sup>515</sup>

Als in den 1980er Jahren der Rückstand der US-amerikanischen Halbleiterindustrie  
offensichtlich geworden war, schaltete sich die DARPA – die Defense Advanced Re-  
search Projects Agency<sup>516</sup> – direkt mittels einer jährlichen Förderung von 100 Millionen  
Dollar bei Sematech (Semiconductor Manufacturing Technology), einem Konsortium  
von 14 führenden Halbleiterherstellern in Texas ein, um die US-Chipindustrie gegen-  
über der japanischen Chipindustrie konkurrenzfähig zu machen. Ziel war es, neue  
Chips zu entwickeln und die Chipproduktion zu verbessern. Sematech war eine Zu-  
sammenarbeit der DARPA mit Grossunternehmen, was bei amerikanischen KMU be-  
klagt wurde, weil sie an dieser Zusammenarbeit nicht beteiligt wurden.<sup>517</sup>

Kennzeichen der amerikanischen Technologiepolitik ausserhalb der staatlichen Stel-  
len war bis ungefähr Ende der 70er Jahre, dass der Staat nicht direkt in die Indust-  
rieförderung eingriff. Der Eingriff des Staates in die Industrieförderung galt als inter-  
ventionistisch, *industrial policy* war für die USA ein No-Go.<sup>518</sup>

Diese Auffassung änderte sich: 1980 wurde das Department of Commerce technolo-  
giepolitisch tätig, 1988 wurde innerhalb dieses Departments die Technology Administ-  
ration gegründet, die seither in der Technologieförderung im Industriesektor einen  
grossen Einfluss hat. Im gleichen Jahr erhielt das National Bureau of Standards zu-  
sätzliche Aufgaben und wurde in National Institute of Standards and Technology um-  
benannt. Seit Ende der 80er Jahre wurden zwei weitere Stellen geschaffen: Das Office  
of Science and Technology Policy (OSTP) ist am ehesten mit dem SBFI zu verglei-  
chen. Ein ähnliches Gremium wie der SWR ist der President's Council of Advisers on  
Science and Technology. Er hat wie der SWR gegenüber dem Bundesrat eine bera-  
tende Funktion gegenüber dem Präsidenten.<sup>519</sup>

---

<sup>515</sup> Vgl. ebd., S. 48.

<sup>516</sup> Die DARPA hiess von ihrer Gründung 1958 bis 1972 ARPA. Von 1972 bis 1993 DARPA. Von 1993  
bis 1996 wiederum ARPA und seit 1996 DARPA.

<sup>517</sup> Vgl. Reuhl 1994, S. 31.

<sup>518</sup> Vgl. ebd., S. 47f.

<sup>519</sup> Vgl. Holzkämper 1995, S. 49.

Bis Ende der 1980er Jahre war die US-amerikanische Technologiepolitik neben den staatlichen Stellen auf Grossunternehmen fokussiert und meist der missionsorientierten Technologiepolitik verpflichtet.<sup>520</sup> Zwischen Bund und KMU bestand noch weit in die 80er Jahre keine direkte Verbindung. Zu dieser Zeit kümmerten sich in den USA nur die einzelnen Bundesstaaten mit Technologietransferzentren und diffusionsorientierten Programmen um KMU. Antrieb war weniger die Technologie- als vielmehr die Regional- und Beschäftigungspolitik. Sprich: Unter dem Etikett der Technologiepolitik wurde, wie beispielsweise in Neuenburg mit dem CSEM, auch oder vor allem Regionalpolitik betrieben.<sup>521</sup> Ab 1990 engagierte sich der Bund in den USA im Rahmen der KMU-Förderung: Das Department of Commerce richtete fünf regionale «Manufactory Technology Centers» (MTC) ein, die kleineren Unternehmen einen besseren Zugang und Schulungen, unter anderem für die Computerbenutzung und bessere Managementtechniken, anboten.<sup>522</sup> Die Bush-Administration erhöhte die Zahl der MTC bis 1992 auf sieben, bevor die Clinton-Administration und die Nachfolgeadministrationen der diffusionsorientierten Technologiepolitik deutlich mehr Gewicht beimassen und bis 2005 insgesamt 400 MTC in sämtlichen Bundesstaaten einrichteten. Analog stiegen die Bundesausgaben für die MTC von 18 Millionen US-Dollar 1993 auf 120 Millionen US-Dollar 1998. In den MTC arbeiteten Experten mit einschlägiger Berufserfahrung und stellten den KMU Beratung und Entscheidungshilfen in Prozessautomatisierung, Qualitätsmanagement, Betriebsorganisation, der Weiterbildung von Mitarbeitenden, dem Marketing, in Computer Aided Design, Computer Aided Manufacturing, Computer Aided Engineering, Energiesparmassnahmen und E-Commerce zur Verfügung.<sup>523</sup>

Die National Science Foundation – vergleichbar dem Schweizerischen Nationalfonds – deckte lediglich 2,7 Prozent der Budgets aller Ministerien ab. Sie hatte keine spezifische Forschungsrichtung, orientierte sich hauptsächlich an der Grundlagenforschung und ist der Freiheit der Forschung verpflichtet.<sup>524</sup>

## 8.2. Technologiepolitik Japans

Die Industriepolitik Japans war unmittelbar nach dem Zweiten Weltkrieg davon gekennzeichnet, dass nach Kriegsende die bestimmenden Zaibatsu-Gruppen (Holding-Gesellschaften) von der amerikanischen Militärregierung aufgelöst wurden. Dieser Prozess dauerte von 1947 bis 1951. Als Japan 1951 seine politische Unabhängigkeit erreichte, wurde dieser Prozess revidiert, und viele der ehemaligen Zaibatsu-Gruppen formierten sich in neuer Form als wirtschaftliche Verbundgruppen (*Kigyo keiretsu*). Zentrale Institution der japanischen Technologiepolitik ist das Ministry of International Trade and Industry, das MITI. Innerhalb des MITI ist die Agency of Industrial Science and Technology (AIST) für die Technologiepolitik zuständig. Ziel der japanischen Po-

---

<sup>520</sup> Vgl. Polt et al. 2005, Einleitung, S. 7.

<sup>521</sup> Vgl. Wolfgang Pointner in Polt et al. 2005, S. 137.

<sup>522</sup> Vgl. Polt et al. 2005, Einleitung, S. 7.

<sup>523</sup> Vgl. Wolfgang Pointner in Polt et al. 2005, S. 137f.

<sup>524</sup> Vgl. Holzkämper 1995, S. 46ff.

litik war es, nach den kriegsbedingten Zerstörungen die Vorkriegsproduktionskapazitäten wieder zu erreichen. Zwischen 1955 und 1965 entfielen 86 Prozent der Technologieeinfuhr auf die Sektoren Chemie und Schwerindustrie – vom MITI in dieser Periode als besonders wichtig erachtete Kernindustrien.<sup>525</sup>

Die Technologiepolitik Japans bestand bis in die 1960er Jahre darin, westliche Technologien zu importieren und auf die Bedürfnisse des Landes anzupassen. Das MITI kontrollierte diesen Technologieimport vollständig, indem es die Lizenzvereinbarungen zwischen ausländischen und japanischen Unternehmen regulierte.<sup>526</sup> In diesem Prozess wurde die japanische Politik von der US-amerikanischen Besatzungsmacht unterstützt und gefördert.<sup>527</sup> Gleichzeitig entwickelte das MITI den Ansatz des Schutzes und der Förderung der sich entwickelnden Industriezweige Japans.

Bis Ende der 1950er Jahre hatte Japan westliche Technologien übernommen und adaptiert.<sup>528</sup> Wie weit es aufzuholen hatte, belegt die Tatsache, dass Japan erst Mitte der 1950er Jahre das Vorkriegsproduktionsniveau erreichte.<sup>529</sup> Bestand das Ziel der japanischen Technologiepolitik bis Ende der 1950er Jahre darin, den infolge des Zweiten Weltkriegs entstandenen technologischen Rückstand wettzumachen, verfolgte Japan ab den 1960er Jahren das Ziel, technologisch zu den westlichen Industrienationen aufzuschliessen. Japan ging dazu über, bereits adaptierte Technologien mit eigenem technologischem Wissen anzureichern und zu verbessern. Zudem traten Verbrauchsgütertechnologien, die Devisen versprachen, in den Vordergrund.<sup>530</sup> Gleichzeitig wechselte das MITI seine Herangehensweise: Anders als bis Ende der 1950er Jahre, in denen das MITI direkt eingriff, galt nun die sogenannte *administrative guidance*; sprich, das MITI setzte steuerliche und weitere finanzielle Anreize für die Unternehmen. Gleichzeitig erlaubte es Forschungsgemeinschaften zwischen privaten Unternehmen, um Forschungs- und Entwicklungsprojekte gemeinsam und rascher voranzutreiben.<sup>531</sup> Eines der wichtigsten Instrumente japanischer Technologiepolitik war und ist der Aufbau von Forschungsgemeinschaften in besonders export- und zukunfts-trächtigen Bereichen. Dabei ist es in Japan gang und gäbe, dass sich konkurrierende Spitzenfirmen in diesen F&E-Gemeinschaften zusammenschliessen, oft auch unter Druck des MITI. Das Gemeinwohl des Staates und der Gesellschaft steht in Japan über den Zielen der einzelnen Firmen.<sup>532</sup> Das Budget des MITI war dabei nicht entscheidend – verfügte und verfügt doch Japan stets zusammen mit der Schweiz über eines der niedrigsten staatlichen Budgets der F&E von rund 2 Prozent der gesamten

---

<sup>525</sup> Vgl. ebd., S. 34f.

<sup>526</sup> Vgl. ebd., S. 36.

<sup>527</sup> Vgl. Balthasar & Knöpfel 1993, S. 90.

<sup>528</sup> Vgl. Holzkämper 1995, S. 36.

<sup>529</sup> Vgl. Balthasar & Knöpfel 1993, S. 92.

<sup>530</sup> Vgl. Holzkämper 1995, S. 36.

<sup>531</sup> Vgl. Balthasar & Knöpfel 1993, S. 92.

<sup>532</sup> Ebd., S. 90.

F&E-Aufwendungen des Landes.<sup>533</sup> Das System, in dem das MITI agierte, kann auch als «planorientierte Marktwirtschaft» verstanden werden.<sup>534</sup>

1967 wurde schliesslich die Devisenbewirtschaftung aufgegeben.<sup>535</sup> Gleichzeitig erkannte das MITI, dass die energie- und materialintensive Konzentration auf Massenprodukte des Alltags ihre Grenzen erreicht hatte. Die neue Vision des MITI war auf eine Know-how-intensive Industriestruktur ausgerichtet.<sup>536</sup> Eine wirtschaftliche Konsolidierungsphase führte in den 1970er Jahren zu einem Bedeutungsverlust des MITI. Dieser ging einher mit der Liberalisierung zahlreicher Kapital-, Handels- und Technologieimportregulierungen, die zu einer weiteren Schwächung der Position des MITI führten.<sup>537</sup>

Wie die Schweiz, so trachtete auch Japan nach der ersten Ölkrise 1973/74 in seiner Technologiepolitik darauf, seine Abhängigkeit gegenüber Rohstoff- und Energieimporten zu verringern.

Das MITI förderte seit Ende der 60er Jahre bewusst Informations- und Kommunikationstechnologien. Der Fokus lag auf der Computer-, Telekommunikations- und Halbleiterindustrie.<sup>538</sup> Nachdem Japan noch in den 1970er Jahren auf zahlreichen Gebieten – wie der Halbleitertechnik oder auch der Optoelektronik – gegenüber den USA technologisch Rückstände aufwies, kehrte sich diese Situation in den 1980er Jahren auf vielen technologisch relevanten Feldern um.<sup>539</sup> Japan war in dieser Periode in vielen Technologiefeldern Spitzenreiter. Statt von anderen Staaten und Firmen aus anderen Staaten Technologie zu importieren und zu kopieren, stand nun beim MITI das zentrale Anliegen im Vordergrund, die Führungsposition international zu festigen und abzusichern.<sup>540</sup> Das MITI erkannte, dass Japan noch mehr durch eigene F&E-Aufwendungen neue Technologien entwickeln musste, um die Spitzenposition zu halten. Japan sollte nach Auffassung des MITI zu einem «Technologiestaat» entwickelt werden.<sup>541</sup>

Die Spitzenposition und das Aufholen Japans lässt sich zum einen daran erkennen, dass das Land in zwanzig Jahren – zwischen 1965 und 1985 – zur zweitgrössten Industrienation der Welt aufstieg. Dabei wuchs die japanische Wirtschaft in diesen beiden Dekaden dreimal schneller als diejenigen der USA und Europas, zwischen 1965 und 1985 stiegen die japanischen Exporte um real 740 Prozent an. Dabei spielte die Technologiepolitik eine zentrale Rolle. Sie wird in Japan traditionell als Instrument der Handels- und Industriepolitik verstanden.<sup>542</sup> Die japanische Handels- und Industriepolitik mit der Technologiepolitik als Instrument ist somit im Prinzip durchaus vergleichbar

---

<sup>533</sup> Vgl. ebd., S. 96.

<sup>534</sup> Ebd., S. 92.

<sup>535</sup> Vgl. Holzkämper 1995, S. 37.

<sup>536</sup> Vgl. Balthasar & Knöpfel 1993, S. 92.

<sup>537</sup> Vgl. Holzkämper 1995, S. 37.

<sup>538</sup> Vgl. Balthasar & Knöpfel 1993, S. 93.

<sup>539</sup> Vgl. Holzkämper 1995, S. 37.

<sup>540</sup> Vgl. ebd., S. 37.

<sup>541</sup> Ebd., S. 37.

<sup>542</sup> Vgl. Balthasar & Knöpfel 1993, S. 89.

mit der schweizerischen technologieorientierten Wirtschaftspolitik, wie sie spätestens ab 1992 verfolgt wurde.

Das Aufholen Japans lässt sich zum anderen daran erkennen, dass die USA als führende Technologienation, zu der Japan ja die «Technologische Lücke» schliessen wollte, sich noch Anfang der 1970er Jahre keine Sorgen wegen des technologischen Erfolgs Japans machte. Erst als Japan Anfang der 1980er Jahre in der Automobilproduktion mehr und mehr aufholte, wurde offensichtlich, dass die USA zu sehr in *lethargy* verfallen waren.<sup>543</sup>

Zentrales Merkmal der japanischen Technologiepolitik ist ihre Ausrichtung auf (zukunfts- und ertragsträchtige) Schlüsseltechnologien. Um diese frühzeitig erkennen zu können, führt das MITI seit 1969 eine Delphi-Befragung unter Wissenschaftlern über die Erwartungen der jeweils nächsten dreissig Jahre durch. Die Ergebnisse dieser Umfragen dienen zum einen als Entscheidungsgrundlage für die Strategie des MITI und der Regierung und zum anderen als Entscheidungsgrundlage und Orientierung der Privatwirtschaft. Die Delphi-Befragung zeigte, dass von der ersten Umfrage bis 1993 70 Prozent der Prognosen richtig waren.<sup>544</sup>

Anders als in der Schweiz standen die KMU bis mindestens Mitte der 1990er Jahre nicht im Zentrum japanischer Technologiepolitik. Vielmehr orientierte sich die japanische Technologiepolitik an den Bedürfnissen der grossen Industrieholdings. KMU konnten sich über technologische Neuerungen in regionalen Informationszentren informieren. Sie wurden dabei aber stets in ihrer Rolle als Zulieferer der grossen Unternehmen verstanden.<sup>545</sup>

### 8.3. Technologiepolitik Deutschlands

Die Technologiepolitik Westdeutschlands nach dem Zweiten Weltkrieg war – genau gleich wie in Japan – geprägt von der «Technologischen Lücke» zwischen den USA und Westdeutschland. Die «Technologische Lücke» wurde zum einen mit OECD-Daten über die F&E-Aufwendungen begründet: 1962 lagen gemäss diesen Daten die absoluten F&E-Ausgaben der USA 15 Mal höher als in Westdeutschland. Gemessen am Bruttosozialprodukt wendeten die USA 3,1 Prozent, Westdeutschland 1,3 Prozent auf. Gemäss der neoklassischen Wirtschaftstheorie war die Höhe der F&E-Aufwendungen der wichtigste Indikator des technologischen Fortschritts. Zum anderen zeigten US-amerikanische und europäische Wissenschaftler auf, dass die Managementmethoden in Deutschland ineffizient und das Hochschulsystem reformbedürftig waren.

Auch wenn die Wissenschaft später belegte, dass der Rückstand Europas vor allem in der Mikrotechnik, im Flugzeugbau und in der Raumfahrttechnik übertrieben dargestellt wurde, stellte die «Technologische Lücke» ein erhebliches Antriebsmoment für die

---

<sup>543</sup> Vgl. Reuhl 1994, S. 46f. Vgl. zum Begriff der «Technologischen Lücke» bspw.: Bär 1995, S. 115f.

<sup>544</sup> Vgl. Balthasar & Knöpfel 1993, S. 95.

<sup>545</sup> Vgl. ebd., S. 95f.

westdeutsche und europäische Technologiepolitik dar.<sup>546</sup> Anders als Japan – das diese ‹Technologische Lücke› vor allem in der Elektronik sah – verortete Westdeutschland sie vor allem in der Atomtechnologie. Aus diesem Grund wurde 1955 das Ministerium für Atomfragen gegründet, das sich weiterentwickelte und schliesslich 1972 in das Bundesministerium für Forschung und Technologie übergang. Der Ausgangspunkt staatlicher Technologiepolitik in Deutschland war die Kernforschung.<sup>547</sup>

Von einer staatlichen Technologiepolitik in Westdeutschland im Sinn umfassender staatlicher F&E-Aktivitäten konnte Ende der 1950er Jahre keine Rede sein. Mit der Gründung des Atomministeriums und -programms Mitte der 1950er Jahre und mit dem Förderprogramm Weltraumforschung, das 1962 lanciert wurde, kamen die ersten beiden Schwerpunktprogramme in der Grossforschung zustande. Die Förderung der angewandten F&E blieb jedoch weitgehend Angelegenheit der Privatwirtschaft.<sup>548</sup>

Unabhängig von staatlichen Stellen hatte die westdeutsche Privatwirtschaft seit Ende der 1950er Jahre die F&E-Aufwendungen gesteigert, vgl. Abb. 20.

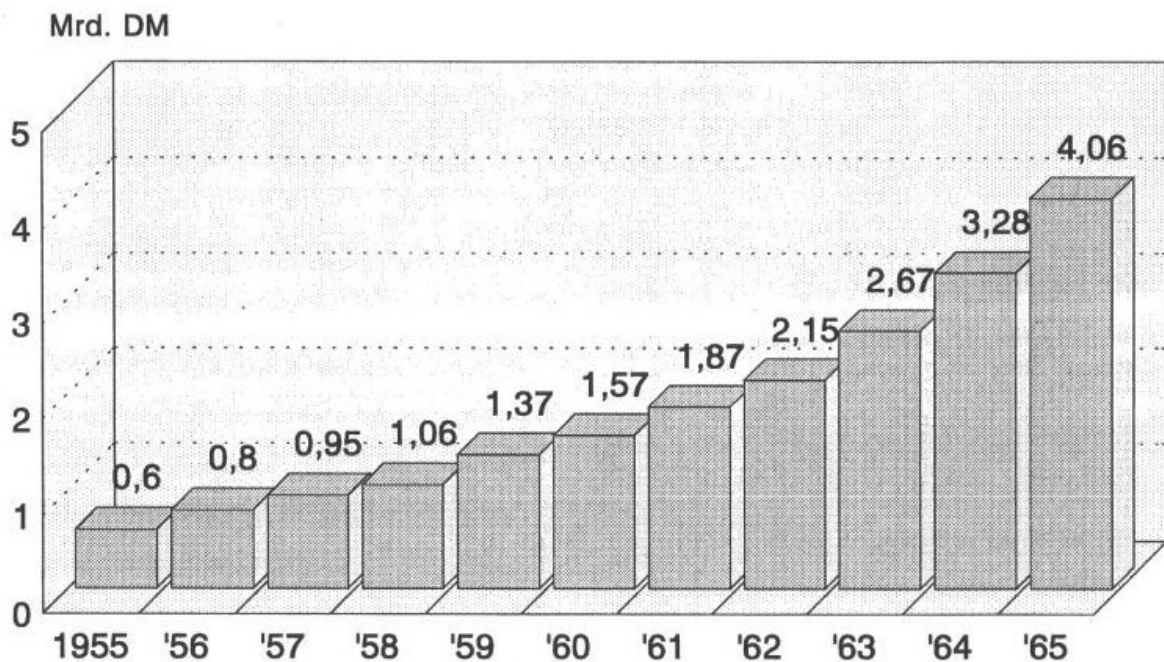


Abbildung 20: F&E-Aufwendungen der gewerblichen Wirtschaft in Westdeutschland in laufenden Preisen (Bär 1995, S. 118)

Während die USA, Frankreich und Grossbritannien die ‹neuen Technologien› mit hohen staatlichen Mitteln förderten, war das in der Bundesrepublik nicht der Fall. Unter den ‹neuen Technologien› wurden in Deutschland vor allem die Elektronische Datenverarbeitung und die Luft- und Raumfahrttechnik verstanden.<sup>549</sup>

<sup>546</sup> Vgl. Bär 1995, S. 115f.

<sup>547</sup> Vgl. Balthasar & Knöpfel 1993, S. 15.

<sup>548</sup> Vgl. Bär 1995, S. 118f.

<sup>549</sup> Vgl. ebd., S. 119f.

Besonders eklatant zeigte sich die unterschiedliche staatliche Förderung in der Computertechnologie: Während die USA die F&E-Aktivitäten der amerikanischen Computerhersteller 1964 mit ca. 135 Millionen Dollar förderten, erhielten die deutschen Computerhersteller Siemens und AEG-Telefunken von der Bundesrepublik keine staatliche Förderung. Dagegen wurden allein die F&E-Aktivitäten von IBM gemäss Schätzungen zu 70 Prozent aus öffentlichen Mitteln bestritten.<sup>550</sup>

Grund für den Rückstand der westdeutschen Computerindustrie gegenüber der US-amerikanischen waren jedoch nicht nur die fehlenden staatlichen Subventionen, sondern dass sich Siemens und AEG-Telefunken an der Qualität der Fertigung orientierten, wohingegen IBM, der marktbeherrschende Akteur in den USA wie in der Bundesrepublik, auf kostengünstige Fertigung und gute Serviceangebote setzte.<sup>551</sup> Mit ein Grund für den technologischen Rückstand war auch die marktbeherrschende Stellung der beiden arrivierten Firmen AEG-Telefunken und Siemens. Die wenigen neugegründeten Computerunternehmen wie zum Beispiel Nixdorf konnten die beiden etablierten Firmen lange nicht übertreffen.<sup>552</sup>

Die Frage nach der Technologieförderung und -politik wurde in Westdeutschland 1966/67 infolge der schwersten Rezession der Nachkriegszeit zu einem zentralen politischen Thema. Diese Rezession traf die Bundesrepublik vollkommen unvorbereitet. Während bis anhin eine «Planungsphobie», auch in der Technologiepolitik, herrschte, trat nun die Umkehrung ein, die «Planungseuphorie».<sup>553</sup> 1966 etablierte sich die «Neue Forschungspolitik», die Technologiepolitik folgte im Schlepptau. Ende 1966 kündigte Bundeskanzler Kiesinger eine Konzentration auf die Technologieförderung in den Bereichen Elektronik, Atomenergie und Raumfahrt an.<sup>554</sup> Diese Technologien waren auch Ende der 1980er Jahre mit über 30 Prozent öffentlicher Fördermittel begünstigt.<sup>555</sup> Kiesinger wollte einem technologischen Rückstand entgegenwirken.

Konjunkturpolitisch wurde die «Neue Forschungspolitik» mit dem Stabilitätsgesetz, das 1967 immer noch unter dem Eindruck der Rezession verabschiedet wurde, verknüpft. Seit Ende der 1960er Jahre bewegten sich die F&E-Aufwendungen in Bezug zum Brutto sozialprodukt Richtung des Niveaus der F&E-Aufwendungen der USA von rund 3 Prozent.<sup>556</sup> 1981 hatte die Bundesrepublik hinsichtlich der F&E-Aufwendungen in Bezug zum Brutto sozialprodukt zu den USA aufgeschlossen.<sup>557</sup> Die Förderung militärischer Technologien ging nach 1968 zurück und hatte danach nie mehr eine grössere Bedeutung.

Die Bundesrepublik betrieb nach 1967 eine missionsorientierte Technologiepolitik. Das zeigt sich an der Tatsache, dass Anfang der 1990er Jahre über 40 Prozent der F&E-

---

<sup>550</sup> Vgl. ebd., S. 121.

<sup>551</sup> Vgl. ebd.

<sup>552</sup> Vgl. ebd., S. 122.

<sup>553</sup> Vgl. ebd.

<sup>554</sup> Vgl. ebd., S. 125f.

<sup>555</sup> Vgl. Balthasar & Knöpfel 1993, S. 15.

<sup>556</sup> Vgl. Bär 1995, S. 125f.

<sup>557</sup> Vgl. ebd., S. 128.

Aufwendungen der Bundesrepublik auf acht Grosstechnologieprojekte entfielen: Schneller Brüter, Hochtemperaturreaktor, Gasultrazentrifuge, Kohleveredelung, Magnetschienenbahn, TV-Satellit, das Space-Lab und der Aufbau der europäischen Antwort auf Boeing und McDonnell Douglas: Airbus.<sup>558</sup>

Die reine Technologie- und Innovationsförderung in der Bundesrepublik ging von 1982 bis 1990 von 45,6 Prozent auf unter 30 Prozent der staatlichen F&E-Aufwendungen zurück. Dafür stiegen die Anteile der übrigen zivilen Aufgabenbereiche wie die Vorsorgeforschung oder die programmübergreifende Grundlagenforschung.<sup>559</sup>

Wie in der Schweiz, so wurde auch in Deutschland die Verbundforschung, also eine verstärkte Zusammenarbeit zwischen mehreren privatwirtschaftlichen Unternehmen und Forschungseinrichtungen in einem Projekt, seit Beginn der 1980er Jahre gefördert. Genau wie in der Schweiz sollte so der Technologietransfer zwischen Wirtschaft und Wissenschaft und umgekehrt vertieft werden. Anfang der 1990er Jahre entfielen rund 60 Prozent der F&E-Aufwendungen des BMFT auf die angewandte Forschung und die Verbundforschung.<sup>560</sup>

Besonderes Gewicht für die westdeutsche Technologiepolitik, insbesondere für die KMU, haben die Fraunhofer-Gesellschaften (FhG), die bis in die 1960er Jahre keine besondere Rolle in der Technologiepolitik gespielt hatten. Seit den 1970er Jahren widmeten sich die FhG äusserst erfolgreich der angewandten (Auftrags-)Forschung. Ausgangspunkt des späteren Erfolges war die FhG in Baden-Württemberg. Aufgrund fehlender Initiativen seitens des Bundes betraute das süddeutsche Bundesland die FhG mit der Forschungsförderung, die insbesondere den KMU zugutekommen sollte. Lange litten die FhG unter einer ungenügenden Finanzausstattung. Die finanzielle Basis der FhG verbesserte sich, als sie von 1957 bis 1962 fünf militärische Forschungsinstitute des Verteidigungsministeriums übernahmen. Diese Institute wandten sich jedoch, nachdem sie von der FhG übernommen worden waren, hauptsächlich ziviler Auftragsforschung zu.<sup>561</sup> Nachdem die FhG für die KMU eine erste Anlaufstelle bei technologischen Problemen geworden war, legte die Regierung 1978 ein erstes Programm zur Förderung der KMU auf. KMU in Deutschland bedeuteten weniger als 200 Millionen D-Mark Umsatz und weniger als 1000 Beschäftigte. In den 1990er Jahren betrieben von den rund 75'000 KMU im produzierenden Gewerbe rund ein Drittel F&E. Die geförderten KMU profitierten dabei von formell sehr einfachen Förderanträgen und -beiträgen.

Von 1983 bis 1989 unterstützte die Bundesrepublik in grossem Umfang die Gründung technologieorientierter KMU: Bis 1989 wurden 433 Unternehmen mit insgesamt 308 Millionen D-Mark gefördert. Dabei wurde jedoch nur unzureichend privates Risikoka-

---

<sup>558</sup> Vgl. Balthasar & Knöpfel 1993, S. 15f.

<sup>559</sup> Vgl. ebd., S. 18.

<sup>560</sup> Vgl. ebd., S. 20.

<sup>561</sup> Vgl. ebd., S. 27f.



pital mobilisiert, und schliesslich folgte die Feststellung, dass nur wenige Hochschulabsolventen direkt nach der Hochschule ein Unternehmen gründeten, sondern die meisten zuerst in der Industrie Erfahrungen sammelten.<sup>562</sup>

Um die KMU noch weiter zu unterstützen, wurde die industrielle Gemeinschaftsforschung initiiert. Branchenweise organisierte Forschungsinstitute widmen sich bis heute Forschungsprojekten, die im Interesse von jeweiligen Branchenvereinigungen liegen, und fördern so eine Umsetzung naturwissenschaftlich-technischen Grundlagenwissens. Mit der Forschungskoooperation zwischen Industrie und Wissenschaft werden seit Beginn der 1980er Jahre Aufenthalte von jungen Wissenschaftlern aus KMU in Forschungsinstituten gefördert, in dem das BMFT diese Aufenthalte finanziell unterstützt. Fast zwei Drittel der abgestellten Wissenschaftler arbeiten in KMU mit weniger als 500 Mitarbeitenden. Die Forschungsprojekte widmen sich der angewandten Forschung, die für die KMU besonders erfolgversprechend ist. Die Forschungskoooperation lieferte einen wesentlichen Beitrag zum Abbau technologischer Rückstände, 10 Prozent der involvierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler meldeten Patente an. Westdeutsche KMU konnten so ihre technologischen Lücken aufholen – angesichts der Tatsache, dass sie bei den technologieintensiven Produkten fast 50 Prozent der Exporte stammten.<sup>563</sup>

Wie in der Schweiz, so lagen die Schwerpunkte in Westdeutschland Ende der 1980er Jahre, zu Beginn der 1990er Jahre auf CIM und Mikrosystemtechnik.

#### *8.4. Technologiepolitiken der USA, Japans, Deutschlands und der Schweiz im Vergleich*

Welche Lehren lassen sich aus der Entwicklung der Technologiepolitiken der USA, Japans und Deutschlands im Vergleich zur Schweiz nun ziehen?

In der Schweiz nehmen der Bund, aber auch die Kantone in der F&E seit jeher eine subsidiäre Rolle ein.<sup>564</sup> Ein Vergleich mit den USA, Japan und Deutschland zeigt die staatlichen Steuerkapazitäten beim Aufbau wissensbasierter Industrien im internationalen Vergleich klar auf (Abb. 21).

---

<sup>562</sup> Vgl. ebd., S. 21ff.

<sup>563</sup> Vgl. ebd., S. 25f.

<sup>564</sup> Vgl. Bericht der Geschäftsprüfungskommissionen 1991, S. 836ff.

	Rolle als Financier		
		wesentlich	gering
Rolle als Koordinator	wesentlich	USA	Deutschland Japan
	gering		Schweiz

Abbildung 21: Staatliche Steuerungskapazitäten (Kaiser 2008, S. 234. Bearbeitung Roman Angermann)

Das zeigt sich insbesondere, wenn die Markt- und Steuerungsmechanismen näher betrachtet werden. Werden dazu die Patente pro Million Einwohner verglichen, so fällt auf, dass die Schweiz noch vor Japan, Deutschland und den USA am meisten Patente pro Million Einwohner anmeldet. Wie weiter oben erläutert, ist diese Analyse vielen Einschränkungen unterworfen. Es zeigt sich insbesondere im Vergleich zwischen der Schweiz und Japan, dass der Grad staatlicher Organisation kaum eine Rolle spielt bei der Frage, wie viele Patente pro Million Einwohner angemeldet werden. Hingegen zeigt sich, dass in Staaten mit geringerer etatistischer Steuerung und weniger administrativem Pluralismus mehr Patente pro Million Einwohner angemeldet werden (Abb. 22).

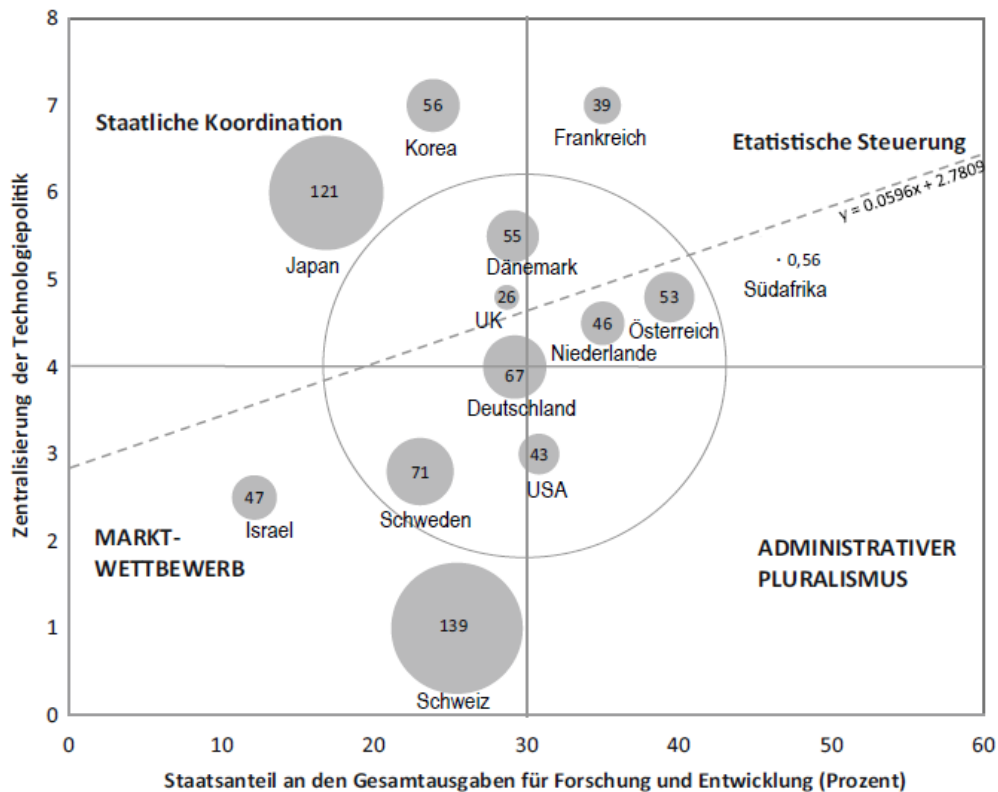


Abbildung 22: Anzahl Patente pro Million Einwohner (Czada 2015, S. 13)

Betrachtet man den Zusammenhang zwischen Gesamtperformanz im F&E-Sektor und dem Organisationsgrad der Wirtschaft, so wird deutlich, dass die Schweiz in der Gesamtperformanz im F&E-Sektor verglichen mit den USA, Japan und Deutschland am erfolgreichsten ist (Abb. 23). Hier spielt sicher eine zentrale Rolle, dass die Schweizer Grossunternehmen nach wie vor einen Grossteil der Forschung in der Schweiz leisten, diese Forschung aber zum allergrössten Teil für die weltweiten Produktionsstandorte geleistet wird. Oder andersherum ausgedrückt: Die Schweiz kann sich damit auch die subsidiäre Rolle des Staates in der Technologiepolitik leisten, indem sie F&E weitgehend der Privatwirtschaft überlässt. Gleichzeitig wird offensichtlich, dass die USA gesamthaft wesentlich weniger in den F&E-Bereich eingreifen, sich aber dennoch mit der Schweiz und Japan zusammen in der Spitzengruppe befinden.

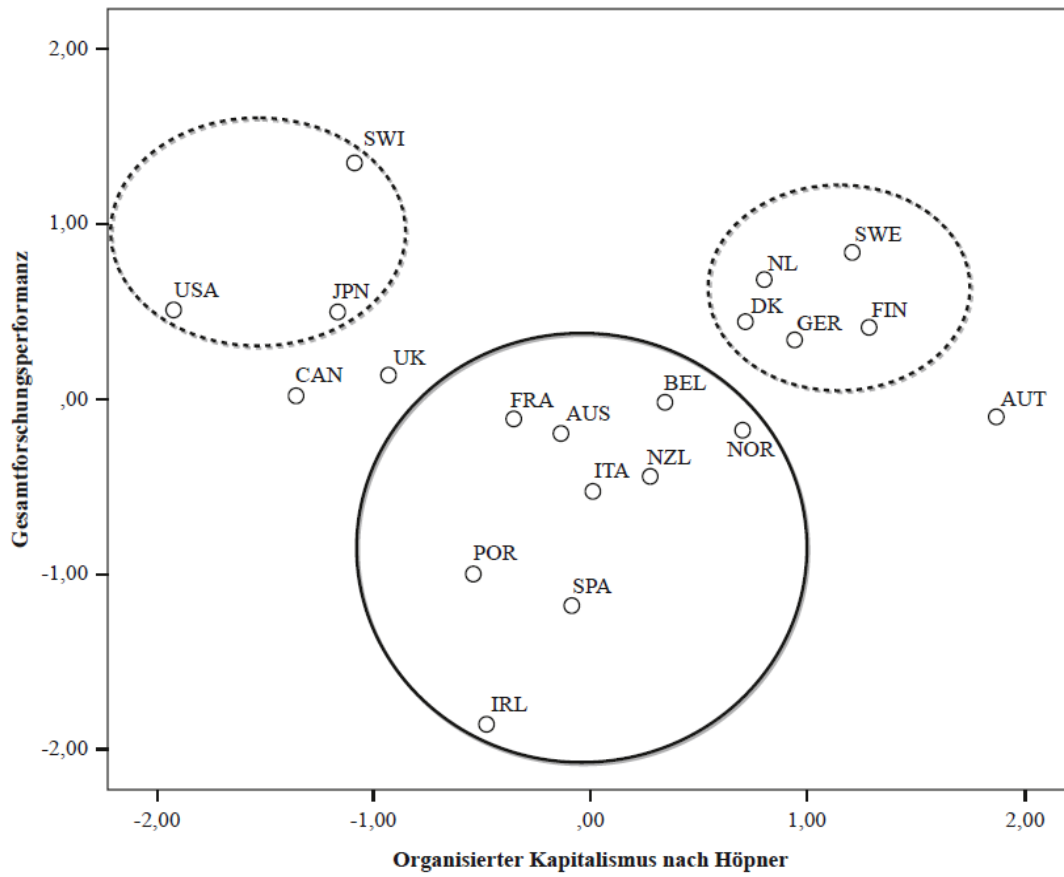


Abbildung 23: Gesamtperformanz im F&E-Sektor und Organisationsgrad der Wirtschaft (Wurster et al. 2011, S. 245)

## 9. Schluss und Ausblick

Die vorliegende Arbeit zeigt, dass die Schweizer Technologiepolitik, zuerst über zahlreiche technologiepolitische Massnahmen, seit 1975 entwickelt wurde. Die ersten Überlegungen von 1975 und das folgende erste Impulsprogramm von 1978 hingen eng mit der Wirtschaftskrise von 1973 zusammen, die der Schweiz insbesondere im Uhrensektor ein Klumpenrisiko aufzeigte. Diese Erkenntnis mündete später in eine Diversifizierung, beispielsweise in den MedTech-Bereich, hinein. Die sehr enge Verknüpfung der schweizerischen Technologiepolitik, bzw. technologiepolitischer Massnahmen mit wirtschaftlichen und teilweise gesellschaftlichen Krisen war bis zur Botschaft zur wissenschaftlichen Forschung in den Jahren 1992–1995 von 1991 gegeben.

Start für grundlegende technologiepolitische konzeptionelle Überlegungen bildete die Tagung zur schweizerischen Technologiepolitik und zum Technologietransfer am 1. und 2. November 1979 in Zürich. Dabei waren die beiden bedeutendsten Akteure, der Direktor des Bundesamtes für Konjunkturfragen und der KWF, Waldemar Jucker (bis 1985) und Ulrich Bremi, Unternehmer, mehrfacher Verwaltungsrat(spräsident) und Nationalrat (bis zum Ende des Untersuchungszeitraums im Jahr 2000) auch die wichtigsten Teilnehmer dieser Tagung. Jucker und Bremi setzten die Grundlagen für die technologiepolitischen Massnahmen der Schweiz und die schweizerische Technologiepolitik für die kommenden Jahrzehnte fest: diese war diffusionsorientiert, mit einer subsidiären Rolle des Staates und einem Primat in der Aus- und Weiterbildung.

Die vorliegende Studie konnte aufzeigen, dass nach der konzeptionellen Grundsteinlegung zu einer schweizerischen Technologiepolitik am 1. und 2. November 1979 in dieser Hinsicht bis 1990 nichts passierte. Erst im Rahmen einer Inspektion der GPK-S im BfK wurden konzeptionelle Überlegungen zu einer schweizerischen Technologiepolitik wiederaufgenommen.

Von einer schweizerischen Technologiepolitik kann bis mindestens 1991 jedoch aus mehreren Gründen nicht gesprochen werden:

1. Eine inhaltliche Kohärenz ist bis 1991 nicht erkennbar. Es gab schlicht kein Grundlagendokument für eine schweizerische Technologiepolitik. So stellte die GPK-S im Rahmen der Inspektion des BfK 1990 fest, «dass es keine Technologiepolitik des Bundes gibt, sofern man unter Politik eine Reihe aufeinander abgestimmter, kohärenter und auf klar definierte Ziele ausgerichteter Massnahmen versteht.» Und weiter: «Es gibt lediglich eine Reihe technologiepolitischer Massnahmen, die zum Ziel haben, entweder günstige Rahmenbedingungen für die wirtschaftliche Entwicklung, die Forschung, die Aus- und Weiterbildung zu schaffen oder die angewandte Forschung und die Verbreitung neuer Technologien zu fördern.»<sup>565</sup> «Der Staat», so die GPK-S, «spielt auf dem Gebiet der für

---

<sup>565</sup> Geschäftsprüfungskommissionen: Bericht der Geschäftsprüfungskommissionen 1991, S. 835.

die Industrie notwendigen technologischen Veränderungen eine untergeordnete Rolle.»<sup>566</sup> Zentrales Ziel der GPK-S war es daher, eine «kohärente» Technologiepolitik zu formen.<sup>567</sup>

Formell waren technologiepolitische Massnahmen bis zur Botschaft des Bundesrates zur wissenschaftlichen Forschung in den Jahren 1992–1995 von 1991, anders als die Forschungspolitik, die bereits seit den 1950er Jahren formell und institutionell verankert war, nicht gefestigt, sondern Reaktionen auf wirtschaftliche und, im Fall des Impulsprogramms 1989, auch auf gesellschaftliche Krisen. Eine programmatische und kohärente Technologiepolitik kann nicht nachgewiesen werden.

2. Von einer institutionellen Kohärenz in technologiepolitischen Fragen kann bis 1998 ebenfalls nicht gesprochen werden. Erst dann wurden die über mehrere Departemente verteilten Zuständigkeiten in der Technologiepolitik auf das EVD und das EDI konzentriert. Ein eigenes Bundesamt für Berufsbildung und Technologie wurde ebenfalls erst 1998 gegründet.

Die Studie hat somit erstens aufzeigen können, dass die Technologiepolitik in der Schweiz über Jahre hinweg ausgebildet und konzeptionell wie auch formell ausdifferenziert wurde. Die Schweizer Technologiepolitik ist formell seit 1991 Teil der Botschaften zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, bzw. später der BFT- und BFI-Botschaften.

Zweitens hat die Studie aufgezeigt, wie die Technologiepolitik institutionell verankert wurde: zuerst innerhalb des Koordinationsansatzes im Ausschuss Technologiepolitik, ab 1998 im neu geschaffenen Bundesamt für Berufsbildung und Technologie. Dabei kann berücksichtigt werden, dass die hauptsächlichen Akteure der staatlichen technologiepolitischen Massnahmen von 1975 bis 1998 (Dr. Waldemar Jucker 1975–1985, Prof. Hans Sieber 1985–2000 und Prof. Beat Hotz-Hart 1987–2010) im Bundesamt für Konjunkturfragen tätig waren und Letztere beide ihre Tätigkeit später im BBT ununterbrochen weiterführten.

Drittens konnte gezeigt werden, dass der Rahmen und die Merkmale der Technologiepolitik wie die Diffusionsorientierung, die subsidiäre Rolle des Staates, der Primat der Aus- und Weiterbildung, der Staat als Türöffner für internationale Beziehungen und als Gestalter der Rahmenbedingungen, eine wettbewerbliche Wirtschaftsordnung und die technologieorientierte Wirtschaftspolitik ihren Ursprung in der GHF-Tagung 1979 hatten und bis 2000 ausgebaut und weitergeführt wurden. Damit einher ging eine Verbreiterung der Kohärenz über eine längere Zeit hinweg.

Weiter konnte gezeigt werden, dass neben Jucker, Sieber und Hotz-Hart vor allem Ulrich Bremi einer der wesentlichen Akteure in der Gestaltung einer schweizerischen Technologiepolitik war. Nicht zu vergessen sind die EVD-Vorsteher Ernst Brugger und Fritz Honegger. Einen ganz wesentlichen Beitrag leistete EVD-Vorsteher Jean-Pascal

---

<sup>566</sup> Ebd., S. 836.

<sup>567</sup> Vgl. bspw. Bundesrat 1997, S. 16ff.

Delamuraz, der entscheidend zur Ausgestaltung der schweizerischen Technologiepolitik beitrug. Unter seine Ägide fiel die enge Zusammenarbeit mit der GPK-S und die grossen Beiträge des BfK von 1990 bis 1998, bzw. später unter seinem Nachfolger ab 1998 im BBT. Einen ganz entscheidenden Beitrag als Akteurin leistete die GPK des Ständerates Ende der 80er bis Mitte der 90er Jahre und stiess zusammen mit Bundesrat Delamuraz, Nationalrätin Martine Brunschwig-Graf als Präsidentin des schweizerischen FH-Rates und Professor Hansjörg Mey, Präsident der Eidgenössischen Fachhochschulkommission die Fachhochschulreform und vielfältige Überlegungen zu einer schweizerischen Technologiepolitik an.<sup>568</sup>

Der Abriss über die Technologiepolitiken der USA, Japans und Deutschlands im Vergleich mit der dargestellten Technologiepolitikentwicklung der Schweiz von 1975 bis 2000 zeigt dreierlei:

1. Die *USA* verfolgten seit dem Zweiten Weltkrieg hauptsächlich eine missionsorientierte Technologiepolitik. Der gleiche Ansatz verfolgte *Deutschland* nach der Gründung der Bundesrepublik. *Japan* fokussierte sich in seiner Technologiepolitik seit 1951 vor allem auf Schlüsseltechnologien.

In allen drei Staaten zeigten sich kaum Disruptionen in der Technologiepolitik. Ganz anders die *Schweiz*: Der Staat hat von Beginn des 20. Jahrhunderts bis Ende der 60er Jahre eine missionsorientierte Technologiepolitik betrieben (Elektrifizierung der Eisenbahn, Atomtechnologie). Seit Mitte der 70er Jahre implizit und seit spätestens 1978/79 betreibt die Schweiz in der industrienahen F&E eine explizit diffusionsorientierte Technologiepolitik. Insofern kann die Frage, ob sich die ab Mitte der 1970er Jahre entstandene Technologiepolitik von früheren Technologiepolitiken, bzw. technologiepolitischen Massnahmen unterscheidet, mit ja beantwortet werden.

2. Die Schweiz hat wie die USA, aber anders als vor allem Japan, in geringerem Mass auch Deutschland, die Elektronikentwicklung über Jahrzehnte weitestgehend ignoriert und auch negiert – sowohl der Staat wie auch die Privatwirtschaft. Die einzige grössere Ausnahme war die Uhrenindustrie, welche die Bedeutung der Mikroelektronik frühzeitig erkannte, umsetzte und damit – wenn auch spät – Erfolg hatte. Anders als die Vergleichsstaaten, welche die Elektronikentwicklung in den 1950er und 1960er Jahren erkannten, entdeckte die Schweiz in entscheidendem Massstab die Bedeutung der Elektronik erst in den 80er Jahren richtig. Im Gegensatz zu den USA<sup>569</sup> holte die Schweiz diesen Rückstand jedoch nicht mehr auf. Sie hinkte den darin führenden Nationen – um mit Thomas Onken zu sprechen<sup>570</sup> – in der Entwicklung um Jahre, wenn nicht Jahrzehnte hinterher. Die Folgen konnten in der vorliegenden Arbeit bis zum Ende des zeitlichen Untersuchungsumfangs in Ausschnitten gezeigt werden; nicht zuletzt der Rückstand in der Mikroelektronik, den CIM-, CAM- und auch CAD-Kenntnissen wie auch der gravierende Mangel an Informatikern seit den 80er Jahren zeigen

---

<sup>568</sup> Eidgenössische Fachhochschulkommission EFHK 2000.

<sup>569</sup> Vgl. Reuhl 1994, S. 47f. und Kap. 8.

<sup>570</sup> Vgl. BBI 1989 V, S. 699f.

die Folgen deutlich auf. Stattdessen setzte die Schweiz ihren staatlichen F&E-Schwerpunkt von 1945 bis Ende der 1960er Jahre in die ökonomisch aussichtslose Atomenergieforschung und Entwicklung eines eigenen Reaktortyps.

Verfügt die Schweiz nun im untersuchten Zeitraum von 1975–2000 über eine Technologiepolitik im Sinn der GPK-S?

Die vorliegende Studie zeigt, dass die technologiepolitischen Massnahmen des ersten und zweiten Impulsprogramms konjunkturell begründet und in erster Linie auf den Erhalt von Arbeitsplätzen ausgerichtet waren. Das Wort Technologiepolitik bzw. technologiepolitisch kommt noch nicht einmal in den ersten drei Botschaften vor. Auch in der Öffentlichkeit waren die beiden ersten Impulsprogramme Konjunkturprogramme und Programme zur Verbesserung der Aus- und Weiterbildung im Technologiebereich. Ergänzend zu den ersten Impulsprogrammen waren die anderen Impulsprogramme ebenfalls konjunkturell begründet, aber auch auf den technologischen Rückstand der schweizerischen Industrie, die nach wie vor mangelhafte Personal- und Ausbildungssituation und die dringende Reform der HTL zurückzuführen. Ebenso dienten das dritte, vierte und fünfte Impulsprogramm einer wesentlichen Verbesserung des Wissens- und Technologietransfers, der insbesondere zwischen HTL und der Industrie so gut wie nicht vorhanden war. Letzterer wurde mit der Evolution der HTL zu Fachhochschulen wesentlich verbessert.

Die Impulsprogramme und die sehr späte Einführung der Fachhochschulen gegenüber Deutschland zeigen, wie die Schweiz unter anderem die Elektronik- und Fachhochschulentwicklung über Jahre ignoriert, teilweise sogar negiert hatte, obwohl namhafte Experten wie Rudolf Sontheim und Urs Hochstrasser über Jahrzehnte vor den Konsequenzen gewarnt hatten, wie die vorliegende Studie aufzeigt.

Die Gründe für die Entwicklung technologiepolitischer Massnahmen bis Ende der 1980er Jahre und teilweise bis Mitte der 1990er Jahre (Fachhochschulgesetz) lagen also nicht in einem technologiepolitischen «Masterplan», sondern in teils eklatanten Schwächen. Die Schweiz agierte nicht, sie reagierte mit den Impulsprogrammen und dem Fachhochschulgesetz.

Ein weiteres grosses Hemmnis und ein Defizit waren die strikte formelle und institutionelle Trennung von Grundlagen- und angewandter Forschung, wie sie in der vorliegenden Studie aufgezeigt wurde. Ebenso problematisch war zum einen der Umstand, dass zwar gemäss der Technologiepolitik des Bundes von 1992 der Primat der Aus- und Weiterbildung für die Technologiepolitik galt, sämtliche Aus- und Weiterbildung jedoch in die Zuständigkeit des EDI fiel, während die Technologiepolitik zum EVD gehörte.

Bis 1998 war die Aus- und Weiterbildung gänzlich im EDI verankert. Erst dann kamen die Sekundarschulen II (Berufsschulen und Gymnasien) sowie die Fachhochschulen in den Zuständigkeitsbereich des neu gegründeten Bundesamtes für Berufsbildung



und Technologie. Diese Teilung kann auch daran erkannt werden, dass der Schweizerische Nationalfonds, der spätestens ab 1992 für die Grundlagenforschung innerhalb der Technologiepolitik zuständig war, im EDI angesiedelt war, die restliche Technologiepolitik aber beim BfK innerhalb des EVD.

In der vorliegenden Studie konnte auch gezeigt werden, dass trotz aller Anstrengungen die KMU, die in den Impulsprogrammen jeweils ins Zentrum gestellt worden waren, teilweise gar nicht oder kaum von den technologiepolitischen Massnahmen profitierten – oder auch gar nicht profitieren wollten.

Der Vergleich der schweizerischen Technologiepolitik mit denjenigen der USA und Japans hat gezeigt, welchen Erfolg langfristige technologiepolitische Ziele haben und wie erfolgreich die japanischen Delphi-Studien über die jeweils zukünftige Entwicklung der Technologien in den nächsten dreissig Jahren waren. Die Schweiz kannte solche Instrumente nach allen Recherchen in der Zeit von 1975 bis 1990 nicht. Erst mit den Innovationsuntersuchungen der KOF ab 1990 wurden solche Untersuchungen auch in der Schweiz unternommen. Allerdings konnte ein Einfluss dieser Untersuchungen auf parlamentarische Entscheide nicht gefunden werden. Ebenso wurden im untersuchten Zeitraum nur drei relevante Evaluationen unternommen – auch dabei hinkte die Schweiz den USA und Japan hinterher, wie es Thomas Onken formuliert hätte.

Das alles hinderte Schweizer Unternehmen aber nicht daran, die meisten Patente pro Million Einwohner zu generieren und eine hervorragende Gesamtperformanz in der F&E zu zeigen. Patente sind in den allermeisten Fällen jedoch Resultate privatwirtschaftlicher F&E-Anstrengungen sowie der Hochschulen und des ETH-Bereichs. Der Staat – nicht nur in der Schweiz – schafft dafür nach Möglichkeit optimale Bedingungen.

Eine letzte Frage lautet daher: Hatte die Schweiz zwischen 1975 und 2000 überhaupt eine Technologiepolitik?

Nimmt man als Massstab die Definition der GPK-S, so muss die Antwort lauten: nein. Anders als in diversen anderen Politiken wie der Verkehrs-, der Landwirtschafts-, der Beschäftigungs- oder auch der Verteidigungspolitik und sogar in der «benachbarten» Forschungspolitik<sup>571</sup> verfolgte die Schweiz von 1975 bis 2000 in der Technologiepolitik, anders als beispielsweise die USA oder Japan, keine (langfristigen) Ziele. Zieht man hingegen die Technologiepolitik des Bundes von 1992 als Massstab heran, dann ja.

Für letztere Betrachtungsweise kann erstens ins Feld geführt werden, dass ab 1992 mit der Publikation des Bundesrates «Technologiepolitik des Bundes» eine programmatische und konzeptionelle Grundlage für die Technologiepolitik des Bundes bestand. Konzeptionell wurden die Grundlagenforschung und die anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung hinsichtlich der technologiepolitischen Felder in der Botschaft zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung von 1992 bis 1995 zusammengeführt. Institutionell wurden mit der Regierungs- und Verwaltungsreform nicht nur

---

<sup>571</sup> In der Forschungspolitik erst seit den 1980er Jahren.

die technologiepolitischen Aktivitäten von mehreren Patenten auf das EVD und das EDI konzentriert, sondern auch das Bundesamt für Berufsbildung und Technologie gegründet. Mit Letzterem wurde zudem der Primat der Aus- und Weiterbildung in der Technologiepolitik, wie er konzeptionell und programmatisch bereits 1979 skizziert wurde, umgesetzt.

In Bezug auf die Zielunternehmen richteten sich die schweizerischen technologiepolitischen Massnahmen und die schweizerische Technologiepolitik ab 1975 beinahe vollumfänglich auf die KMU. Die vorliegende Studie konnte jedoch aufzeigen, dass dies nicht durchgängig beibehalten und von den KMU die Förderung auch nicht durchgängig akzeptiert und angestrebt wurde. Vielmehr hat die Studie aufzeigen können, dass Grossunternehmen zu den Förderinstrumenten der technologiepolitischen Massnahmen und der Technologiepolitik oftmals einen besseren Zugang hatten und durch Mitnahmeeffekte bei staatlichen Förderinstrumenten die eigenen F&E-Budgets weniger belasteten.

Die Studie konnte weiter aufzeigen, dass schweizerische technologiepolitische Massnahmen bis Ende der 1960er Jahre missionsorientiert waren – so unter anderem die Elektrifizierung der Eisenbahnen oder die zivile und militärische Atomforschung. Von einer diffusionsorientierten Technologiepolitik war vor 1970 nach allen Recherchen keine Rede.

Somit stellen die technologiepolitischen Massnahmen und die Technologiepolitik ab 1975 ein disruptives Ereignis dar, waren doch die technologiepolitischen Massnahmen und die Technologiepolitik im Gegensatz zu den missionsorientierten Massnahmen vor 1970 nach 1975 strikt diffusionsorientiert.

Inhaltlich waren die Schwerpunkte der schweizerischen Technologiepolitik seit 1992 festgelegt:

1. Eine wettbewerbliche Rahmenordnung
2. Primat der Aus- und Weiterbildung
3. Forschung
4. Wissensdiffusion
5. Der Staat als ‹Türöffner für die grenzüberschreitende technologische Zusammenarbeit›
6. Fiskalpolitik (Möglichkeit der Schaffung von Risikokapital)
7. Arbeitsmarkt- und Ausländerpolitik
8. Aussenwirtschaftspolitik und das Immaterialgüterrecht

Die Schweiz betrieb spätestens ab 1992 eine technologieorientierte Wirtschaftspolitik. Somit kann innerhalb des Untersuchungszeitraums ab 1998 von einer kohärenten Technologiepolitik der Schweiz gesprochen werden. Diese war politisch ordoliberal, mit subsidiärer Rolle des Staates, strukturell auf KMU, institutionell auf die beiden Departemente EVD und EDI ausgerichtet, und die Kernaktivitäten wurden im BBT zusammengefasst. Ihre Merkmale waren die Diffusionsorientierung und die Orientierung auf Schlüsseltechnologien. Die Schweiz betrieb während des Untersuchungszeitraums

keine agierende, sondern eine reagierende Technologiepolitik und hatte auf den allermeisten Gebieten nicht den Anspruch, den technologischen Lead zu übernehmen – noch hatte sie, aufgrund ihrer Kleinheit, die Mittel dazu. Die Technologiepolitik der Schweiz war im Untersuchungszeitraum stets Teil der Wirtschaftspolitik.

Wie sich die Technologiepolitik der Schweiz nach dem Jahr 2000 weiterentwickelte, bleibt weiterer Forschung vorbehalten.

# Anhang

## Literatur- und Quellenverzeichnis

### Unveröffentlichte Quellen

- BAR E1050.7A#1995/182#219\*, Bestand Protokolle (01.01.1990–30.06.1990)
- BAR E1050.7A#1995/182#222\*, Bestand Protokolle (01.07.1991–31.12.1991)
- BAR E1050.7A#1995/182#226\*, Bestand Protokolle (01.07.1993–31.12.1993)
- BAR E3370B#1991/3#205\*, Bestand Tagung «Technologiepolitik + -transfer»
- BAR E3375B#1993/239#68\*, Bestand Comité directeur «Politique technologique»
- BAR E3375C#2002/208#670\*, Bestand AG Technologiepolitik (BfK)
- BAR E7001C#1987/101#1304\*, Bestand Arbeitsgruppe Forschung und Entwicklung
- BAR E7001C#2000/124#365\*, Bestand Technologiepolitik des Bundes
- BAR E7001D#2005/345#614\*, Bestand -1 Technologiepolitik (Bremi)
- BAR E7008–01#2016/261#2\*, Bestand Sitzungsprotokolle
- BAR E7008–01#2016/261#6\*, Bestand Sitzungsprotokolle
- BAR E7008–01#2016/261#35\*, Bestand Jahresberichte KTI deutsch
- BAR E7291A#1973/86#524\*, Bestand Reglement
- BAR E7296A#1998/421#137\* Bestand Geschäftsprüfungskommission 1994
- BAR E9500.192#1969/74#19\*, Bestand Bundesratsbeschluss betr. den Vollzug des Bundesratsbeschlusses über die Regelung der Arbeitsbeschaffung in der Kriegskrisenzeit, vom 6.8.1943

### Veröffentlichte Quellen

- Bundesrat: Organisatorische Ausgestaltung der Kommission für Technologie und Innovation KTI. Bericht an den Bundesrat zur Umsetzung der Motion Gutzwiller (11.4136) vom 22. Dezember 2011, Bern 2014.
- Ders.: Botschaft zum Innosuisse-Gesetz, Bern 2015.

Geschäftsprüfungskommissionen des National- und Ständerates: Bericht der Geschäftsprüfungskommissionen an die eidgenössischen Räte über die Inspektionen und die Aufsichtseingaben im Jahre 1990, Bern 1991.

BBl 1989 III 903: dringliche Bundesbeschlüsse vom 6. Oktober 1989:

Bundesbeschluss über die Sperrfrist für die Veräusserung nichtlandwirtschaftlicher Grundstücke und die Veröffentlichung von Eigentumsübertragungen von Grundstücken

Bundesbeschluss über eine Pfandbelastungsgrenze für nichtlandwirtschaftliche Grundstücke

Bundesbeschluss über Anlagevorschriften für Einrichtungen der beruflichen Vorsorge und für Versicherungseinrichtungen

BBl 1991 IV 449:

Botschaft betreffend die Änderung des Bundesbeschlusses über eine Sperrfrist für die Veräusserung nichtlandwirtschaftlicher Grundstücke und die Veröffentlichung von Eigentumsübertragungen von Grundstücken

## Primärquellen

ABB: Genesis – die Schöpfungsgeschichte der digitalen Fabrik in Lenzburg. Link: <https://new.abb.com/news/de/detail/23061/genesis-die-schopfungsgeschichte-der-digitalen-fabrik-in-lenzburg>, zuletzt abgerufen am 2.1.2021.

Aebischer, Bernhard; Eichhammer, Wolfgang; Gruber, Edelgard; Kuhlmann, Stefan; Spreng, Daniel; Varone, Frédéric; von Wichert-Nick, Dorothea: Synthesebericht. Energetische Bedeutung der LESIT-Technologien, Bern 1996.

ARD: Jahresrückblick 1985. Das Technologieprogramm EUREKA; Link: <https://www.tagesschau.de/jahresrueckblick/meldung376150.html>, zuletzt abgerufen am 4.1.2020.

Arvanitis, Spyros; Donzé, Laurent; Hollenstein, Heinz; Lenz, Stefan: Die Wirksamkeit der diffusionsorientierten Technologieförderung des Bundes. Eine Analyse anhand von Unternehmensdaten, Bern 1998.

Ders. et al.: Evaluierung der CIM-Förderung in der Schweiz und Vergleich mit Österreich, in: Polt et al. 2005, S. 123.

Ders. et al.: Knowledge and Technology Transfer between Universities and Private Enterprises in Switzerland 2011, Zürich 2012.

- Balthasar, Andreas; Knöpfel, Carlo: Die Technologiepolitik europäischer Staaten und von Japan. Ein Überblick über Deutschland, Frankreich, England, Schweden, Holland und Japan, Bern 1993.
- Barber, Richard J. Associates: The Advanced Research Projects Agency, 1958–1974, in: Defense Technical Information Center, Kapitel I, S. 3.
- Barjak, Franz et al.: Wirkungen innovationspolitischer Fördermassnahmen in der Schweiz. Im Auftrag des Staatssekretariats für Bildung, Forschung und Innovation, Bern 2013.
- Bieri, Stephan: Forschungs- und Technologiepolitik im Rahmen der Wirtschaftspolitik, in: Graf, Hans Georg; Meier, Alfred; Wuffli, Heinz R.: Praxisorientierte Volkswirtschaftslehre. Festschrift für Francesco Kneschaurek, Bern 1988.
- Bieri, Stephan: Strukturwandel, Energiepolitik und Elektrotechnik, in: Sonderdruck aus Bulletin SEV/VSE 25 (1995), S. 1–4.
- Botskór, Iván: Technologiepolitik in Japan, in: Arbeitspapiere zur Internationalen Politik, Bonn 1990.
- Bremi, Ulrich: Prinzipien und Gefahren einer staatlichen Technologiepolitik, in: Keller, Leo et al. (Hg.): Technologiepolitik und Technologietransfer. Referate anlässlich der GHF-Tagung am 1. und 2. November 1979 an der ETH Zürich, Zürich 1980, S. 81–85.
- Ders.: Swiss Values. Schweizer Wirtschaft – Wege zum Erfolg, Zürich 1985.
- Ders.: Politische Klippen für schweizerische Unternehmen, Zürich 1988.
- Browa, Hans; Wolff, Heimfrid: Das Forschungs- und Technologiesystem in Japan. Teil III Forschungs- und Technologiewesen Japans aus Expertensicht, Basel 1983.
- Bullinger, Hans-Jörg: Was ist Technikfolgenabschätzung? Einführung und Überblick. In: Bullinger, Hans-Jörg (Hg.): Technikfolgenabschätzung, Stuttgart 1994, S. 3–31.
- Bundesamt für Berufsbildung und Technologie (Hg.): Microswiss. Begleitforschung und Evaluation des Aktionsprogramms Mikroelektronik, Chur/Zürich 2001.
- Bundesamt für Energie: Jahresbericht 1995 BFE-Programm «Elektrizität», Bern 1995.
- Bundesamt für Konjunkturfragen: Technologiepolitik des Bundes, Bern 1992.
- Dass. (Hg.): Modernisierung am Technikstandort Schweiz, Zürich 1996.
- Dass.: Bericht des Bundesrates über die Umsetzung der Technologiepolitik des Bundes, Bern 1997.

- Dass.: Gesamtschau der Innovationspolitik. Bericht des Bundesrates in Erfüllung des Postulates 13.3073, Derder, 13. März 2013, Bern 2018.
- Caluori, Marco; Schips, Bernd: Internationalisierung der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten schweizerischer Unternehmen. Empirische Befunde und volkswirtschaftliche Konsequenzen, Chur 1991.
- Campbell, David F.J.: Nationale Forschungssysteme im Vergleich. Strukturen, Herausforderungen und Entwicklungsoptionen, in: Österreichische Zeitschrift für Politikwissenschaft (ÖZP), 1 (2006), S. 25–44.
- Cyranek, Günther et al. (Hg.): Wettlauf um die Zukunft der Schweiz. Die Rolle der technologischen Forschung und Entwicklung, Zürich 1992.
- Delamuraz, Jean-Pascal: Schweizerische Antwort auf die technologische Herausforderung, in: Documenta 4 (1988), S. 23ff.
- de Pury, David: Internationaler Innovationswettbewerb: Der Weg zu einer schweizerischen Innovationsstrategie, in: Cyranek, Günther et al. (Hg.): Wettlauf um die Zukunft der Schweiz. Die Rolle der technologischen Forschung und Entwicklung, Zürich 1992, S. 79–98.
- Ders.: Mut zum Aufbruch. Eine wirtschaftspolitische Agenda für die Schweiz, Zürich 1995.
- Ecabert, Marcel: Die höheren technischen Lehranstalten: Probleme und Chancen, in: Sekretariat des Schweizerischen Wissenschaftsrates (Hg.): Die Rolle der Ausbildung in der Technologiepolitik, Bern 1989, S. 8–11.
- Eidgenössische Fachhochschulkommission EFHK: Zwischenbericht über die Schaffung der Fachhochschulen – Stand der Aufbauarbeiten und Erfüllungsgrad der Auflagen des Bundesrates, Bern 2000.
- Eisinger, Angelus: Unternehmerische Innovationsverhalten am Standort Schweiz: eine empirische Untersuchung, in: Bundesamt für Konjunkturfragen (Hg.): Modernisierung am Technik-Standort Schweiz, Zürich 1996, S. 157–232.
- ETH-Rat: Bericht des ETH-Rates über die vier Jahre vom 1. Februar 1993 bis zum 31. Januar 1997, Bern 1998.
- EU-Kommission: The European Report on Science and Technology Indicators 1994, Luxemburg 1994.
- Freiburghaus, Dieter: Hinweise auf neuere Tendenzen in der Technologiefolgen-Abschätzung (Beispiel Bundesrepublik Deutschland), Bern 1986.
- Ders; Zimmermann, Willi; Balthasar, Andreas: Evaluation der Förderung praxisorientierter Forschung (KWF), Bern 1990.

- Ders.; Balthasar, Andreas; Zimmermann, Willi; Knöpfel, Carlo: Technik-Standort Schweiz. Von der Forschungs- zur Technologiepolitik, Bern 1991.
- Graf, Hans Georg; Meier, Alfred; Wuffli, Heinz R.: Praxisorientierte Volkswirtschaftslehre. Festschrift für Francesco Kneschaurek, Bern 1988.
- Hanusch, Horst et al.: Technologische Förderung durch Staatsaufträge. Das Beispiel der Informationstechnik, Augsburg 1993.
- Hody, Peter: ABB: Zwerge für Hochleistung, in: Handelszeitung 26.4.2006, Link: <https://www.handelszeitung.ch/unternehmen/abb-zwerge-fuer-hochleistung>, zuletzt abgerufen am 2.1.2020.
- Heller, Hansjörg; L'Eplattenier, François: Technologische Forschung und Entwicklung aus der Sicht der chemischen Industrie, in: Cyranek, Günther et al. (Hg.): Wettlauf um die Zukunft der Schweiz. Die Rolle der technologischen Forschung und Entwicklung, Zürich 1992, S. 41–64.
- Hollenstein, Heinz: Innovationsfähigkeit und Innovationsverhalten der Schweizer Industrie – eine Beurteilung auf der Basis von Firmendaten, in: KOF (Hg.): Konjunktur. Innovationsfähigkeit der Industrie und Technologiepolitik in der Schweiz, Zürich 1992, S. 1–13.
- Hotz-Hart, Beat: Konzeptvorstellungen für technologiepolitische Aktivitäten des BfK, Bern 1987.
- Ders.: Stellenwert der technologischen Forschung und Entwicklung aus wirtschaftspolitischer Sicht, in: Cyranek, Günther et al. (Hg.): Wettlauf um die Zukunft der Schweiz. Die Rolle der technologischen Forschung und Entwicklung, Zürich 1992, S. 99–118.
- Ders.: Technologie- und Innovationspolitik in der Schweiz, in: Schweizer Monatshefte: Zeitschrift für Politik, Wirtschaft und Kultur 73 (1993), S. 993ff.
- Ders.; Küchler, Karsten: Technologieportfolio und Wettbewerbsfähigkeit des Industriestandortes Schweiz. Eine Patentanalyse, Bern 1992.
- Ders. et al.: Wie wirksam sind Massnahmen der Schweizer Innovationsförderung? in: Die Volkswirtschaft 10 (2013).
- Ders. et al.: Wirkungen innovationspolitischer Fördermassnahmen in der Schweiz. Stand der Forschung, Synthese bestehender Evaluationsstudien und Empfehlungen für die zukünftige Ausgestaltung, Bern 2013, S. VIIIff.
- Hody, Peter: ABB: Zwerge für Hochleistung, in: Handelszeitung, 26.4.2006; Link: <https://www.handelszeitung.ch/unternehmen/abb-zwerge-fuer-hochleistung>, zuletzt abgerufen am 2.1.2020.



- Holzkämper, Hilko: Forschungs- und Technologiepolitik Europas, Japans und der USA. Eine ordnungstheoretische Analyse, Bayreuth 1995.
- Hütter, Ralf: Forschung an der ETH Zürich und Umsetzung durch Industriekooperation, in: Cyranek, Günther et al. (Hg.): Wettlauf um die Zukunft der Schweiz. Die Rolle der technologischen Forschung und Entwicklung, Zürich 1992, S. 131ff.
- Jucker, Hans K.: Was kann der Staat für die Innovationsfähigkeit der Wirtschaft tun?, in: Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich (Innovationsfähigkeit der Industrie und Technologiepolitik in der Schweiz) 1992, S. 1–15.
- Jucker, Waldemar: Probleme der staatlichen Technologiepolitik in der Schweiz, in: Documenta 4 (1979), S. 14–18.
- Jeschko, Arnold: Technologische Forschung und Entwicklung aus der Sicht der Maschinen-, Metall- und Elektroindustrie, in: Cyranek, Günther et al. (Hg.): Wettlauf um die Zukunft der Schweiz. Die Rolle der technologischen Forschung und Entwicklung, Zürich 1992, S. 65–78.
- Kägi, Wolfram et al.: Indikatorensystem Fachkräftemangel. Schlussbericht, Basel 2009.
- Kaiser, Robert: Innovationspolitik. Staatliche Steuerungskapazitäten beim Aufbau wissenschaftlicher Industrien im internationalen Vergleich, Baden-Baden 2008.
- Kappeler, Beat: Forschungs- und Entwicklungsprogramme aus der Sicht des Gewerkschaftsbundes, in: Cyranek, Günther et al. (Hg.): Wettlauf um die Zukunft der Schweiz. Die Rolle der technologischen Forschung und Entwicklung, Zürich 1992, S. 119–124.
- Keller, Leo et al. (Hg.): Technologiepolitik und Technologietransfer in der Schweiz. Referate anlässlich der GHF-Tagung vom 1. und 2. November 1979 in Zürich, Zürich 1980, S. 71ff.
- Ders.; Röthlin, Bruno: Technologiepolitik und Technologietransfer in der Schweiz. Referate anlässlich der GHF-Tagung vom 1. und 2. November 1979 in Zürich, Zürich 1980.
- Kevenhörster, Paul et al.: Das Forschungs- und Technologiesystem in Japan. Teil IV Politischer und gewerkschaftlicher Rahmen für die japanische Forschungspolitik, Basel 1983.
- Klodt, Henning: Wettlauf um die Zukunft: Technologiepolitik im internationalen Vergleich, in: Kieler Studien 206, Kiel 1987.
- Knöpfel, Carlo: Technologiepolitische Überlegungen zum Unternehmensstandort Schweiz, Bern 1991.

- Meier, Margrit: Thesen zu einer Industrie-Standortpolitik der Schweiz, in: Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich (Innovationsfähigkeit der Industrie und Technologiepolitik in der Schweiz), Zürich 1992, S. 1–3.
- Meyer, Verena: Der Stand der schweizerischen Grundlagenforschung im internationalen Vergleich, in: Cyranek, Günther et al. (Hg.): Wettlauf um die Zukunft der Schweiz. Die Rolle der technologischen Forschung und Entwicklung, Zürich 1992, S. 125ff.
- Mooser, Emmanuel: Contribution pour une politique technologique de la confédération, Bern 1992.
- Muneoka, Mitsuaki: Das Forschungs- und Technologiesystem in Japan. Teil I Institutionen und Programme zur Forschungsförderung in Japan, Basel 1983.
- OECD: OECD Economic Surveys. Switzerland, Paris 1989.
- Dies.: Reviews of National Science and Technology Policy. Switzerland, Paris 1989.
- Polt, Wolfgang; Pointner, Wolfgang: Diffusionsorientierte Technologiepolitik. Eine vergleichende Wirkungsanalyse für Österreich, die Schweiz, Deutschland und die USA, Graz 2005.
- Reuhl, Günther: Forschung und Entwicklung zwischen Politik und Macht. Die Steuerung von Forschung und Entwicklung in den USA, Japan und Europa, Ludwigsburg 1994.
- Roulet, Blaise: Grundlinien der Fachhochschulreform, in: Die Volkswirtschaft 4 (2004), S. 8.
- SBFi: Auswirkungen der Beteiligung der Schweiz an den Europäischen Forschungsrahmenprogrammen, Zwischenbericht 2009, Bern 2010.
- SBFi: EUREKA – Innovation dank europäischer Partnerschaft, Bern 2014.
- Schmoch, Ulrich; Grupp, Hariolf; Laube, Tanja: Standortvoraussetzungen und technologische Trends, in: Bundesamt für Konjunkturfragen (Hg.): Modernisierung am Technik-Standort Schweiz, Zürich 1996, S. 55–156.
- Schweizerische Bundeskanzlei: Schlussbericht. Regierungs- und Verwaltungsreform, Bern 2000.
- Schweizerischer Nationalfonds, Mehrjahresprogramm 2000–2003, Bern 1998.
- Schweizerischer Wissenschaftsrat: Beitrag zu einem Indikatorensystem für die Wissenschafts- und Technologiepolitik. Fakten und Bewertungen für die Ziele der schweizerischen Forschungspolitik 2000–2003, Bern 1998.
- Ders.: Innovation und Staatliche Innovationsförderung, Bern 2015.

- Seghezzi, Hans Dieter et al.: Industriestandort Schweiz. Chancen und Risiken für die Wettbewerbsfähigkeit des Industriesektors, St. Gallen 1991.
- Sieber, Hans: Wie wettbewerbsfähig ist die schweizerische Volkswirtschaft wirklich?, Referat von Hans Sieber, Direktor des BfK am 8. März 1989 in Bern, in: AWG-Vorträge 1 (1989), S. 4.
- Sozialdemokratische Partei der Schweiz. Kommission Bildung, Kultur und Wissenschaft: Forschungs- und Technologiepolitik. Positionspapier, Bern 1987.
- Vock, Patrick: National innovation systems. Comparative analyses of OECD countries: conclusions for Switzerland, Bern 1998.
- von Ins, Markus: Fakten und Bewertungen für die Ziele der schweizerischen Forschungspolitik 2000–2003, Bern 1998.
- von Willisen, Friedrich K.: Die Perspektiven der industriellen Entwicklung in der Schweiz, in: Keller, Leo et al. (Hg.): Technologiepolitik und Technologietransfer in der Schweiz. Referate anlässlich der GHF-Tagung vom 1. und 2. November 1979 in Zürich, S. 7–25.
- Wolff, Heimfrid; Schärer, Stefan: Internationale Trends – Perspektiven und Technologiepolitik, in: Bundesamt für Konjunkturfragen (Hg.): Modernisierung am Technik-Standort Schweiz, Zürich 1996, S. 1–53.
- Wurster, Stefan et al.: Die Arbeitsteilung in der F&E-Politik und ihre Performanzwirkung, in: Zeitschrift für vergleichende Politikwissenschaften 5 (2011), S. 245.
- Zehnder, Carl August: Wer sind denn diese Informatiker? Eine Annäherung aus Schweizer Sicht, in: Informatik-Spektrum 2 (2004), S. 1–10.

## Literatur

- Balastèr, Peter: Die konjunkturpolitisch motivierte Finanzpolitik des Bundes seit 1975, in: Die Volkswirtschaft. Das Magazin für Wirtschaftspolitik 3 (2009), S. 26–30.
- Baltensberger, Ernst: Mut zum Aufbruch. 10 Jahre danach, Zürich 2005.
- Bär, Johannes: Die «amerikanische Herausforderung». Anfänge der Technologiepolitik der Bundesrepublik Deutschland, in: Archiv für Sozialgeschichte 35 (1995), S. 129.
- Barnetta, Ines et al.: Entwicklung des Schweizer Immobilienmarktes – und die Rolle des Staates, in: Die Volkswirtschaft. Plattform für Wirtschaftspolitik, 1.5.2011, Link: <https://lavieeconomique.ch/de/2011/05/barnetta/>.
- Dies.; Gerber, David S.: Entwicklung des Schweizer Immobilienmarktes – und die Rolle des Staates, in: Die Volkswirtschaft. Plattform für Wirtschaftspolitik,

- 1.5.2011; Link: <https://lavieeconomique.ch/de/2011/05/barnetta/>, zuletzt abgerufen am 14.11.2019.
- Blunski, Peter: Blochers EWR-Erfolg stürzte die Schweiz in die Euro-Schizophrenie, in: *Watson*, 3.12.2017, Link: <https://www.watson.ch/schweiz/analyse/615388683-blochers-ewr-erfolg-stuerzte-die-schweiz-in-die-euro-schizophrenie>, zuletzt abgerufen am 17.11.2019.
- Bohlhalter, Bruno: *Unruh. Die schweizerische Uhrenindustrie und ihre Krisen im 20. Jahrhundert*, Zürich 2016.
- Bundesamt für Berufsbildung und Technologie (Beat Hotz-Hart, Manfred Grunt und Andreas Hofer-Reuter – Gruppe des Delegierten für Innovationspolitik): *Grundlagen einer zukünftigen Innovationspolitik der Schweiz. Von der Technologiepolitik zur Innovationspolitik. Entwicklung der Politikkonzeption 1992–2005*, Bern 2005.
- Burri, Monika: Testfall Geistige Landesverteidigung, Link: <http://www.ethistory.ethz.ch/besichtigungen/touren/vitrinen/politkarrieren/vitrine42/>, zuletzt abgerufen am 17.11.2019.
- Czada, Roland: Technologiepolitik in der Vergleichenden Politikwissenschaft, in: Hans-Joachim Lauth et al. (Hg.): *Handbuch Vergleichende Politikwissenschaft*, Wiesbaden 2015, S. 1–18.
- Donzé, Pierre-Yves: *A Business History of the Swatch Group. The Rebirth of Swiss Watch-making and the Globalization of the Luxury Industry*, New York 2014.
- Ders.: *History of the Swiss Watch Industry. From Jacques David to Nicolas Hayek*, Bern 2015.
- Ders.: *Industrial Development, Technology Transfer, and Global Competition. A History of the Japanese Watch Industry since 1850*, New York 2019.
- Elsasser, Kilian T.: *Schienen, Weichen, Schwellen – Das Fundament der Bahn*, Zürich 2012.
- Ders.: *Bahnen unter Strom. Die Elektrifizierung der Schweizer Bahnen*, Bern 2020.
- Fleury, Antoine; Zala, Sacha (Hg.): *Wissenschaft und Aussenpolitik. Beiträge zur Tagung anlässlich des 50. Jubiläums der Schaffung des ersten Postens eines schweizerischen Wissenschaftsattachés*, Bern 2012.
- Fluri, Lucien: *Autophon. Wie eine Solothurner Firma den Siegeszug der mobilen Telefonie mitprägte*, in: *Aargauer Zeitung*, 1.4.2018.
- Gassler, Helmut; Polt, Wolfgang; Rammer, Christian: *Schwerpunktsetzungen in der Forschungs- und Technologiepolitik – eine Analyse der Paradigmenwechsel*

- seit 1945, in: Österreichische Zeitschrift für Politikwissenschaft (ÖZP), 1 (2006), S. 7–23.
- Gees, Thomas: Schweizerische Wissenschaftsaussenpolitik am Beispiel der COST-Initiative, in: Fleury, Antoine; Zala, Sacha (Hg.): Wissenschaft und Aus-senpolitik. Beiträge zur Tagung anlässlich des 50. Jubiläums der Schaffung des ersten Postens eines schweizerischen Wissenschaftsattachés, Bern 2012, S. 93–104.
- Good, Barbara: Technologie zwischen Markt und Staat. Die Kommission für Technologie und Innovation und die Wirksamkeit ihrer Förderung, Zürich 2006.
- Gugerli, David: Von der Krise zur nationalen Konkordanz. Zur Geschichte der Schweizerischen Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb, in: Kohle, Strom und Schienen. Die Eisenbahn erobert die Schweiz, Zürich 1998.
- Ders.; Kupper, Patrick; Speich, Daniel: Die Zukunftsmaschine. Konjunkturen der ETH Zürich 1855–2005, Zürich 2005.
- Ders.; Tanner, Jakob: Wissen und Technologie, in: Patrick Halbeisen et al.: Wirtschaftsgeschichte der Schweiz im 20. Jahrhundert, Basel 2012, S. 265–316.
- Hafner, Urs: Vom Wissenschaftsrat zum Innovationsrat. Die historische Entwicklung des Schweizerischen Wissenschaftsrates in der Aussensicht, Bern 2015.
- Halbeisen, Patrick; Müller, Margrit; Veyrassat, Béatrice (Hg.): Wirtschaftsgeschichte der Schweiz im 20. Jahrhundert, Basel 2012.
- Hochstrasser, Urs: Aus den Memoiren des ersten Wissenschaftsattachés der Schweiz, in: Fleury, Antoine; Zala, Sacha (Hg.): Wissenschaft und Aussenpolitik. Beiträge zur Tagung anlässlich des 50. Jubiläums der Schaffung des ersten Postens eines schweizerischen Wissenschaftsattachés, Bern 2012, S. 139–183.
- Hofmänner, Alexandra: New International Science and Technology Policies: Key Issues and Questions in Switzerland. An Exploratory Study Conducted on Behalf of the Swiss Science Council SSC, Bern 2018.
- Hotz-Hart, Beat; Schmuki, Daniel; Dümmler, Patrick: Volkswirtschaft der Schweiz – Aufbruch ins 21. Jahrhundert, Zürich 2006.
- Hug, Peter: Geschichte der Atomtechnologieentwicklung in der Schweiz, Bern 1987.
- Ders.: Atomtechnologieentwicklung in der Schweiz zwischen militärischen Interessen und privatwirtschaftlicher Skepsis, in: Heintz, Bettina; Nievergelt, Bernhard (Hg.): Wissenschafts- und Technikforschung in der Schweiz. Sondierungen einer neuen Disziplin, Zürich 1998, S. 225–242.
- Koller, Guido: Vom Eidgenössischen Arbeitsamt zur Direktion für Arbeit, in: Die Volkswirtschaft 10 (2020), S. 48.

- Komlos, John; Schubert, Hermann: Reaganomics – Wegbereiter des Trumpismus, in: Wirtschaftsdienst 1 (2020), S. 64–71.
- Kreis, Georg (Hg.): Staatsschutz in der Schweiz. Die Entwicklung von 1935–1990: eine multidisziplinäre Untersuchung im Auftrage des schweizerischen Bundesrates, Bern 1993.
- Leutenegger-Oberholzer, Susanne; Leuthard, Doris; Schneider, Johann Niklaus: Die Rolle der Politik bei Strukturwandel und Strukturbrüchen, in: Die Volkswirtschaft 6 (2005), S. 29–33.
- Meier, Markus Diem: Wie in der «Weissbuch»-Ära, in: Tagesanzeiger, 19.2.2015; Link: <https://www.tagesanzeiger.ch/schweiz/standard/wie-in-der-weissbuch-aera/story/11980739>, zuletzt abgerufen am 17.10.2019.
- Pally, Martin: Die Elektrifizierung der Bahn als «nationales Ziel». Die Maschinenfabrik Oerlikon im Ersten Weltkrieg, in: Rossfeld, Roman et al. (Hg.): Der vergessene Wirtschaftskrieg. Schweizer Unternehmen im Ersten Weltkrieg, Zürich 2008, S. 117–150.
- Pasquier, Hélène: La «recherche et développement» en horlogerie. Acteurs, stratégies et choix technologiques dans l'arc jurassien suisse (1900–1970), Neuchâtel 2008.
- Perret, Thomas; Beyner, André; Debély, Pierre Etienne; Tissot, Laurent; Jeanneret, François: Microtechniques et mutations horlogères. Clairvoyance en ténacité dans l'arc Jurassien, Hauterive 2000.
- Portner, Ingrid: La contribution de COST à la politique technologie suisse, Lausanne 2002.
- Ropohl, Günther: Allgemeine Technologie. Eine Systemtheorie der Technik, Karlsruhe<sup>3</sup>2009.
- Rossfeld, Roman: Handwerk, Gewerbe und Industrie: die schweizerische Binnenwirtschaft im 19. und 20. Jahrhundert, in: Traverse 17 (2010), S. 75–102.
- Ders.; Straumann, Tobias (Hg.): Der vergessene Wirtschaftskrieg. Schweizer Unternehmen im Ersten Weltkrieg, Zürich 2008.
- Röttker, Corinna Clara: EWR-Nein: Die Schweiz floriert, aber wie geht es weiter?, in: Bilanz, 1.12.2017, Link: <https://www.bilanz.ch/lifestyle/ewr-nein-die-schweiz-floriert-aber-wie-geht-es-weiter>, zuletzt abgerufen am 17.11.2019.
- Schallberger, Peter; Bühler, Corinne: Die Schweizer Wirtschaft. Umbrüche und Krisen der 1990er Jahre, in: Honegger, Claudia et al. (Hg.): Die Zukunft im Alltagsdenken, Konstanz 2002, S. 67–128.

- Schweizer-MedTech: Medizintechnik – Schlüsselbranche der Schweiz; Link: <https://www.schweizer-medtech.ch/html/marktbeschreibung.html>, zuletzt abgerufen am 1.1.2021.
- Seiler, Achim: EUREKA I; Link: <https://www.wissenschaft-und-frieden.de/seite.php?artikelID=0769>, zuletzt abgerufen am 4.1.2020
- Ders.: EUREKA II, Zielsetzungen; Link: <https://www.wissenschaft-und-frieden.de/seite.php?artikelID=0782>, zuletzt abgerufen am 4.1.2020.
- Spillmann, Kurt R. (Hg.): Schweizer Sicherheitspolitik seit 1945. Zwischen Autonomie und Kooperation, Zürich 2001.
- Stokes, Raymond: Zweiter Teil, in: Rainer Karlsch; Raymond G. Stokes: Faktor Öl. Die Mineralölwirtschaft in Deutschland 1859–1974, München 2003, S. 247–378.
- Tremel, Patricia; Weber, Karl: Entwicklung der Fachhochschulen und Universitäten im Lichte deskriptiver Daten, in: Weber, Karl et al.: Programmatik und Entwicklung der Schweizer Fachhochschulen, Bern 2010, S. 104 und 110.
- Verkehrshaus der Schweiz (Hg.): Kohle, Strom und Schienen. Die Eisenbahn erobert die Schweiz, Zürich 1998.
- von Waldkirch, Thomas: Wie kam es zum Technopark Zürich?, in: Handelszeitung, 21.10.2008.
- Widmer, Thomas: Geschichte der Evaluation im schweizerischen politischen System, in: Sager, Fritz et al. (Hg.): Evaluation im politischen System der Schweiz. Zürich 2017, S. 51–66.
- Widmer, Thomas: Wechselwirkungen von Politik und Evaluation: Befunde aus der Schweiz, in: der moderne staat 1 (2020), S. 45–60.
- Wildi, Thomas: Die Trümmer von Lucens: eine gescheiterte Innovation im nationalen Kontext, in: Schweizerische Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialgeschichte 17 (2001), S. 421–438. Wildi, Tobias: Der Traum vom eigenen Reaktor. Die schweizerische Atomtechnologieentwicklung 1945–1969, Zürich 2003.
- Ders.: Reaktor AG: Atomtechnologie zwischen Industrie, Hochschule und Staat, in: Schweizerische Zeitschrift für Geschichte, 55 (2005).
- Wilhelm, Beata Elsa: Systemversagen im Innovationsprozess. Zur Reorganisation des Wissens- und Technologietransfers, Wiesbaden 2000.
- Zeman, Andreas: War der Bau des schweizerischen Versuchs-Leistungsreaktors militärisch orientiert?, Veltheim 2009.

Zosso, Barbara: Gleichwertig und gleichartig? Eine vergleichende Untersuchung der Entstehung der Fachhochschulen in der Schweiz in den Bereichen Technik/Wirtschaft/Gestaltung vs. Gesundheit/Soziales, Chavannes-Lausanne 2006.



## Abkürzungsverzeichnis

ABB:	Asea Brown Boveri
AEG:	Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft
AG:	Aktiengesellschaft
AIST:	Agency of Industrial Science and Technology (Japan)
ARD:	Arbeitsgemeinschaft der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten der Bundesrepublik Deutschland
ARPA:	Advanced Research Project Agency
AS:	Amtliche Sammlung
ASUAG:	Allgemeine Schweizer Uhrenindustrie AG
AWG:	Arbeitsgemeinschaft Wirtschaft und Gesellschaft
BAR:	Schweizerisches Bundesarchiv
BAWI:	Bundesamt für Aussenwirtschaft
BB:	Bundesbeschluss
BBC:	Brown Boveri & Cie.
BBI:	Bundesblatt
BBT:	Bundesamt für Berufsbildung und Technologie
BFI:	Bildung, Forschung und Innovation (Im Zusammenhang mit BFI-Botschaften)
BfK/BFK:	Bundesamt für Konjunkturfragen
BFT:	Bildung, Forschung und Technologie (Im Zusammenhang mit BFT-Botschaften)
BIGA:	Bundesamt für Industrie, Gewerbe und Arbeit
BioTech:	Biotechnologie
BMFT:	Bundesministerium für Forschung und Technologie
BR:	Bundesrat
CEH:	Centre Electronique Horloger
CSEE:	Centre Suisse d'Essais des Composants Electroniques
CERN:	Organisation européenne pour la recherche nucléaire; ursprünglich das Akronym für Conseil européen pour la recherche nucléaire
CIM:	Computer Integrated Manufacturing
CIMCO:	Nationale Koordinationsstelle CIM-Aktionsprogramm
CIMEX:	CIM-Aktionsprogramm Expertengruppe
CNG:	Christlich Nationaler Gewerkschaftsbund der Schweiz
COST:	Coopération européenne dans le domaine de la recherche scientifique et technique
CSEM:	Centre d'Electronique et de Microtechnique
DARPA:	Defence Advanced Research Project Agency
Ders./Dies./Dass.:	derselbe/dieselbe/dasselbe
DHHD:	Department of Health and Human Services (USA)
DoD:	Department of Defence (USA)
EDA:	Eidgenössisches Departement des Äusseren

EDI:	Eidgenössisches Departement des Innern
EG:	Europäische Gemeinschaft
EMD:	Eidgenössisches Militärdepartement
EMPA:	Eidgenössische Materialprüfungsanstalt
EPFL:	Ecole polytechnique fédérale de Lausanne
ERI:	Education, Research and Innovation
ETH:	Eidgenössische Technische Hochschule
ETHZ:	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
EU:	Europäische Union
EUREKA:	European Research Coordination Agency
EVD:	Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement
EWR:	Europäischer Wirtschaftsraum
FDP:	Freisinnig-demokratische Partei der Schweiz
F&E, F+E, FuE:	Forschung und Entwicklung
FG:	Forschungsgesetz
FH:	Fachhochschule
FhG:	Fraunhofer-Gesellschaft(en)
FHSG:	Fachhochschulgesetz
FIFG:	Forschungs- und Innovationsförderungsgesetz
FITT:	Forschungs- und Entwicklungsinstitution für Technologie-Transfer
FSRM:	Fondation Suisse pour la recherche en microtechnique
GFF:	Gesellschaft zur Förderung der Forschung
GST:	Gesellschaft zur Förderung der Software-Technologie
GHF:	Gesellschaft für Hochschule und Forschung
GPK:	Geschäftsprüfungskommission
GPK-S:	Geschäftsprüfungskommission des Ständerates
GPK SR:	Geschäftsprüfungskommission des Ständerates
GS:	Generalsekretariat
G.T.P.:	Gesellschaft zur Förderung der Forschung auf dem Gebiet der technischen Physik an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich
GU:	Grossunternehmen
Hg.:	Herausgeber
HFG:	Hochschulförderungsgesetz
HTL:	Höhere Technische Lehranstalt
IF:	Informatik
IGBT :	Insulated gate bipolar transistor
IOT:	Institut für Optik und Technologie
ISI:	Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI
IT:	Informationstechnologie
KMU:	Kleine und mittlere Unternehmen
KOF:	Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich
KTI:	Kommission für Technologie und Innovation

KWF:	Kommission zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung
LESIT:	Leistungselektronik, Systemtechnik und Informationstechnologie
LRH:	Laboratoire de Recherches Horlogères
LSRH:	Laboratoire Suisse de Recherche Horlogère
MITI:	Ministry of International Trade and Industry (Japan)
MTC:	Manufactory Technology Centers (USA)
NEC:	Nippon Electric Company
NIS:	Nationales Innovationssystem
NR:	Nationalrat
NZZ:	Neue Zürcher Zeitung
o.A.:	Ohne Autor
OECD:	Organisation for Economic Co-operation and Development
o.J.:	Ohne Jahr
ÖZP:	Österreichische Zeitschrift für Politikwissenschaft
PTT:	Post, Telefon, Telegraph
S:	Ständerat
SBFI:	Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation
SEV:	Schweizerischer Elektrotechnischer Verein
SDI:	Strategic Defense Initiative
SIHV:	Schweizerischer Industrie- und Handelsverein («Vorort»)
SITI:	Schweizerisches Institut für technische Informationen
SNB:	Schweizerische Nationalbank
SPP:	Schwerpunktprogramm
SPS:	Sozialdemokratische Partei der Schweiz
SR:	Ständerat
SSC:	Swiss Science Council
SVP:	Schweizerische Volkspartei
SWA:	Schweizerisches Wirtschaftsarchiv, Basel
SWR:	Schweizerischer Wissenschaftsrat
SWTR:	Schweizerischer Wissenschafts- und Technologierat
SZU:	Schweizerisches Zentrum für Umweltforschung
TPZH:	Technologiepark Zürich
Vgl.:	Vergleiche
VO:	Verordnung
VR:	Verwaltungsrat
VRP:	Verwaltungsratspräsident
VSM:	Verein Schweizerischer Maschinenindustrieller
WF:	Werkstoffforschung
WISS:	Wirtschafts-Informatikschule Schweiz
WTT:	Wissens- und Technologietransfer

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Trends der Schwerpunktsetzung in der Forschungs- und Technologiepolitik ...	38
Abbildung 2: Bruttoinlandprodukt der Schweiz 1970–1975 .....	42
Abbildung 3: Bruttoinlandprodukt der Schweiz 1976–1980 .....	50
Abbildung 4: Benzinpreis (Super verbleit) Schweiz 1977–1983 .....	55
Abbildung 5: Konjunkturverlauf der Schweiz 1977 bis 1983 .....	56
Abbildung 6: Arbeitslosenzahlen in der Schweiz 1977–1989 .....	59
Abbildung 7: Anzahl der schweizerischen Projekte (Total 575 Projekte) 1985–2013 .....	62
Abbildung 8: Total Budget nach Ländern in Millionen Euro 1985–2013 .....	63
Abbildung 9: Total Budget Schweizer Projekte 1985–2013 .....	64
Abbildung 10: Lebendgeburten in der Schweiz 1964–1979 .....	65
Abbildung 11: Konjunkturverlauf der Schweiz 1982–1989 .....	66
Abbildung 12: Deckungsgrad an Informatikern gegenüber allen Berufen 1970–2008 .....	67
Abbildung 13: CIM-Bildungszentren der Schweiz .....	77
Abbildung 14: Technologiepolitik und relevante Politikbereiche .....	101
Abbildung 15: Fachhochschulregionen der Schweiz .....	106
Abbildung 16: FH-Studierende auf Stufe Diplomstudium nach Fachbereich .....	107
Abbildung 17: Anteil für zivile und militärische F+E am staatlichen Budget in Prozent .....	117
Abbildung 18: Anteil der F&E-Ausgaben in Prozent des Bruttosozialprodukts .....	118
Abbildung 19: Anteil der F&E-Ausgaben in Millionen Dollar .....	119
Abbildung 20: F&E-Aufwendungen der gewerblichen Wirtschaft in Westdeutschland in laufenden Preisen .....	126
Abbildung 21: Staatliche Steuerungskapazitäten .....	130
Abbildung 22: Anzahl Patente pro Million Einwohner .....	131
Abbildung 23: Gesamtperformanz im F&E-Sektor und Organisationsgrad der Wirtschaft) ..	132