
Forschung und Entwicklung

Trends in der OECD

und in Österreich*

Miron Passweg

Produkt- und Prozeßinnovationen in Form technischer Veränderungen setzen neues oder neuartig kombiniertes technisches Wissen, also Forschung und Entwicklung voraus. Wann dieses F & E-gestützte Wissen zu Erfolgen führt, läßt sich für Teilbereiche der Wirtschaft den Patentstatistiken entnehmen. Ob dieses neue Wissen wirtschaftlich genutzt wird und damit einen Beitrag zum Wachstum der heimischen Wirtschaft leistet, ist jedoch eine offene Frage, denn der Erfolg von Innovationen hängt nicht nur von der Gewinnung, sondern auch von der Umsetzung und Anwendung neuen technischen Wissens ab. Forschung und Entwicklung sind so gesehen zwar notwendige, aber nicht hinreichende Bedingungen für die Innovationskraft einer Wirtschaft. Daher geht der Innovationsbegriff weit über den Begriff von Forschung und Entwicklung hinaus, was Schumpeter bereits vor rund 80 Jahren erkannte.

Die Indikatoren zur Messung von Innovationsaktivitäten können sowohl Input- als auch Output-orientiert sein, je nachdem an welchem Ende der unternehmerischen „black box“ gemessen wird. Zu den Output-orientierten Kennzahlen zählen die Patent-, Lizenz- und Exportdaten. Die Ausgaben für Forschung und Entwicklung und die Daten über F & E-Personal sind die Input-Kennzahlen zur Messung von Innovationsaktivitäten. Diese Inputs können durch von Zeit zu Zeit durchgeführte Evaluierungen (qualitative Bewertung) des Outputs sowohl qualitativ als auch quantitativ verbessert werden. Probleme bei der Verwendung von F & E-Daten als Innovationsindikatoren ergeben sich vor allem durch die – trotz laufender Vereinheitlichungsbemühungen der OECD – nicht immer kompatiblen Länderdaten und den eklatanten Mangel an qualitativen Kennzahlen.

In diesem Artikel werden die Forschungsausgaben Österreichs im internationalen Vergleich dargestellt. Bei der Definition von Forschung und Entwicklung wird von der OECD-Definition nach Frascati (OECD 1981) ausgegangen.

1. Entwicklung der Ausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung in der OECD¹

1.1 Allgemeiner Trend

Betrachtet man die *Entwicklung der F & E-Ausgaben* der OECD-Länder, so läßt sich Anfang der siebziger Jahre eine Stagnation, ab der 2. Hälfte des Jahrzehnts ein beginnender Anstieg und ab 1979 ein rascheres Ausgabenwachstum feststellen: Im Zeitraum 1969/81 betrug das durchschnittlich jährliche reale Wachstum 3½ Prozent, 1979/81 bereits 5½ Prozent, 1981/83 war das Ausgabenwachstum mit rund 4½ Prozent jährlich wieder etwas schwächer, seit 1983 geht es jedoch steil bergauf – 1983/85: 8 Prozent. Dieses durchschnittliche Wachstum von 8 Prozent wird von den USA (8,9 Prozent) und Japan (10,3 Prozent) überboten – die EG liegt mit 5½ Prozent unter dem Durchschnitt (OECD, 1987, S. 3).

Tabelle 1² zeigt die F & E-Ausgaben der einzelnen Länder als Anteil am BIP (F & E-Quote) und das Gewicht von Staat und Industrie bei der Finanzierung von F & E.

Tabelle 1

	Finanzierungsquelle								
	F & E-Quote (%)			Staat (%)			Unternehmen (%)		
	1981	1985	1987	1981	1985	1987	1981	1985	1987
USA	2,45	2,78	2,72	49,3	50,5	50,8	48,8	47,6	47,1
Japan ³⁾	2,14	2,62	2,59 ¹	24,9	19,1	19,4 ¹	67,7	74,0	73,7 ¹
BRD	2,45	2,70	2,71	40,7	36,7	35,8	58,0	61,8	62,8
Frankreich	2,01	2,26	2,28	53,4	52,9	52,9	40,9	41,4	41,0
GB	2,42	2,31	2,42 ¹	49,0	43,1	39,8 ¹	41,3	46,4	48,2 ¹
Schweiz	2,29	–	2,89 ¹	21,4	–	21,1 ¹	68,3	–	78,9 ¹
Schweden ²⁾	2,22	2,79	2,93	39,9	34,0	–	57,3	63,3	–
Finnland	1,19	1,50	1,60	46,0	–	–	51,9	–	–
Österreich	1,17	1,27 ⁴	1,31	46,9	48,1	48,5	50,2	49,1	48,8

1 1986

2 ohne sozial- und geisteswissenschaftliche Forschung

3 vom OECD-Sekretariat den OECD-Standards angepaßte Werte

4 eine vom österr. Wirtschaftsforschungsinstitut durchgeführte Erhebung (Volk 1988) erzielte ein nur geringfügig abweichendes Ergebnis

Quelle: OECD

Die *Konzentration der F & E-Ausgaben* auf wenige Länder innerhalb der OECD ist weiterhin stark – die 7 größten Mitgliedsstaaten bestritten 1985 90 Prozent der OECD-F & E-Ausgaben.

Seit Anfang der achtziger Jahre ist in den meisten OECD-Ländern das Wachstum der F & E-Ausgaben größer als dasjenige der gesamten Wirtschaft – dies führte zu einem raschen Ansteigen des Anteils der F & E-Ausgaben am BIP (die fünf größten OECD-Länder sowie Schweden und die Schweiz weisen 1985 bereits eine F & E-Quote von über 2,3 Prozent auf).

Die Entwicklung seit Ende der sechziger Jahre zeigt deutlich eine Abnahme des Anteils der USA an den OECD-F & E-Mitteln zugunsten Japans. 1981 tätigten die USA jedoch immer noch über rund 48 Prozent der Ausgaben, während ihr Sozialproduktanteil am OECD-BIP bei rund 38 Prozent lag. Tabelle 2 zeigt die F & E-Anteile der sieben größten OECD-Länder an den gesamten OECD-F & E-Mitteln (OECD 1988, eigene Berechnungen).

Die Ausgaben für F & E – diese sind ein Teil der immateriellen Investitionen – wuchsen sogar schneller als die materiellen Investitionen. Dies gilt vor allem für die großen OECD-Länder (ausgenommen Japan) und für Schweden. Im Gegensatz zu diesen Ländern sind in Japan auch die Sachkapitalinvestitionen stark angewachsen.

Ein weiterer Trend seit Ende der siebziger Jahre ist die *Ablöse des öffentlichen Sektors* als wichtigsten Financier der Forschung und Entwicklung *durch den privaten Sektor*. (Tabelle 3 zeigt, daß die privaten Mittel für F & E in der ersten Hälfte der achtziger Jahre 1½mal so schnell wuchsen wie die öffentlichen). Dieser Trend ist in Österreich nicht feststellbar (siehe auch Kap. 3).

Tabelle 2

Konzentration der F & E-Ausgaben
OECD = 100

	1969 ¹ %	1975 ¹ %	1981 %	1985 %
USA	55,1	47,5	47,5	47,4
Japan	9,3	13,5	14,4 ²	16,1 ²
BRD	–	–	9,3	8,6
Frankreich	–	–	6,6	6,3
GB	–	–	7,3	6,2
Italien	–	–	2,8	3,0
Kanada	–	–	2,4	2,4
			90,3	90,0

1 Quelle: OECD

2 dem OECD-Standard angepaßte Werte

Tabelle 3**Reales Wachstum der F & E-Ausgaben im Zeitraum 1981/85**

	Finanzierungs- beitrag des Unternehmens- sektors (%)	Finanzierungs- beitrag des Staates (%)	Wachstum der F & E- Ausgaben ² (%)
OECD-gesamt	15,5	10,0	27,0
Japan ¹	37,7	2,9	42,5
USA	13,7	15,1	29,1
EG	11,0	5,5	17,0
Österreich	8,1	8,0	16,6

1 dem OECD-Standard angepaßte Werte

2 die Wachstumsdaten beinhalten auch Beiträge des privaten gemeinnützigen Sektors und des Auslands

Quelle: OECD, 1987; eigene Berechnungen

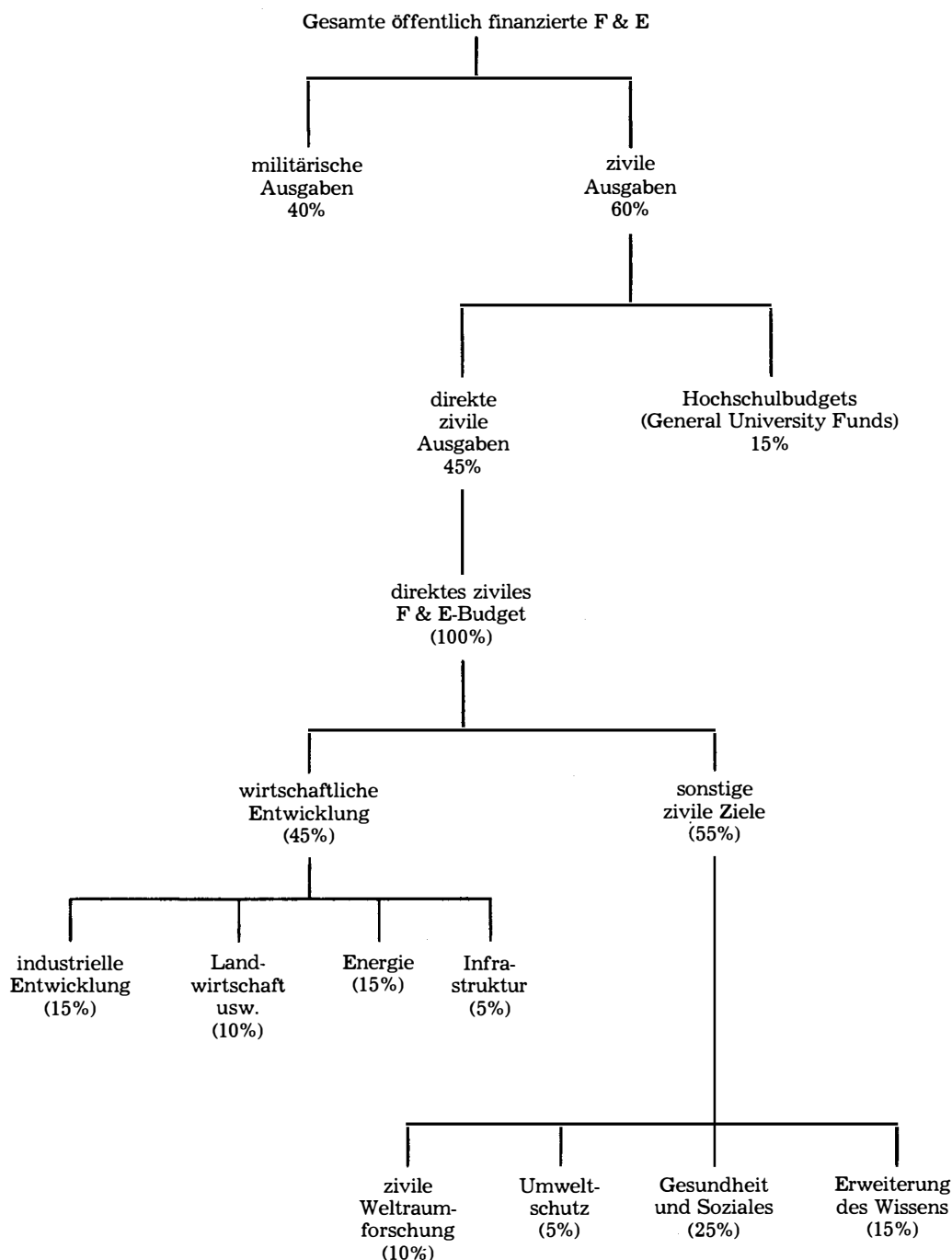
1.2 Der staatliche Sektor (öffentliche Finanzierung von F & E)

In den meisten OECD-Staaten wuchsen die Ausgaben des Staates zur Finanzierung von F & E stärker als die gesamten Staatsausgaben. Dies gilt insbesondere für die USA, Frankreich und Italien. Der Zuwachs der öffentlichen F & E-Finanzierung ist seit 1983 besonders stark – alleine die Vereinigten Staaten bestreiten $\frac{2}{3}$ der gesamten staatlich finanzierten F & E-Mittel der OECD. Im allgemeinen (mit wenigen Ausnahmen) liegen die staatlichen F & E-Finanzierungsaufwendungen (gemessen am BIP) über der Marke von 0,5 Prozent – Frankreich liegt mit 1,5 Prozent an der Spitze, gefolgt von den USA, Großbritannien und Schweden (Österreich: 0,57 Prozent).

Betrachtet man die *Ausgabenstruktur* (siehe Abbildung 1), so kann man feststellen, daß 40 Prozent der Summe der staatlich finanzierten F & E-Ausgaben in der OECD für militärische und 60 Prozent für zivile Zwecke ausgegeben werden. Dominierend in den Verteidigungsausgaben sind die USA – sie bestreiten 82 Prozent aller staatlich finanzierten F & E-Ausgaben für militärische Zwecke in der OECD. Auch bei Betrachtung des Anteils der militärischen F & E-Ausgaben eines Landes an den nationalen öffentlichen F & E-Ausgaben (siehe Tabelle 17 im Anhang) sind die USA mit etwa 68 Prozent stark vertreten – gefolgt von Großbritannien (52 Prozent), Frankreich (31 Prozent) und Schweden (24 Prozent).

Die Prozentsätze in Abbildung 1 geben die Anteile verschiedener sozioökonomischer Zielsetzungen an den gesamten öffentlichen OECD-Ausgaben für F & E an – diese entsprechen naturgemäß nicht den Anteilen der öffentlichen F & E-Ausgaben für einzelne Zielsetzungen innerhalb eines Landes, wie in Tabelle 17 dargestellt. Die Ausgabenka-

Abbildung 1
Ausgabenstruktur der kumulierten staatlich finanzierten F & E
der OECD
(OECD, 1987, S. 8)



tegorie „Erweiterung des Wissens“ enthält neben F & E-Aktivitäten, die keiner anderen Kategorie zugeordnet werden können, auch direkte öffentliche Zuwendungen an Universitäten und in der Regel auch die – in diesem Schaubild ausgliederten – Hochschulbudgets.

Schließt man die militärischen F & E-Ausgaben in der Betrachtung aus und rechnet aus den jeweiligen F & E-Quoten (Anteile der F & E-Aufwendungen am BIP) der einzelnen Staaten die staatlich finanzierten militärischen Anteile heraus, ergibt sich folgendes Bild: Die USA, Großbritannien und Frankreich erreichen 1987 F & E-Quoten von nur mehr rund 1,8 Prozent – Schweden fällt trotz hoher militärischer Ausgaben „nur“ auf 2,6 Prozent zurück, was am niedrigen Staatsanteil der F & E-Finanzierung liegt. Österreich, dessen militärische F & E-Ausgaben kaum ins Gewicht fallen, rückt dadurch in eine bessere Position (Tabelle 4).

Tabelle 4
Nationale F & E-Quoten ohne staatlich finanzierte Militärausgaben

	1987 %
USA	1,83
Japan ¹	2,57
BRD	2,58
Frankreich	1,80
GB	1,82
Schweiz ¹	2,83
Schweden	2,60
Finnland	1,59
Österreich	1,31

1 1986

Quelle: OECD, eigene Berechnungen

1.3 Der Unternehmenssektor als Finanzierungs- und Durchführungssektor

a) Finanzierung:

In $\frac{2}{3}$ der OECD-Länder ist der Beitrag des Unternehmenssektors zur Finanzierung der gesamten nationalen F & E-Aufwendungen größer als der staatliche Beitrag. Die höchsten Unternehmensanteile an der nationalen F & E-Finanzierung haben die Schweiz, Japan, Schweden und die BRD (Tabelle 1).

Tabelle 5
Ausgaben des Unternehmenssektors zur Durchführung von F & E

	in % der gesamten F & E-Ausgaben		in % des BIP	
	1981	1985	1981	1985
USA	70,3	71,1	1,72	1,98
Japan ²	65,9	71,8	1,41	1,88
BRD	69,5	73,1	1,70	1,98
Frankreich	58,9	58,7	1,18	1,33
GB	61,8	63,5	1,50	1,47
Schweiz	74,2	77,7 ³	1,70	2,24 ³
Schweden ¹	66,6	70,8	1,48	1,98
Finnland	54,7	60,9	0,65	0,92
Norwegen	52,9	62,7	0,68	1,01
Dänemark	49,8	55,3	0,55	0,69
Österreich	55,8	54,8	0,65	0,70

1 ohne Sozial- und Geisteswissenschaft

2 dem OECD-Standard angepaßte Werte

3 Daten 1986

Quelle: OECD 1988/1988 A; eigene Berechnungen

b) Durchführung:

Im Sinne der Durchführung von F & E bestreiten die USA und Japan gemeinsam rund $\frac{3}{5}$ der gesamten industriellen F & E-Aufwendungen im OECD-Raum. Die F & E-Ausgaben des Unternehmenssektors wuchsen in den achtziger Jahren in allen OECD-Ländern stärker als die industrielle Wertschöpfung – besonders auffallend war das Wachstum in Schweden.

Betrachtet man den Anteil der F & E-Ausgaben im Unternehmenssektor an der Wertschöpfung dieses Sektors (industrielle F & E-Intensität) nach einzelnen Ländern, so ist auch hier eine Konzentration auf die großen Volkswirtschaften zu bemerken. Die bedeutsame Ausnahme ist Schweden mit dem – mit Abstand – höchsten Anteil in der OECD (1985: 3,02 Prozent) – gefolgt von der BRD mit 2,49 Prozent und den USA mit 2,25 Prozent. Österreich nimmt mit 0,92 Prozent eine relativ schlechte Position ein.

Der Beitrag des Staates für Forschung und Entwicklung (Forschungsförderung u. a.) im Unternehmensbereich lag 1985 im Durchschnitt aller OECD-Länder bei etwa 14 Prozent – in Japan und der Schweiz war er beinahe vernachlässigbar klein. Auch Österreich hat einen relativ geringen Staatsanteil an der Finanzierung des Unternehmenssektors. Spitzenwerte in einzelnen Ländern (USA, GB, Frankreich) sind sicherlich zu einem guten Teil auf den hohen Anteil der militärischen Forschung zurückzuführen (siehe Tabelle 17 im Anhang).

Zwischen den einzelnen Industriegruppen läßt sich hinsichtlich der Ausgaben für die Durchführung von Forschung und experimenteller

Tabelle 6

Anteil des Staates an der Finanzierung der industriellen F & E-Ausgaben 1981 und 1985 und F & E-Ausgabenwachstum des Unternehmenssektors

		1981 in %	1985	reales Wachstum der industriellen F & E-Ausgaben 1981/1985 (%)
USA	31,6	34,3		28,6
Japan	1,9	1,6 ¹		55,1
BRD	16,9	15,3		23,1
Frankreich	24,6	23,4		20,7
GB	30,0	23,2		8,8
Schweiz	1,3	1,8 ²		—
Schweden	13,6	11,6		46,2
Finnland	9,0	7,7		58,7
Österreich	7,4	7,9		14,4

1 ... 1986 wieder 1,8%

2 1986

Quelle: OECD 1988; OECD 1988 (A); eigene Berechnungen

Entwicklung ein Trend zur Konzentration auf bestimmte Zweige der Industrie feststellen. Bereiche wie Elektro/Elektronik, Computer, Luft- und Raumfahrt und der Pharmabereich weisen im Vergleich zu anderen Industriegruppen ein höheres Wachstum der Forschungsausgaben, einen höheren Anteil an den gesamten F & E-Ausgaben des Unternehmenssektors und eine höhere industrielle F & E-Intensität auf.

Unterscheidet man die einzelnen Industriegruppen nach ihrem *Anteil an den gesamten F & E-Aufwendungen des Unternehmenssektors*, erhält man folgendes Bild (Tabelle 7): Den höchsten F & E-Anteil hat der Elektrobereich (elektrische Maschinen, elektronische Bauelemente und Apparate) gefolgt von den Bereichen Chemie (Pharma, Chemikalien, Raffinerien), Büromaschinen/Computer/wissenschaftliche Instrumente und Maschinen sowie Luft- und Raumfahrt.

Sowohl 1981 als auch 1985 gaben die Industrien der fünf größten OECD-Länder fast 89 Prozent (!) der gesamten OECD-F & E-Mittel des Unternehmenssektors aus – allein die USA verfügten 1981 über 50 Prozent der gesamten Mittel der OECD – 75 Prozent der F & E-Aufwendungen der OECD-Luft- und Raumfahrt, 62 Prozent im Bereich Büromaschinen/Computer. 1985 hielten die USA immer noch einen Anteil von rund 50 Prozent, hingegen konnte Japan seinen Anteil steigern, wie Tabelle 8 zeigt.

In einigen Ländern der OECD – darunter Österreich – ist ein sehr forschungsintensiver Industriezweig kaum vorhanden – die Luft- und Raumfahrtindustrie. Der österreichische Anteil an den gesamten industriellen F & E-Ausgaben der OECD betrug sowohl 1981 als auch 1985 0,4 Prozent.

Tabelle 7**Anteil der Industriegruppen an den F & E-Ausgaben des Unternehmenssektors**

Branchengruppen Industrie	OECD 1981	Österreich 1981 in Prozent	Österreich 1984
Elektro/Elektronik	22	22,8	29,7
Chemie	17	12,2	15,9
Büromaschinen/Computer/Instrumente/ Maschinen	17	23,8	22,6
Luft- und Raumfahrt	15	—	—
Sonstige Transportmittel	11,5	9,3	7,6
Nahrungs- und Genußmittel-/Textil- und Bekleidungsindustrie/Kunststoffe	4	9,3	7,5
Grundmetalle	4	8,9	8,6
Sonstige verarbeitende Industrie	3	5,4	6,0

Quelle: OECD 1986, S. 82, Austria Review 1988, S. 30

Tabelle 8**Konzentration der industriellen F & E-Ausgaben (OECD = 100)**

	1981 (%)	1985 (%)
USA	50,2	50,6
Japan	15,1	17,3
BRD	10,4	9,4
GB	6,9	5,9
Frankreich	6,2	5,5
	88,8	88,7

Quelle: OECD, 1986, S. 83; OECD, 1988 (A), S. 19; eigene Berechnungen

1.4 Der Hochschulektor

Tabelle 9 zeigt, daß in Österreich der Anteil des Hochschulektors an den gesamten F & E-Ausgaben sowohl 1981 als auch 1985 weit über den betrachteten (und auch allen anderen) OECD-Ländern liegt. Dies liegt zum Teil daran, daß der Anteil des Unternehmenssektors an den gesamten F & E-Ausgaben Österreichs relativ gering ist (siehe auch Tabelle 5). Während in allen betrachteten Ländern der Hochschulanteil gefallen ist, ist er in Österreich sogar gestiegen (beim Unternehmensanteil verhält es sich genau umgekehrt). Auch gemessen am BIP liegen die österreichischen F & E-Ausgaben des Hochschulektors (bei Betrachtung aller OECD-Länder) 1985 im Spitzenfeld.

Tabelle 9

F & E-Ausgaben des Hochschulsektors¹

	in % der gesamten F & E-Ausgaben		in % des BIP	
	1981	1985	1981	1985
USA	14,5	13,6	0,35	0,38
Japan ³	17,1	14,2	0,37	0,37
BRD	16,5	13,5	0,40	0,37
Frankreich	16,4	15,0	0,33	0,34
Großbritannien	13,3	13,1	0,32	0,30
Schweiz	19,9	12,8 ²	0,45	0,37 ²
Schweden ⁴	26,8	24,4	0,60	0,68
Finnland	22,2	19,0	0,26	0,29
Norwegen	29,0	22,2	0,37	0,36
Dänemark	26,6	24,4	0,29	0,30
Österreich	32,8	34,9 ⁵	0,38	0,44

1 Zum Sektor „Hochschule“ zählen sämtliche Universitäten, Technische Hochschulen und andere post-sekundäre Bildungseinrichtungen (z. B. Akademien) sowie sämtliche Forschungsinstitute, Prüf- und Versuchsanstalten und Universitätskliniken (OECD 1989, S. 11).

2 1986

3 Dem OECD-Standard angepaßte Daten

4 Ohne Sozial- und Geisteswissenschaften

5 26,4% ohne Bauausgaben (Tabelle 15 im Anhang)

Quelle: OECD 1988; OECD 1988 (A)

Der Trend zeigt, daß die *absoluten* F & E-Ausgaben dieses Sektors in den meisten OECD-Ländern (durch steigende finanzielle Zuwendungen und mehr Personal) gestiegen sind, allerdings langsamer als die gesamten F & E-Mittel – besonders im Vergleich zu den F & E-Aufwendungen des Unternehmenssektors.

Der, verglichen mit den Gesamtausgaben für F & E, relative Bedeutungsrückgang des Sektors „Hochschule“ wird von der OECD insofern als bedenklich angesehen, als gerade dieser Sektor der Hauptakteur auf dem Gebiet der *Grundlagenforschung* und damit des wissenschaftlich-technischen Fortschritts ist (der Beitrag der Universitäten zur gesamten OECD-Grundlagenforschung betrug 1981 ca. 60 Prozent – der Anteil der Grundlagenforschung an der gesamten F & E-Tätigkeit der OECD lag bei etwa 15 Prozent). An den gesamten OECD-F & E-Ausgaben hatte der Hochschulbereich 1985 einen etwa 15prozentigen Anteil (OECD, 1987, S. 12). In der Finanzierungsstruktur der Universitäten läßt sich eine Zunahme der industriefinanzierten Forschung erkennen – nach wie vor ist dieser Anteil jedoch marginal.

Bei Betrachtung der öffentlichen Ausgaben für F & E nach sozioökonomischen Zielsetzungen im OECD-Bereich (Tabelle 17) fällt die Dominanz Österreichs bei der Zielkategorie „Allgemeine Erweiterung des Wissens“ auf. Nach OECD-Richtlinien werden sämtliche aus den öffent-

lichen Hochschulbudgets finanzierten F & E-Aktivitäten zur Gänze dieser Kategorie zugerechnet (Nitsch/Messmann 1985). Wie dieser Tabelle zu entnehmen ist, verbraucht die Kategorie „Allgemeine Erweiterung des Wissens“ in Österreich etwa 80 Prozent der Bundesmittel³ für F & E (1985: 79,9 Prozent, 1986: 81,3 Prozent, 1987: 80,6 Prozent, 1988: 79,8 Prozent). Der OECD-Durchschnitt liegt 1985 bei rund 39 Prozent. Die Dominanz Österreichs erklärt sich daraus, daß einerseits manche Länder einen hohen Anteil privat finanzierter und daher nicht in diese Kategorie fallende Hochschulaktivitäten haben, andererseits aus öffentlichen Mitteln gespeiste Fonds nicht den staatlichen Hochschulausgaben zugerechnet werden. Weitere Schwerpunkte der öffentlichen Ausgaben für F & E nach sozio-ökonomischen Zielen sind in anderen Ländern die Kategorien „Landesverteidigung“ (USA, Großbritannien, usw.), „Land- und Forstwirtschaft“ (Island, Irland, Griechenland) und die „Förderung der industriellen Entwicklung“ (Irland, Finnland), während diese in Österreich eine geringe bzw. geringere Bedeutung haben.

Auf nationaler Ebene rechnet das Österreichische Statistische Zentralamt, da es sinnvoller erscheint, die Universitätskliniken zur Gänze der Kategorie „Gesundheitswesen“ zu – dadurch verbleiben in der Kategorie „Allgemeine Erweiterung des Wissens“ nur noch rund 30 Prozent, was international allerdings nicht mehr vergleichbar ist.

2. Die Struktur der Forschungsausgaben

Ähnlich den F & E-Ausgaben stieg auch die Anzahl der F & E-Beschäftigten ab 1979 stärker an.

Tabelle 10 zeigt, daß in einigen ausgewählten Ländern der Unternehmenssektor ein Vielfaches des Forschungspersonals des Hochschulsektors beschäftigt. Allerdings gibt es große Unterschiede zwischen den Ländern, wenn man nur das wissenschaftliche Personal beider Sektoren in Beziehung zueinander setzt: Während in den „großen F & E-Ländern“, USA, Japan, BRD die Zahl der Akademiker im Unternehmenssektor drei- bis fünfmal höher als im Hochschulsektor ist, ist das Verhältnis bei den „mittleren F & E-Ländern“ viel geringer. Österreich ist das einzige Land, das mehr Akademiker im Hochschul- als im Unternehmenssektor beschäftigt. Der Unternehmenssektor weist in Österreich mit 26,8 Prozent überdies den niedrigsten Akademikeranteil gemessen am F & E-Personal des Sektors auf. Beides deutet auf eine Akademiker-Unterausstattung österreichischer Unternehmen im Forschungsbereich hin, was wiederum mit zwei Dingen zusammenhängt: Einmal mit der geringen Anzahl von professionellen, mit Akademikern besetzten F & E-Abteilungen in österreichischen Firmen, und mit der Tatsache, daß in Österreich vielfach HTL-Ingenieure anstelle von Akademikern eingesetzt werden, v. a. wenn die Entwicklungs- und nicht die Forschungstätigkeit dominiert. Die geringe Zahl von akademischen Forschern in österreichischen Unternehmen hat zwei negative Folgen: Zum einen den noch immer stattfindenden Brain Drain in

Tabelle 10**F & E-Personal¹ und F & E-Ausgaben 1985**

	Unternehmenssektor			
	F & E- Personal gesamt	Wissen- schaftliches Personal	F & E- Ausgaben (in Mio. \$ KKP)	Wissen- schaftliches Personal in % des F & E- Personals
USA	–	570.300	78.269,0	–
Japan	451.276	251.771	26.768,6	55,8
BRD	275.080	93.546	14.613,4	34,0
Frankreich	140.458	43.863	8.556,5	31,2
GB	173.000	81.000	9.065,9	46,8
Schweden	33.055	11.481	2.087,3	34,7
Finnland	12.051	3.891	516,3	32,3
Norwegen	10.086	4.796	589,0	47,6
Dänemark	10.932	3.392	433,9	31,0
Österreich	12.555	3.359	566,8	26,8

	Hochschulsektor			
	F & E- Personal gesamt	Wissen- schaftliches Personal	F & E- Ausgaben (in Mio. \$ KKP)	Wissen- schaftliches Personal in % des F & E- Personals
USA	–	109.800	14.930,0	–
Japan	144.613	92.535	5.295,0	64,0
BRD	69.007	29.438	2.702,1	42,7
Frankreich	59.061	35.666	2.191,6	60,4
GB	–	–	1.869,1	–
Schweden	12.300	6.600	719,0	53,7
Finnland	5.890	–	161,5	–
Norwegen	5.254	3.167	209,0	60,3
Dänemark	4.592	2.997	191,3	65,3
Österreich (Ohne Bau) ²	5.347	3.474	360,9 (273,0)	65,0

1 Das F & E-Personal setzt sich aus wissenschaftlichem Personal (Akademiker und gleichwertige Kräfte), Techniker und Laboranten (Maturanten und gleichwertige Kräfte) und sonstigem Hilfspersonal zusammen. Die Erhebungsdaten sind in Vollzeit-äquivalenten (VZÄ) angegeben – die japanischen Daten wurden diesem Standard angepaßt.

2 Österreich ohne Bauausgaben und Ausgaben für Liegenschaftsankäufe

Quelle: OECD, eigene Berechnungen

Tabelle 11**F & E-Ausgaben pro Beschäftigten 1985**

Ausgaben pro Beschäftigten in F & E (in 1000 \$ KKP)			
	Unternehmen	Hochschule	Hochschul- ausgaben in % der Unternehmens- ausgaben
USA	—	—	—
Japan	59,4	36,6	61,6
BRD	53,1	39,2	74,0
Frankreich	60,9	37,1	60,9
GB	52,4	—	—
Schweden	63,2	58,5	92,6
Finnland	42,8	27,4	64,0
Norwegen	58,4	39,8	68,2
Dänemark	39,7	41,7	105,0
Österreich (ohne Bau) ¹	45,2	67,5 (51,1)	149,3 (113,1)

Ausgaben pro Forscher (wissenschaftliches Personal) (in 1000 \$ KKP)			
	Unternehmen	Hochschule	Hochschul- ausgaben in % der Unternehmens- ausgaben
USA	137,2	136,0	99,1
Japan	106,3	57,2	53,8
BRD	156,2	91,8	58,8
Frankreich	195,1	61,5	31,5
GB	111,9	—	—
Schweden	181,8	108,9	59,9
Finnland	—	—	—
Norwegen	122,8	66,0	53,8
Dänemark	127,9	63,8	50,0
Österreich (ohne Bau) ¹	168,7	103,9 (78,6)	61,6 (46,6)

¹ Österreich ohne Bauausgaben und Ausgaben für Liegenschaftsankäufe
 Quelle: OECD 1988 (A); eigene Berechnungen

Österreich ausgebildeter Hochschul-Ingenieure ins Ausland (v. a. in den hochtechnologischen Bereichen Biochemie und Elektronik), zum anderen eine noch immer zu geringe Kooperation zwischen Wirtschaft und Universität. Denn erfahrungsgemäß ist die gleiche wissenschaftliche „Sprache“ bzw. sind persönliche Kontakte zwischen beiden Partnern Vorbedingung für eine erfolgreiche Zusammenarbeit.

Die Ausgaben pro Beschäftigten in Forschung Entwicklung (Tabelle 11) liegen in allen Ländern – mit Ausnahme Österreichs und Dänemarks – im Unternehmenssektor höher als im Hochschulsektor. In Österreich wendet der Hochschulsektor pro F & E-Beschäftigten sogar um etwa 50 Prozent mehr auf als der Unternehmenssektor (1985 weist der Hochschulsektor 5347,4 Vollzeitäquivalente⁴ [VZÄ] bei 5,99 Milliarden Schilling Ausgaben auf, der Unternehmenssektor 12.554,6 VZÄ bei 9,4 Milliarden Schilling). Insgesamt hatte Österreich 1985 mehr als 20.000 Beschäftigte in Forschung und Entwicklung (in VZÄ) – davon wurden 62,3 Prozent im Unternehmenssektor (56,1 Prozent in den Unternehmen und 6,2 Prozent im kooperativen Bereich), rund 26,5 Prozent im Hochschulsektor und 8,8 Prozent im Sektor Staat beschäftigt.

Der österreichische Hochschulsektor gibt sogar absolut pro Beschäftigten in F & E mehr aus als andere OECD-Länder. Allerdings sinken die Ausgaben pro Beschäftigten um 24,4 Prozent, wenn man die Ausgaben für Bauten und Liegenschaftsankäufe außer acht läßt! Zieht

Tabelle 12
Hochschulausgaben pro F & E-Beschäftigten in Österreich 1985

	insgesamt	ohne Bau	ohne Kliniken	ohne Bau und ohne Kliniken
F & E-Ausgaben (in 1.000 S)	5,990.575	4,532.151	4,281.400	3,648.053
F & E-Beschäftigte (VZÄ)	5.347,4	–	4.658,1	
Forscher	3.473,8	–	3.058	
F & E-Ausgaben pro Beschäftigten	1,120.278	847.543	–	783.163,3
	(100%)	(75,6%)		(69,9%)
F & E-Ausgaben pro Forscher	1,724.502	1,304.667	–	1,192.954
F & E-Ausg. Kliniken (in 1.000 S)	1,709.174	884.098		
F & E-Beschäftigte Kliniken	689,3	–		
F & E-Ausg. Kliniken pro Beschäftigten	2,479.581	1,282.603		

Quelle: ÖStZ, eigene Berechnungen

man auch noch die Kosten für die Universitätskliniken ab, so sinken die Ausgaben pro F & E-Beschäftigten bzw. pro Forscher sogar um fast ein Drittel (Tabelle 12).

Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang, daß mehr als die Hälfte (56,6 Prozent) der Bauausgaben des Hochschulsektors auf Universitätskliniken entfallen, wobei das AKH besonders ins Gewicht fallen dürfte. Die Forschungsausgaben pro Beschäftigten in den Universitätskliniken verringern sich ohne Bauausgaben auf etwa die Hälfte. Auffallend ist weiters in der österreichischen Hochschulausgabenstruktur das Verhältnis zwischen Personal- und Sachaufwand einerseits und zwischen Sach- und Investitionsaufwand andererseits. Die laufenden Sachausgaben stellen die stärkste Position in der Ausgabenstruktur dar. Sie übersteigen sogar die Personalausgaben und machen ein Vielfaches der Ausgaben für Ausrüstungsinvestitionen (Geräte- und Einrichtungen über S 5000,-) aus (siehe Tabelle 15). Bei näherer Betrachtung der Position „laufende Sachausgaben“ fällt jedoch der hohe Gemeinkostenanteil (77,1 Prozent) auf, welcher – gemessen an den gesamten F & E-Hochschulausgaben – 27,6 Prozent ausmacht. In den Gemeinkosten ist jedoch auch der Personalaufwand der über 1000 indirekt forschungsrelevanten Beschäftigten der zentralen Hochschulverwaltung und jener der Universitätsbibliotheken enthalten (das indirekte F & E-Personal wird nicht in der F & E-Personalstatistik als VZÄ

Tabelle 13
Ausgabenstruktur der F & E-Hochschulausgaben

Anteile von Ausgabenarten an den gesamten nationalen F & E-Hochschulausgaben (in %)						
	Personal- ausgaben		laufende Sachausgaben inkl. Gemein- kosten		Kapitalausgaben ¹	
	1981	1985	1981	1985	1981	1985
USA	–	–	–	–	12,6	11,3
BRD	69,0	–	18,3	–	12,7	–
Frankreich ²	72,2	–	21,3	–	6,5	–
GB	41,6	–	–	–	–	–
Schweden	55,2	49,6	41,2	45,4	3,6	5,0
Finnland	73,1	–	16,7	–	10,2	–
Norwegen	56,0	54,4	33,0	35,4	11,0	10,2
Dänemark	60,9	55,5	27,5	31,7	11,6	12,8
Österreich	38,5	35,1	34,2	36,1	27,3	28,8

1 Ausgaben für Ausrüstungsinvestitionen, Bauten und Liegenschaften

2 1982

Quelle: OECD 1989 (B), eigene Berechnungen

Tabelle 14**Ausgaben pro Beschäftigten in F & E 1985 nach Ausgabenkategorien**
(in 1000 \$ KKP)

	Personal	laufende Sachausgaben inkl. Gemeinkosten	Kapital
Schweden	29,0	26,5	2,9
Norwegen	21,6	14,1	4,1
Dänemark	23,1	13,2	5,3
Österreich	23,7	24,4	19,4

Quelle: OECD 1989 (B), eigene Berechnungen

erfaßt), weiters alle jene Ausgaben, die nicht auf Institutsebene anfallen, das sind neben den Bibliotheken und der Administration noch ein Teil des klinischen Mehraufwandes⁵, die EDV-Zentren, Hausbetriebs- und Adaptierungskosten usw. Diese sind mehr als doppelt so hoch wie die Sach- und Investitionsausgaben gemeinsam – betrachtet man nur die Universitätskliniken, so betragen die Gemeinkosten sogar das Vierfache. Der internationale Vergleich (siehe Tabelle 13) zeigt, daß in allen anderen Ländern die Personalausgaben den größten Kostenfaktor darstellen, während die Bauten und Ausrüstungsinvestitionen (Kapitalkosten) relativ gering sind. Die Pro-Kopf-Ausgaben (Tabelle 14) belegen deutlich die extrem hohen Kapitalkosten im österreichischen Hochschulbereich (ein Vielfaches gegenüber vergleichbaren Ländern), was vor allem auf die Baukosten zurückzuführen ist. Eine relativ starke Position, v. a. im Vergleich zu Norwegen und Dänemark, nicht zu Schweden, stellen die Sachausgaben und damit die Gemeinkosten des österreichischen Hochschulsektors dar.

3. Forschung und Entwicklung in Österreich – Abweichungen vom OECD-Trend

- Österreichs F & E-Quote liegt weit hinter den führenden OECD-Ländern zurück (im unteren Drittel aller OECD-Staaten).
- Bereinigt man die F & E-Quoten der OECD um die militärische Forschung, rückt Österreich ins Mittelfeld der OECD.
- Das Wachstum der gesamten F & E-Ausgaben Österreichs in der Periode 1981/85 entspricht zwar dem EG-Durchschnitt, liegt jedoch weit unter dem OECD-Mittel (Österreich, EG: 17 Prozent, OECD: 27 Prozent).
- Der in der OECD in den 80er Jahren zu beobachtende Trend einer Verdrängung des öffentlichen Sektors durch den privaten Sektor im

Bereich der Finanzierung von F & E ist in Österreich nicht zu beobachten (Tabelle 1 und 3):

- Seit 1982 tragen in Österreich beide Sektoren ungefähr gleich viel zur F & E-Finanzierung bei.
- Im beobachteten Zeitraum ist der Unternehmensanteil an der Finanzierung von Forschung und Entwicklung (mit 14 Prozent) schwächer als der staatliche Anteil (mit rund 20 Prozent) gewachsen.
- Der Beitrag des Unternehmenssektors zum Wachstum der gesamten F & E-Ausgaben ist etwa halb so groß wie im OECD-Durchschnitt (Österreich: 8,1 Prozent, OECD: 15,5 Prozent).

Unternehmen:

- Mit einem Anteil von nur 0,7 Prozent des BIP liegen die Ausgaben des Unternehmenssektors zur Durchführung von F & E in Österreich im untersten Bereich der Vergleichsländer (Tabelle 5).
- Der staatliche Beitrag zur Finanzierung von F & E-Aktivitäten des Unternehmenssektors ist in Österreich mit 7,9 Prozent im Vergleich zu den großen OECD-Ländern (außer Japan) eher gering (Tabelle 6).
 - Die firmeneigene Forschung, der Hauptbereich des Unternehmenssektors, wird nur zu 4,6 Prozent staatlich finanziert.
- Das reale Wachstum der F & E-Aufwendungen des Unternehmenssektors im Zeitraum 1981/85 war vor allem im Vergleich zu Schweden und Finnland sehr gering (Tabelle 6).
- Die Industriezweige Elektro/Elektronik, Chemie, Datenverarbeitungs- und wissenschaftliche Instrumente haben sowohl in Österreich als auch in der gesamten OECD die höchsten Anteile an den F & E-Ausgaben des gesamten Unternehmenssektors (in Österreich haben sie gemeinsam einen Anteil von etwa 70 Prozent – Tabelle 7). Ein ebenfalls sehr forschungsintensiver Industriezweig, die Luft- und Raumfahrtindustrie, ist in Österreich praktisch nicht vorhanden.

Hochschule:

- Der österreichische Hochschulsektor verzeichnet innerhalb der OECD den relativ höchsten Ausgabenanteil an den gesamten nationalen F & E-Ausgaben. Dieser ist mit 35 Prozent mehr als doppelt so hoch wie der OECD-Durchschnitt mit 15 Prozent (Tabelle 9). Auch gemessen am BIP liegen die österreichischen Hochschulausgaben für Forschung und Entwicklung im internationalen Spitzenfeld (an vierter Stelle nach Schweden, Japan und den Niederlanden). Dies liegt zum Teil an den relativ niedrigen F & E-Aufwendungen des österreichischen Unternehmenssektors (Tabelle 5), zum anderen an den geringen Militärausgaben.
- Während in vielen OECD-Ländern in den 80er Jahren der Anteil des Hochschulsektors an den gesamten F & E-Ausgaben gefallen ist, ist er in Österreich gestiegen.
- Pro Beschäftigten in Forschung und Entwicklung (wissenschaftliches Personal, Techniker und Laboranten und Hilfspersonal) gibt der

österreichische Hochschulektor um etwa 50 Prozent mehr als der Unternehmenssektor aus. Dies steht im krassen Gegensatz zu vielen anderen OECD-Ländern (Tabelle 11). Auch absolut zählen die Ausgaben pro F & E-Beschäftigten im Hochschulbereich zur internationalen Spitze.

- Der internationale Vergleich der F & E-Hochschulausgabenstruktur (Tabelle 13 und 14) zeigt, daß die vergleichsweise hohen F & E-Ausgaben im Hochschulbereich insbesondere auf die hohen Bauinvestitionen zurückzuführen sind.

Schlußfolgerungen

Charakteristisch für die österreichische Forschungs- und Entwicklungslandschaft ist hinsichtlich der Durchführung von F & E ein international gesehen relativ schwacher Unternehmenssektor. Die österreichischen Unternehmen forschen relativ wenig, was die industrielle F&E-Intensität einerseits und der geringe Anteil der F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors am BIP andererseits zeigt. International gesehen ist auch der staatliche Beitrag zur Finanzierung von F & E im Unternehmenssektor gering.

Der Hochschulektor hingegen ist im internationalen Vergleich überaus dominant, wie durch mehrere Kennzahlen (Anteil der Hochschul-F & E-Ausgaben am BIP und an den gesamten nationalen F & E-Ausgaben, Ausgaben pro Beschäftigten in F & E im Vergleich zum Unternehmenssektor und absolut, Anteil des wissenschaftlichen Hochschulpersonals am nationalen wissenschaftlichen Personal) nachgewiesen werden konnte.

Der österreichische Hochschulektor hat jedoch qualitativ, wenn man die Schlagworte der letzten Zeit, wie zum Beispiel „Raumnot“, „Personalmangel“, „zu wenig Zeit und Geld für Forschung“, „keine adäquate Grundausstattung“ usw. ernst nimmt, sehr wohl Probleme.

Tatsächlich dürfte die, vor allem durch den Bundesanteil zum Neubau des Wiener AKH, entfachte Baukostenexplosion (auch bei Bau- und Grundstücksausgaben wird ein forschungswirksamer Anteil errechnet) einen nicht unbescheidenen Beitrag zu den forschungswirksamen Hochschulausgaben leisten – der gesamte Bundeszuschuß zum AKH schwankte im Zeitraum 1986/89 zwischen 1,5 und 2 Milliarden Schilling jährlich; der Bundesvoranschlag 1989 veranschlagt insgesamt für „Aufwendungen für Universitäten und Hochschulen künstlerischer Richtung“ rund 17,3 Milliarden Schilling (inkl. 1,5 Milliarden Bundeszuschuß AKH). Von 15 Milliarden Hochschulausgaben (ohne Sozialausgaben u. ä.) verbleiben etwa 5,8 Milliarden Schilling als forschungswirksame Hochschulausgaben des Bundes, das sind ca. 40 Prozent.

Zur Verbesserung der Forschungsausgabenstruktur müßten Reformen auf 3 Ebenen greifen: auf Unternehmensebene, auf Hochschulebene und auf der Ebene der Forschungs- und Technologiepolitik.

- Aus volkswirtschaftlicher Sicht wäre eine Verstärkung der relativen

Bedeutung des Unternehmenssektors bei den Forschungsausgaben wünschenswert. Zur Erreichung dieses Ziels sollten in möglichst vielen Unternehmen verstärkt technologieorientierte Unternehmensstrategien und mittelfristige Unternehmensplanung angewendet werden.

- Der Mangel an international tätigen großen österreichischen Unternehmen – ob verstaatlicht, gemischtwirtschaftlich oder privat – ist sicherlich ein wesentlicher Grund für die relativ geringen F & E-Aufwendungen der österreichischen Wirtschaft, denn nur große Industriekonzerne können sich Forschungsabteilungen bzw. -unternehmen leisten, die den internationalen Wettbewerbserfordernissen genügen und neben angewandter Forschung und experimenteller Entwicklung noch ausreichend Grundlagenforschung (in Zusammenarbeit mit universitären und außeruniversitären Instituten) betreiben können. Es sollten mehr Unternehmen als bisher – analog zu den Doppler-Laboratorien der ÖIAG, wenn auch in kleinerem Maßstab – in die Grundlagenforschung investieren, denn nur durch Investitionen in die Grundlagenforschung kann in High-Tech-Bereichen langfristig eine eigenständige technologische Basis für österreichische Produkte und Verfahren gesichert werden.
- *Verstärkte Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft:* Die Zusammenarbeit zwischen Unternehmen, Universitäten und sonstigen Forschungsinstituten ist noch immer eher gering – wenngleich sie zunimmt: 1988 wiesen bereits 18 Prozent der vom Forschungsförderungsfonds für die gewerbliche Wirtschaft geförderten Projekte Kooperationen mit Universitäten auf; 1984 waren es erst 7 Prozent. Diese Art der Kooperation erschließt den Universitäten eine zusätzliche Finanzierungsquelle (Drittmittelfinanzierung) und bietet den Unternehmen die Möglichkeit, mehr und kostengünstiger zu forschen. Neben der wünschenswerten vermehrten Zusammenarbeit bei Entwicklungsprojekten der Firmen sollten österreichische Unternehmungen dazu übergehen, die Hochschulen nicht nur für Entwicklungsprojekte zu nützen, sondern sie vor allem auch mit Grundlagenforschungsaufgaben, der eigentlichen Aufgabe der Universitätsforschung, betrauen. Ein Beispiel für eine erfolgversprechende institutionelle Kooperation zwischen Wirtschaft und Wissenschaft sind die „Christian-Doppler-Laboratorien“ der Verstaatlichten Industrie. Diese arbeiten auf Basis einer Abstimmung von Forschungsschwerpunkten zwischen Universitäten und ÖIAG-Konzern im Bereich der Grundlagenforschung, wobei die einzelnen Labors an den Universitäten angesiedelt sind.

Die oben erläuterten Spezifika der Struktur der Hochschulausgaben – nämlich exorbitant hohe Bauausgaben, insbesondere im Klinikbereich, und die verzerrte Sach- und Personalaufwandrelation, lassen – zumindest für Außenstehende – auch in diesem Bereich Strukturreformen⁶ notwendig erscheinen.

- Ein Ansatzpunkt für derartige Reformen wäre eine *andere Kompetenzverteilung im Rahmen der Bundesregierung*. Der Personal- und

Sachaufwand und ein zunehmender Teil des Bauaufwandes für den Hochschulbereich werden im Budget des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung (BMWF) veranschlagt. Der größte Teil der Bauaufwendungen liegt jedoch im Kompetenzbereich des Bundesministeriums für wirtschaftliche Angelegenheiten (BMWA), der Dienstpostenplan wiederum ist Sache des Bundeskanzleramts (BKA). Besonders verteuern dabei die Tätigkeit der Bundesgebäudeverwaltung, die für die Durchführung der Bauten durch Bauträger verantwortlich zeichnet und damit die Budgets beider Ressorts auf Jahre im voraus blockiert. Da erfahrungsgemäß das Kostenbewußtsein mit der tatsächlichen Verantwortung für einen Budgetposten steigt, ist zu erwarten, daß hohe Grundstücks- und Gebäudeerrichtungs- und -einrichtungskosten gegen andere Ausgabenposten wie Personal- oder Geräteausstattung kostenbewußter abgewogen und Prioritäten anders gesetzt werden, wenn die Verantwortung für *alle* Kostenfaktoren in *einem* Ressort vereint ist. Daher sollte die Budgethoheit für den gesamten Hochschulbereich dem BMWF übertragen werden.

- Weiters sollte im Sinne einer stärkeren *Dezentralisierung und Verstärkung der Autonomie der Universitäten* die Aufgabenteilung zwischen BMWF und Universitäten neu geordnet werden. So wie das BMWF mehr Kompetenz im Budgetbereich erhalten sollte, so könnten die Universitäten ihrerseits mehr Eigenverantwortung und damit Gestaltungsspielraum erhalten. Die Universitäten sollten organisatorisch weitgehendst selbständige Einheiten bilden können. Zu diesem Zweck müßte jeder Universität eine *relative Budgethoheit* eingeräumt werden, wobei der von jeder Universität dem BMWF vorzulegende Budgetvoranschlag samt Stellenplan der Genehmigung des BMWF unterworfen werden soll. So wie die Finanzholding eines Konzerns hätte das Ministerium eine straffe Kontrolle über die Einhaltung des Budgetrahmens auszuüben und die Koordination von Investitions- und Personalentscheidungen zwischen den verschiedenen Hochschulen (z. B. um regionale Schwerpunkte zu setzen) vorzunehmen. Innerhalb des bewilligten Budgetrahmens jedoch wäre die jeweilige Hochschulverwaltung frei in der Verwaltung ihrer Mittel.
- Es liegt auf der Hand, daß eine neue Kompetenzverteilung zwischen BMWF und Universitäten mit einer tiefgreifenden *Reorganisation der Universitäten* einhergehen muß:
 - Die Aufbau- und Ablauforganisation⁷ auf Leitungsebene der Universitäten (Rektorat, Akademischer Senat, Universitätsdirektion und Stabstellen) müßte angesichts unklarer Kompetenzverteilung und zersplitterter Leitungsbefugnisse reformiert werden.
 - Die Universitäten müßten die Möglichkeit erhalten, ihre interne Organisation selbst zu gestalten. Dazu bedarf es der Stärkung der internen Organisationsgewalt.
 - Der *Aufbau eines effizienten Hochschulmanagements* soll die gegenwärtigen Barrieren für eine leistungsbezogene und quali-

tätsorientierte Forschung und Lehre beseitigen. Dazu müssen die verantwortlichen Organe auf Fakultäts- und Universitätsebene mit höheren Kompetenzen ausgestattet werden, denn das Management muß verbindliche Entscheidungen hinsichtlich Schwerpunktbildung in Forschung und Lehre mit personellen und finanziellen Konsequenzen treffen können und letztendlich auch für die Umsetzung sorgen.

- Das Universitätsorganisationsgesetz (UOG) weist den Universitäten, Fakultäten und Instituten sowie Universitätseinrichtungen Rechtspersönlichkeit in einem bestimmten Ausmaß zu (dies ist wesentlich für Kooperationen mit der Wirtschaft u. a. Drittmittelgebern). Auch hier ist evident, daß die derzeitigen Verwaltungsstrukturen an den Hochschulen oft überfordert sind. Hier könnten neue organisatorische Strukturen – wie z. B. „Verwertungsgesellschaften“ im Eigentum der Hochschule nach ausländischen Vorbildern (USA, Japan, BRD, Israel u. a.) – geschaffen werden.
- Die Bildung inhaltlicher, organisatorischer, infrastruktureller und regionaler *Schwerpunkte* an und zwischen den Hochschulen soll zur Entstehung einer „kritischen Masse“ (d. h. einer personell und apparativ international vergleichbaren Ausstattung) beitragen. Ziel dieser Schwerpunktbildung ist weiters eine verstärkt leistungsorientierte Ressourcenallokation in Forschung und Lehre. Das Verfahren zur Schwerpunktbildung sollte nicht nur der Ressourcen- und Planstellenzuteilung gewidmet sein, sondern sich auch mit Fragen der organisatorischen Erneuerung (Umwidmung von Ordinariaten, Umschichtung von Planstellen) befassen.
- Qualität und Leistung der universitären und außeruniversitären Forschungsinstitute sollten mittels *Evaluierung* durch z. T. ausländisch besetzte „Peer-Review“-Gruppen und „Visiting Committees“ laufend überprüft und verbessert werden. Sowohl die Mittelzuteilung vom Ministerium an die Universitäten als auch Verteilung bzw. Umverteilung von Ressourcen auf universitärer Ebene, worin die Universitäten eine autonome Entscheidungsbefugnis erhalten sollten, müßten diesem Qualitätskontrollverfahren unterworfen werden. Die Implementierung einer derartigen qualitäts- und bedarfsorientierten Ressourcenallokation würde alles in allem budgetär eher entlastend wirken.
- Die nur beschränkt vorhandenen öffentlichen Mittel der Forschungs- und Technologieförderung sollten *schwerpunktmäßig* dort eingesetzt werden, wo bereits aussichtsreiche Ansätze in Wirtschaft und/oder Wissenschaft bestehen oder Aussicht besteht, solche initiieren zu können. Der Prozeß dieser Schwerpunktfindung könnte – wie im technologiepolitischen Konzept der Bundesregierung beschrieben – in Form von Hearings stattfinden. Dazu könnte die Erfahrung der beiden Forschungsförderungsfonds genutzt werden. Im Rahmen derartiger Schwerpunkte wäre es primäre Aufgabe der Regierung – und hiebei insbesondere des Wissenschaftsressorts im Rahmen des Innovations- und Technologiefonds (ITF) – Forschungsaktivitäten

im Mittelfeld zwischen Hochschul- und Industrieforschung ins Leben zu rufen, um auch im angewandten Forschungsbereich zu derzeit in Österreich noch nicht vorhandenen „kritischen Massen“ zu kommen. Beispielgebend hierfür könnte die bereits realisierte „Forschungsagglomeration“ rund um das IMP im Bereich Gentechnologie und die geplante im Bereich Mikroelektronik (Mikrostrukturzentrum) sein.

- Im Sinne einer *forschungspolitischen Koordination* sollte die für Forschung vorgesehenen Kompetenzen und Finanzmittel im BMWF konzentriert und die Förderungen nach Evaluierung durch die bewährten Forschungsförderungsfonds abgewickelt werden. Dieser Vorschlag wurde bereits 1987 sowohl vom Forschungsförderungsrat (FFR) als auch vom Beirat für Wirtschafts- und Sozialfragen an die Bundesregierung herangetragen.
- *Technologiepolitik* wird in Österreich nach wie vor von mehreren Stellen ohne institutionelle Koordination betrieben. Eine einheitliche Koordinationsstelle z. B. in Form eines technologiepolitischen Ausschusses der Bundesregierung wäre in der Lage, technologiepolitische Ziele und Schwerpunkte unter Berücksichtigung sozialer und ökologischer Folgen (Technologiefolgenabschätzung) zu definieren und für eine entsprechende Abstimmung des technologiepolitischen Instrumentariums zu sorgen. Dies würde die Effizienz des österreichischen technologie- und forschungspolitischen Systems erhöhen.

Anmerkungen

* Eine ausführliche Fassung dieses Beitrages erschien in Band 41 der Materialien zu Wirtschaft und Gesellschaft.

- 1 Für wertvolle Hinweise und Anregungen danke ich Herrn Messmann und Fr. Scholtze vom Österreichischen Statistischen Zentralamt.
- 2 Sämtliche in dieser Arbeit angeführten Tabellen zeigen nur ausgewählte OECD-Länder. Festgestellte Trends und Entwicklungen beziehen sich jedoch immer auf alle Staaten der OECD (sofern Daten verfügbar waren).
- 3 Beilage T des Amtsbehelfes zum Bundesfinanzgesetz
- 4 Wendet eine Person pro Jahr z. B. 30 Prozent ihrer Arbeitszeit für F & E auf (1 VZÄ = 1 Mann-Jahr in F & E), so wird sie als 0,3 VZÄ gerechnet.
- 5 Mit dem klinischen Mehraufwand werden vom Bund, auf der Basis von Verträgen mit den Universitätsklinikträgern, die durch die Ausbildung an den Kliniken verursachten Mehrkosten für Bau, Betrieb und Ausstattung der Kliniken abgegolten.
- 6 Derartige Reformen wären teils mit und teils ohne Gesetzesänderungen realisierbar. Eine Änderung der Vorschriften könnte das Organisations- und Haushaltsrecht, das Dienstrecht, aber auch das Studien- und Abgaberecht betreffen.
- 7 Folgendes Leitungsmodell wurde von der Österreichischen Rektorenkonferenz entworfen (ÖRK-Aktiv 1988/89): Der Rektor ist Vorsitzender eines geschäftsführenden Organs (= „Vorstand“). Diesem sind die Universitätsdirektion, die sonstigen Verwaltungseinrichtungen und die Stabstellen unterstellt. Der Akademische Senat (= „Aufsichtsrat“) erhält Kontrollbefugnisse gegenüber der Geschäftsführung, Kompetenz bezüglich Grundsatzentscheidungen u. a. Dem „Vorstand“ können als „Universitätseinrichtung“ Dienstposten und Budgetmittel zugewiesen werden. Die Beurteilung dieses Modells und seines Stellenwertes für eine brauchbare Hochschulreform kann nicht im Rahmen dieser Arbeit erfolgen.

Tabelle 15

Ausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung 1985
nach Durchführungssektoren bzw. Erhebungsbereichen und nach Ausgabenarten

Sektoren/Bereiche	Anzahl der F & E betrei- benden Erhe- bungsein- heiten	Personalaus- gaben	Laufende Sach- ausgaben*)	Ausgaben für Ausrüstungs- investitionen	Bauausgaben und Ausga- ben für Lie- genschaftsan- käufe	Insgesamt
in 1.000 Schilling						
1. Hochschulsektor ¹	909	2.103.737	2.159.968	268.446	1.458.424	5.990.575
Davon						
1.1 Universitäten (ohne Kliniken)	716	1.697.264	1.526.528	191.435	627.427	4.042.654
1.2 Universitätskliniken	69	292.991	532.681	58.426	825.077	1.709.175
1.3 Kunsthochschulen	41	21.679	19.711	1.177	1.707	44.274
1.4 Akademie der Wissen- schaften	71	87.093	80.131	16.950	4.171	188.345
1.5 Versuchsanstalten an HTL	12	4.710	917	458	42	6.127
2. Sektor Staat ²	·	751.968	487.462	90.345	113.052	1.442.827
Davon						
2.1 Ohne Landeskranken- anstalten ¹	148	523.957	286.055	79.047	42.845	931.904
2.2 Landeskrankenanstalten ³	·	228.011	201.407	11.298	70.207	510.923
3. Privater gemeinnütziger Sektor ⁴	169	179.028	129.255	27.667	3.839	339.789
4. Unternehmenssektor	·	5.353.850	2.732.797	1.084.923	237.511	9.409.081
Davon						
4.1 Kooperativer Bereich ^{1 5}	30	433.664	225.303	69.373	29.729	758.069
4.2 Ziviltechniker ¹	52	22.650	25.277	2.975	533	51.435
4.3 Kraftwerksgesellschaften ¹	14	22.275	8.278	4.842	--	35.395
4.4 Firmeneigene Forschung ⁶	·	4.875.261	2.473.939	1.007.733	207.249	8.564.182
Insgesamt	·	8.388.583	5.509.482	1.471.381	1.812.826	17.182.272

* Einschließlich Gemeinkosten im Hochschulsektor.

1 Erhebung des ÖStZ 1985

2 Umfaßt Bundesinstitutionen (unter Ausklammerung der im Hochschulsektor zusammengefaßten), Landes-, Gemeinde-, Kammerinsti-
tutionen sowie Einrichtungen von Sozialversicherungsträgern; einschließlich Museen; einschließlich Landeskrankenanstalten.

3 ÖStZ-Schätzung unter Heranziehung der Meldungen der Ämter der Landesregierungen.

4 Einschließlich Institute und Forschungsstellen der Ludwig-Boltzmann-Gesellschaft.

5 Einschließlich Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf.

6 Fortschreibung auf der Basis der Erhebung der Bundeskammer der gewerblichen Wirtschaft 1984. Ohne Lagerstättenforschung. Die
Erhebung 1984 hatte 617 F & E betreibende Unternehmen ermittelt.

Quelle: Messmann 1988

Tabelle 16

Beschäftigte in Forschung und experimenteller Entwicklung (in Vollzeitäquivalent) 1984/85
nach Durchführungssektoren bzw. Erhebungsbereichen und nach Beschäftigtenkategorien

Sektoren/Bereiche	Anzahl der F & E betreibenden Er- hebungseinheiten	Insgesamt	Vollzeitäquivalente für F & E davon		Sonstiges Hilfspersonal
			Wissenschaftliches Personal (Akade- miker und gleich- wertige Kräfte)	Maturanten und gleichwertige Kräfte, Techniker, Laboranten	
1. Hochschulsektor ¹	909	5.347,4	3.473,8	839,2	1.034,4
Davon					
1.1 Universitäten (ohne Kliniken)	716	4.330,4	2.828,6	614,5	887,2
1.2 Universitätskliniken	69	689,3	415,8	165,9	107,6
1.3 Kunsthochschulen	41	44,8	39,8	1,7	3,3
1.4 Akademie der Wissen- schaften	71	267,5	183,9	53,2	30,4
1.5 Versuchsanstalten an HTL	12	15,5	5,6	3,9	6,0
2. Sektor Staat ^{1 2}	148	1.777,9	517,7	207,7	1.052,5
3. Privater gemeinnütziger Sektor ^{1 3}	169	481,1	258,8	112,7	109,6
4. Unternehmenssektor	713	12.554,6	3.358,9	5.657,3	3.538,4
Davon					
4.1 Kooperativer Bereich ^{1 4}	30	1.143,9	301,6	236,8	605,5
4.2 Ziviltechniker ¹	52	52,1	25,1	11,2	15,8
4.3 Kraftwerksgesellschaften ¹	14	45,6	14,4	5,1	26,1
4.4 Firmeneigene Forschung ⁵	617	11.313,0	3.017,8	5.404,2	2.891,0
Insgesamt	1.939	20.161,0	7.609,2	6.816,9	5.734,9

1 Erhebung des ÖStZ 1985.

2 Umfaßt Bundesinstitutionen (unter Ausklammerung der im Hochschulsektor zusammengefaßten), Landes-, Gemeinde-, Kammerinsti-
tutionen sowie Einrichtungen von Sozialversicherungsträgern; einschließlich Museen; ohne Landeskrankenanstalten.

3 Einschließlich Institute und Forschungsstellen der Ludwig-Boltzmann-Gesellschaft.

4 Einschließlich Österreichisches Forschungszentrum Seibersdorf.

5 Erhebung der Bundeskammer der gewerblichen Wirtschaft 1984. Ohne Lagerstättenforschung. – Rundungsdifferenzen.

Quelle: Messmann 1988

Tabelle 17

**Öffentliche Ausgabe für F & E 1985 nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen
(OECD-Klassifikation) im OECD-Bereich
Prozentuelle Verteilung**

Mitgliedstaaten	Berichts- jahr	Entwicklung der Landwirt- schaft, der Forstwirtschaft und des Fischereiwesens	Förderung der industriellen und gewerblichen Entwick- lung	Erzeugung und rationelle Nutzung von Energie	Transportwesen und Tele- kommunikation	Stadt- und Raumplanung	Umweltschutz	Gesundheit	Soziale Entwicklung und so- ziale Dienste	Erforschung und Nutzung der irdischen Umwelt und der Atmosphäre	Allgemeine Erweiterung des Wissens	Zivile Weltraumforschung	Landesverteidigung	Andere Zielsetzungen	Insgesamt
Australien ³	1985	10,8	12,8	4,0	0,6	0,0	1,9	5,8	3,7	6,1	44,6	·	9,6	·	100,0
Belgien	1985	7,0	16,4	11,5	0,2	0,5	2,5	2,7	0,7	3,1	44,6	6,6	1,5	2,7	100,0
Bundesrepublik Deutschland	1985	2,0	14,1	12,6	0,9	1,0	3,1	3,0	2,3	2,1	42,8	3,9	11,9	0,1	100,0
Dänemark	1985	7,4	21,1	6,5	2,4 ¹	· ²	1,5	3,3	4,2	1,3	48,7	3,2	0,5	0,0	100,0
Finnland	1985	9,2	27,5	5,1	1,9	0,3	1,5	2,0	8,6	6,1	36,1	·	1,8	0,0	100,0
Frankreich	1985	3,5	12,1	7,8	3,1 ¹	· ²	0,5	4,0	2,6	1,5	26,3	5,6	31,3	1,7	100,0
Griechenland	1985	27,1	7,7	2,6	0,5 ¹	· ²	3,4	7,6	5,6	5,5	34,4	0,6	2,9	2,0	100,0
Irland	1985	28,7	28,9	1,3	0,3	3,8	0,8	4,3	7,5	0,9	21,9	1,6	0,0	0,0	100,0
Island	1985	32,2	14,5	12,5	1,0	0,0	0,1	6,5	0,4	1,0	31,8	0,0	0,0	0,0	100,0
Italien	1985	3,8	20,6	19,7	0,7	0,4	1,0	4,6	1,1	1,3	29,2	7,1	9,9	0,6	100,0
Japan	1985	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Jugoslawien	1985	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Kanada ³	1985	17,2	11,1	5,5	3,4	0,3	1,9	6,2	4,7	7,5	35,2	·	7,0	·	100,0
Neuseeland	1985	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Niederlande	1985	4,9	9,1	5,2	1,0	5,5	3,2	2,4	3,0	0,6	57,3	1,9	3,0	2,8	100,0
Norwegen	1985	10,1	13,3	3,7	4,7	1,0	2,4	6,5	6,4	2,1	38,8	0,9	10,1	0,0	100,0
Österreich ³	1985	3,5	8,8	1,9	0,9	0,4	0,8	1,7	1,7	0,3	79,9	0,0	0,0	0,0	100,0
Portugal	1985	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Schweden	1985	2,0	6,5	7,2	3,8	1,4	1,5	1,1	6,1	0,3	42,3	4,0	24,0	0,0	100,0
Schweiz	1985	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
Spanien	1985	7,9	14,4	6,9	2,5	2,3	0,4	2,7	0,8	6,4	37,6	8,9	7,0	2,2	100,0
Vereinigtes Königreich	1985	4,5	9,6	4,5	0,3	0,8	1,2	3,6	1,2	1,7	17,6	2,8	51,7	0,3	100,0
Vereinigte Staaten ^{3,4}	1985	2,1	0,2	4,8	2,1	0,1	0,5	11,2	1,0	1,1	3,7	5,5	67,5	0,0	100,0

1 Einschließlich Kategorie „Stadt- und Raumplanung“

2 Nicht gesondert ausgewiesen; in Kategorie „Transportwesen und Telekommunikation“ enthalten.

3 Nur Bundesmittel oder Mittel der Zentralregierung.

4 Ohne Investitionsausgaben; ohne Forschungsanteil der Basisfinanzierung für Universitäten.

Quelle: Österr. Statistisches Zentralamt

Rundungsdifferenzen
Stand: 3. Juni 1988

Literatur

- Amtsbehelf zum Bundesfinanzgesetz 1987/88/89, Teil II, Beilage T. Forschungswirksame Ausgaben des Bundes.
- Barisitz, Stephan: Stellenwert der Hochtechnologie im österreichischen Ostexport und im internationalen Vergleich. Wiener Institut für internationale Wirtschaftsvergleiche, Wien, Oktober 1988
- „Bericht 1988“, Forschungsförderungsfonds für die gewerbliche Wirtschaft (Hrsg.)
- „Forschungsbericht 1988“, Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung (Hrsg.)
- Goldmann, Wilhelmine: Forschung, Innovation und Technologie in Österreich, in: Forschungspolitik für die neunziger Jahre, Heinz Fischer (Hrsg.), Springer-Verlag, Wien 1985
- „Grundsatzpapier zur Forschung an den Universitäten und Hochschulen in Österreich“, Österr. Rektorenkonferenz (Hrsg.), Wien, April 1989
- Hochschulplanungskommission (Hrsg.): Empfehlung zur Schwerpunktbildung in der naturwissenschaftlichen Forschung und Ausbildung, Wien, November 1988
- Matzner, E./Schettkat, R./Wagner, M.: Beschäftigungsrisiko Innovation? Arbeitsmarktwirkungen moderner Technologien. Befunde aus der Meta-Studie. Sigma-Verlag, Berlin 1988
- Messmann, Karl: Forschung und experimentelle Entwicklung in Österreich 1981 bis 1988, in: „Statistische Nachrichten“ Nr. 6/1988, ÖStZ
- Mitteilungen des Direktoriums der Österreichischen Nationalbank 1/1989, Zahlungsbilanz Österreichs
- Nitsch, Friedrich/Messmann, Karl: Die Aufgliederung von Daten über Forschung und experimentelle Entwicklung nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen, in: „Statistische Nachrichten“ Nr. 11/1985, ÖStZ
- OECD, 1989 (A): The Measurement of Scientific and Technical Activities. „Frascati Manual“ supplement, Paris 1989
- OECD, 1989 (B): OECD Science and Technology Indicators Report No. 3, R & D, Production and Diffusion of Technology, Paris 1989
- OECD, 1988: Main Science and Technology Indicators 1981–1987, Paris 1988
- OECD, 1988 (A): Main Science and Technology Indicators 1982–1988/No. 2, Paris 1988
- OECD, 1988 (C): Reviews of National Science and Technology Policy. Austria, Paris 1988
- OECD, 1987: Scientific, Technological and Industrial Indicators Newsletter No. 10/1987, Paris 1987
- OECD, 1986: OECD Science and Technology Indicators, No. 2. R & D, Invention and Competitiveness, Paris 1986
- OECD, 1981: The Measurement of Scientific and Technical Activities. „Frascati Manual 1980“, Paris 1981
- „The OECD Observer“ 152/1988, The Great American Job Machine.
- „ÖRK-Aktiv 1988/89“, Österr. Rektorenkonferenz (Hrsg.), Wien 1989
- Österreichisches Statistisches Zentralamt (Hrsg.): Statistisches Handbuch 1988, Wien 1989
- Schulmeister, St./Bösch, G.: Das technologische Profil der österreichischen Wirtschaft im Spiegel des Außenhandels. in: Österreichische Strukturberichterstattung 1986, WIFO-Gutachten, Wien 1987
- „Technologiepolitisches Konzept der Bundesregierung“, BM f. Wissenschaft und Forschung (Hrsg.), Wien, April 1988
- Volk, Ewald: Die Innovationstätigkeit der österreichischen Industrie. Technologie- und Innovationstest 1985. WIFO-Gutachten, Wien, Juni 1988
- Volk, Ewald: Die technologische Wettbewerbsfähigkeit Österreichs. in: Österreichische Strukturberichterstattung 1986, WIFO-Gutachten, Wien 1987