

ÖSTERREICHS INNOVATIONS- UND FORSCHUNGSLEISTUNG IM INTERNATIONALEN VERGLEICH

Österreichische Unternehmen investieren – so die wirtschafts- und technologiepolitische Kritik – zuwenig in Forschung und Entwicklung. Die Ergebnisse des vom WIFO durchgeführten Community Innovation Survey (CIS) zeichnen ein wesentlich günstigeres Bild.

Innovationsaufwendungen und vor allem die Aufwendungen für Forschung und Entwicklung – einer der am meisten beachteten Indikatoren in der technologiepolitischen Diskussion – dienen als Maßstab des technologischen Potentials und Niveaus sowohl von Ländern als auch von Unternehmen. Die Bedeutung von Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen für das Wirtschafts- und Produktivitätswachstum wird auch von einer Vielzahl von Studien dokumentiert¹⁾.

Über das Produktivitäts- und Wirtschaftswachstum haben Innovationsaktivitäten Auswirkungen sowohl auf die Beschäftigung in Unternehmen und Branchen als auch auf die Qualifikationsstruktur der nachgefragten Arbeitskräfte. Eine weitere wesentliche Bedeutung von Forschung und Entwicklung in der wirtschafts- und technologiepolitischen Diskussion liegt in ihrer Ausstrahlwirkung: Innovatoren können selten alle Erträge ihrer Innovationsaktivitäten internalisieren. Von dem dabei geschaffenen Wissen und den realisierten Produkt- und Prozeßverbesserungen profitieren neben dem Innovator selbst auch andere Unternehmen und die Abnehmer der verbesserten oder billigeren Produkte. Diese Effekte sind zwar volkswirtschaftlich wünschenswert, jedoch nicht unmittelbar im Interesse des Innovators. Die volkswirtschaftlichen Erträge einer Innovation können z. B. deutlich positiv sein, während das Unternehmen die Innovationskosten nicht über den Markt verdienen kann und daher von einer Innovation Abstand nimmt.

Diese – aus volkswirtschaftlicher Sicht – ausgesprochen positive Bewertung von Innovationen legt die Frage nahe, ob die Wirtschaft ausreichend in Innovationsaktivitäten investiert. In einer seit den sechziger Jahren andauernden Diskussion ist man mehrheitlich zu der Auffassung gelangt, daß die Innovationsaktivitäten in einer Volkswirtschaft durchaus zu gering sein können und man daher Anreize

¹⁾ Im Rahmen von „Growth-accounting“-Studien wurde gezeigt, daß ein großer Teil des Produktivitätsanstiegs durch Forschung und Entwicklung erklärt bzw. induziert wird. Neuere Ansätze – bekannt unter dem Begriff „neue oder endogene Wachstumstheorie“ – stellen die Analyse auf eine neue theoretische Grundlage, bestätigen jedoch im Kern die Ergebnisse von früheren Studien.

Der vorliegende Artikel basiert auf einer Studie des WIFO im Auftrag von Eurostat und dem Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten (2 Bände, 70 und 50 Seiten, je ATS 500,- bzw. EUR 36,34). Der Autor dankt Gernot Hutschenreiter für wertvolle Anregungen und Hinweise. Aufbereitung und Analyse der Daten erfolgten mit Unterstützung von Sonja Patsios und Gerhard Schwarz.

setzen muß, damit die Unternehmen ihre Innovationsaktivitäten auf ein volkswirtschaftlich wünschenswertes Niveau steigern (siehe dazu z. B. *Hutschenreiter – Leo*, 1998); diese Überlegungen rechtfertigen die öffentliche Förderung von Innovationsaktivitäten.

In den letzten Jahren wurde verstärkt hervorgehoben, man dürfe nicht die Innovationsaktivitäten der Unternehmen isoliert bewerten und fördern, vielmehr sei das nationale Innovationssystem – das sind alle Institutionen in einem Wirtschaftsraum, die Einfluß auf die Innovationsfähigkeit haben können – als Ganzes für die Innovationsleistung einer Volkswirtschaft von Bedeutung und müsse daher ein wesentlicher Ansatzpunkt für technologiepolitische Aktivitäten sein.

Die wirtschaftspolitische Diskussionen in Österreich hebt hervor, daß österreichische Unternehmen zu wenig in Forschung und Entwicklung investieren und überdies die Komponenten des nationalen Innovationssystems nicht zusammenarbeiten. Diese Befunde beruhen zu einem großen Teil auf der letzten offiziellen Forschungserhebung aus dem Jahr 1993. Kritik kann hier nicht nur an der geringen Aktualität der Daten ansetzen (siehe weiter unten die Ausführungen zu den Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen), sondern auch an der eingeschränkten Aussagekraft von Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen:

- Forschung und Entwicklung umfaßt nur einen Teil (rund 40%) der Innovationsaufwendungen von Unternehmen. Ein marktfähiges Produkt erfordert eine Vielzahl anderer Inputs (z. B. Design und Konstruktion, Veränderungen des Produktionsprozesses).
- Der Innovationsprozeß der Unternehmen ist unterschiedlich effizient. Dafür sind etwa unterschiedliche Fähigkeiten der Organisation des Innovationsprozesses, unterschiedliche Spezialisierungen und Zugänge zu relevanten Wissensquellen verantwortlich, die wesentlichen Einfluß auf die Erfolgswahrscheinlichkeit und damit die Effizienz des Mitteleinsatzes haben.
- Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen können in Abhängigkeit vom Risikograd der Innovation unterschiedliche Wirkungen auf die Unternehmensentwicklung haben. Vor allem Projekte, die weder besonders innovativ noch „reine Routine“ sind, haben eine geringere Erfolgswahrscheinlichkeit.

Neben diesen Einschränkungen zeigen auch ökonometrische Schätzungen (zumindest mit österreichischen Daten), daß realisierten Innovationen mehr Aussagekraft in Hinblick auf die Performance von Unternehmen zukommt als Variablen, die den Input messen (*Leo – Steiner*, 1994).

Diese Lücken in bezug auf die Aktualität der Daten wie auf die Abbildung des Innovationsprozesses versucht der Community Innovation Survey (CIS) zu schließen. Diese Befragung fand gleichzeitig in allen EU-Ländern statt

Eckdaten des Community Innovation Survey in Österreich

Österreich beteiligte sich 1997 zum ersten Mal am Community Innovation Survey (CIS) von Eurostat. Diese Befragung wurde gleichzeitig in allen EU-Ländern durchgeführt und liefert eine detaillierte Datenbasis über die Innovationsaktivitäten der europäischen Wirtschaft im Jahr 1996. Sie richtete sich an Unternehmen des produzierenden Sektors und erstmals auch an bestimmte Branchen des Dienstleistungssektors.

Mit dieser Erhebung liegen erstmals europaweit vergleichbare Innovationsdaten für Österreich vor, die über die Erfassung der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen hinausgehen. In der Vergangenheit führte das WIFO bereits ähnliche Innovationserhebungen durch, etwa 1985 (*Volk*, 1988) und 1990 (*Leo – Palme – Volk*, 1992) den Technologie- und Innovationstest für die Industrie. Da sich der Fragebogen des CIS nur in Details von diesen Erhebungen unterscheidet, sind grobe Vergleiche möglich.

Die Antwortquote erreichte in der vorliegenden Untersuchung rund 40%, sodaß im produzierenden Sektor 1.017 Unternehmen die Basis für die Analyse des Innovationsverhaltens bilden. Um Aussagen über den gesamten produzierenden Sektor treffen zu können, wurden diese Daten gewichtet.

und liefert eine vergleichbare und detaillierte Datenbasis über die Innovationsaktivitäten der europäischen Wirtschaft im Jahr 1996 (siehe Kasten „Eckdaten des Community Innovation Survey in Österreich“). In Österreich wurde die Untersuchung vom WIFO im Auftrag von Eurostat und in Kooperation mit dem Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten durchgeführt und jeweils für den produzierenden Sektor (*Leo*, 1999) und den Dienstleistungssektor (*Dachs – Leo*, 1999) veröffentlicht.

Im folgenden werden erste internationale Vergleiche des Innovationsverhaltens (Innovatorenquote, Innovationsaufwendungen, Umsatzanteile neuer und/oder verbesserter Produkte) präsentiert und das Niveau und die Struktur der Forschungs- und Entwicklungsausgaben der Sachgütererzeugung in Österreich beleuchtet.

INTERNATIONALER VERGLEICH DER INNOVATIONSLEISTUNG DES PRODUZIERENDEN SEKTORS

Der internationale Vergleich der österreichischen Innovationsleistung beruht auf den vorläufigen Zahlen des CIS, wie sie von Eurostat veröffentlicht wurden (die Werte für Dänemark, Italien, Griechenland und Portugal liegen noch nicht vor). Da bisher die Daten vor allem

der innovationsstärksten Länder berücksichtigt wurden, dürfte der Durchschnitt, mit dem die österreichischen Zahlen verglichen werden, deutlich über dem endgültigen EU-Durchschnitt liegen.

Innovationen gehören heute zu den ständigen Aktivitäten österreichischer Unternehmen des produzierenden Sektors. Rund 67% der antwortenden Unternehmen ha-

Innovationen gehören heute zu den ständigen Aktivitäten österreichischer Unternehmen des produzierenden Sektors. Rund 67% der antwortenden Unternehmen haben zwischen 1994 und 1996 Produkt- und/oder Prozeßinnovationen eingeführt.

ben zwischen 1994 und 1996 Produkt- und/oder Prozeßinnovationen eingeführt (Abbildung 1). Mehr als die Hälfte der innovierenden Unternehmen tätigte sowohl Produkt- als auch Prozeßinnovationen. Damit liegt die Innovationsneigung in Österreich deutlich über dem EU-Durchschnitt von 53%. Die Innovationsquote ist zudem über die Größenklassen in Österreich durchwegs höher als im Durchschnitt der EU-Staaten. Die Unterschiede werden allerdings mit zunehmender Unternehmensgröße geringer.

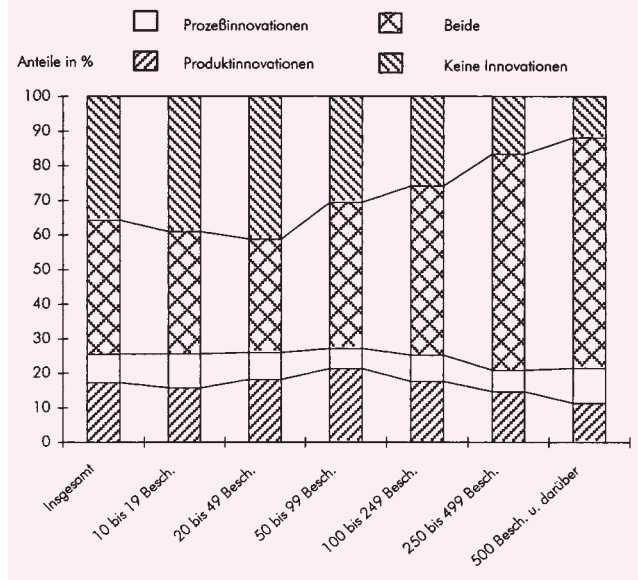
Der Anstieg der Innovatorenquote mit der Unternehmensgröße wird in der Erhebung neuerlich bestätigt: Während rund 60% der Unternehmen mit bis zu 49 Beschäftigten Innovationen getätigt haben, erreicht dieser Anteil für die größten Unternehmen rund 90%.

Die Unterschiede zwischen Klein- und Mittelunternehmen sowie Großunternehmen resultieren aus

- höheren Eintrittsbarrieren für Klein- und Mittelbetriebe, wenn es um die Ein- und Durchführung von Innovationen geht,
- geringeren Zwängen für Klein- und Mittelbetriebe, kontinuierlich zu innovieren.

Die Produktpalette eines großen Unternehmens etwa kann durchaus 50 oder mehr Produkte umfassen. Um dieses Produktsortiment konkurrenzfähig zu erhalten, ist kontinuierliches Innovieren unerlässlich. Ein Kleinbetrieb hingegen, der z. B. 2 Produkte herstellt und vertreibt, wird nicht jährlich Innovationen einführen. Vielmehr sind seine Innovationsanstrengungen unregelmäßig, und es hängt davon ab, zu welchem Zeitpunkt die Innovationsleistung abgefragt wird, ob das Unternehmen als Innovator eingestuft wird oder nicht. Aus der Zahl der hergestellten Produkte folgt auch, daß größere Unternehmen deutlich öfter Produkt- und Prozeßinnovationen gleichzeitig einführen. Dieser Tendenz trug die vorliegende Untersuchung dadurch Rechnung, daß die Innovationsaktivitäten über einen relativ langen Zeitraum (3 Jahre)

Abbildung 1: Produkt- und Prozeßinnovationen nach Beschäftigungsgrößenklassen



erfaßt wurden. Daraus erklärt sich auch der große Anteil der Innovatoren unter den Klein- und Mittelbetrieben.

Sowohl auf Branchenebene als auch über die Größenklassengliederung geben österreichische Unternehmen weit überdurchschnittlich häufig an, Produkt- oder Prozeßinnovationen eingeführt zu haben (Übersicht 1). In Österreich hat sich demnach eine deutliche Abkehr vom überwiegend prozeßorientierten Innovationsverhalten vollzogen: Bis Ende der achtziger Jahre hatte die österreichische Industrie überdurchschnittlich stark auf die Verbesserung und Erneuerung der Prozeßtechnologie gesetzt; bereits in der Innovationserhebung 1990 kündigte sich eine Trendwende an (Leo – Palme – Volk, 1992, siehe auch Hutschenreiter, 1994). Die aktuellen Ergebnisse deuten auf eine Fortsetzung dieses Prozesses hin.

Österreichs Unternehmen gehören zu den innovationsfreudigsten in der EU.

Im Vergleich der EU-Länder entspricht die Innovationsneigung Österreichs jener in Irland, Deutschland oder Großbritannien. Mit Ausnahme der Bereiche Kokerei, chemische Erzeugnisse, Gummi- und Kunststoffwaren, andere NE-Mineralprodukte (NACE 23 bis 26) sowie Energie- und Wasserversorgung (NACE 40 bis 41) liegt die Innovatorenquote zwar durchwegs über dem EU-Durchschnitt, zeigt jedoch ähnliche Branchenmuster.

Insgesamt setzen die österreichischen Unternehmen sehr stark auf die kontinuierliche Verbesserung ihrer Produkte und Prozesse und damit auf inkrementale Innovationen. Dies ist zwar eine eher risikoaverse, aber erfolgversprechende Strategie. Österreichs Unternehmen wickeln somit viele relativ niedrig dotierte Innovationsprojekte ab

Übersicht 1: Innovationsrate in den EU-Ländern

	Belgien ¹⁾	Deutschland	Spanien	Frankreich	Irland	Luxemburg	Niederlande ²⁾	Österreich	Finnland	Schweden	Großbritannien	Norwegen	EU
	Anteile der innovierenden Unternehmen an allen Unternehmen in %												
Sachgütererzeugung insgesamt	27	69	29	43	73	42	62	67	36	54	59	48	53
Größenklassen													
Kleinbetriebe 20 bis 49 Beschäftigte	22	63	21	34	68	21	54	59	26	43	54	39	44
Mittelbetriebe 50 bis 249 Beschäftigte	29	70	43	48	78	52	71	73	40	61	59	56	59
Großbetriebe 250 Beschäftigte und darüber	50	85	76	75	85	85	84	88	77	79	81	77	81
NACE													
15 bis 19 Nahrung- und Genußmittel, Getränke, Tabak, Textilien und Leder	17	66	20	38	62	15	56	62	30	40	57	47	45
20 bis 22 Holz, Papier und Pappe, Verlagswesen	21	59	21	32	68	43	53	62	30	45	51	36	45
23 bis 26 Kokerei, chemische Erzeugnisse, Gummi- und Kunststoffwaren, andere NE-Mineralprodukte	34	69	40	55	79	52	73	50	49	59	62	60	58
27, 28 Metallerzeugung und -verarbeitung, Metallerzeugnisse	30	59	25	31	68	44	53	68	31	41	56	43	47
29 bis 33 Maschinenbau, elektrische und optische Geräte	44	81	50	62	88	61	78	83	44	74	70	64	71
34 bis 37 Kraftwagen und -teile, Fahrzeugbau, sonstige Erzeugnisse	25	70	30	43	77	0	59	28	28	58	52	47	52
40, 41 Energie-, Wasserversorgung	60	37	37	24	.	.	58	22	19	.	64	24	36

Unternehmen, die neue oder verbesserte Produkte auf den Markt eingeführt oder die sich neuer oder verbesserter Prozesse bedienen. – ¹⁾ Vorläufige Ergebnisse. – ²⁾ Mittelbetriebe: 50 bis 199 Beschäftigte, Großbetriebe: 200 Beschäftigte und darüber.

und sind tendenziell vorsichtig, wenn es um die Einführung von Marktneuheiten²⁾ geht.

Für die Einführung dieser Innovationen wandten die österreichischen Unternehmen im produzierenden Sektor 1996 rund 46,5 Mrd. S auf. Das entspricht knapp 2% des BIP. Fast die Hälfte davon entfällt auf Unternehmen mit mehr als 500 Beschäftigten. Zugleich ist die Innovationsleistung der Klein- und Mittelbetriebe nicht zu unterschätzen: Betriebe mit 10 bis 19 Beschäftigten investierten 3,4 Mrd. S in die Entwicklung neuer Produkte und Prozesse. Auf Branchenebene verfügen vor allem Unternehmen im Bereich Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik (7,1 Mrd. S), Maschinenbau (5,1 Mrd. S) sowie Chemikalien und chemische Erzeugnisse (4,8 Mrd. S) über beachtliche Innovationsbudgets.

Die wichtigsten Komponenten der Innovationsaufwendungen sind interne Forschung und Entwicklung (44,9%) sowie Maschinen und Ausrüstungen (34,1%; Markteinführung 6,3%, externe Forschung und Entwicklung 5,7%, Mitarbeiterschulungen 3,2%, Konstruktion und Design 3,0%, andere externe Technologien 2,8%).

Die Innovationsaufwendungen der österreichischen Unternehmen liegen gemessen am Umsatz unter dem europäischen Durchschnitt.

Im internationalen Vergleich besteht gegenüber dem EU-Niveau ein gewisser Aufholbedarf. Die Ausgaben österreichischer Unternehmen für Innovationen liegen insgesamt um rund 0,3% des Umsatzes unter dem EU-Durchschnitt von 3,8% (Übersicht 2):

²⁾ Die österreichischen Unternehmen bleiben bezüglich der Einführung von Marktneuheiten zumeist unter dem EU-Durchschnitt.

- Unter dem EU-Durchschnitt bleibt die Innovationsintensität vor allem in den Bereichen Maschinenbau, elektrische und optische Ausrüstung (NACE 29 bis 33), Kraftwagen und Kraftwagenteile, Fahrzeugbau, sonstige Erzeugnisse (NACE 34 bis 37) sowie Elektrizitäts-, Gas- und Wasserversorgung (NACE 40 bis 41).
- Überdurchschnittlich ist sie in den Branchen Kokerei und Chemie, Gummi und Plastikwaren, andere nicht-metallische Mineralprodukte (NACE 23 bis 26), Maschinenbau, elektrische und optische Geräte (NACE 29 bis 33), Kraftwagen und -teile, Fahrzeugbau, sonstige Erzeugnisse (NACE 34 bis 37), Energie- und Wasserversorgung (NACE 40 bis 41).

Nur Großunternehmen (mit mehr als 250 Beschäftigten) investieren unterproportional in Innovationen – hier ist die Innovationsintensität mit 3,48% des Umsatzes um rund 1 Prozentpunkt niedriger als im EU-Durchschnitt. Umgekehrt sind die Innovationsausgaben der Klein- und Mittelbetriebe deutlich höher als in der EU. Der kritisierte Innovationsrückstand entsteht daher vor allem in forschungs- und entwicklungsintensiven Branchen und den dort tätigen Großbetrieben. In Frankreich, den Niederlanden, Irland und Großbritannien wird insgesamt etwa gleich viel in Innovationen investiert wie in Österreich, nur in Schweden, Finnland und Deutschland ist die Innovationsintensität höher.

Ähnliche Bedeutung wie Indikatoren über den Input in den Innovationsprozeß haben Outputindikatoren. Letztlich entscheidet der Markterfolg und damit die Effizienz der Innovationen über die weitere Entwicklung des Unternehmens. Der Output der Innovationsaktivitäten wurde im CIS am Umsatzanteil neuer und verbesserter Produkte sowie von Marktneuheiten gemessen. Im Durchschnitt des produzierenden Sektors erzielen innovierende Unternehmen in Österreich rund 31% ihres

Übersicht 2: Innovationsintensität in den EU-Ländern

	Belgien ¹⁾	Deutschland	Spanien	Frankreich	Irland	Niederlande ²⁾	Österreich	Finnland	Schweden	Großbritannien	Norwegen	EU
	Innovationsaufwendungen in % des Umsatzes											
<i>Sachgütererzeugung insgesamt</i>	2,2	4,1	1,8	3,9	3,3	3,8	3,5	4,3	7,0	3,2	2,7	3,8
Größenklassen												
Kleinbetriebe 20 bis 49 Beschäftigte	1,5	3,3	1,0	1,4	2,8	3,0	4,4	1,6	2,6	3,3	2,2	2,3
Mittelbetriebe 50 bis 249 Beschäftigte	1,2	2,4	1,6	2,2	3,2	1,8	3,1	1,6	2,7	2,9	2,8	2,3
Großbetriebe 250 Beschäftigte und darüber	2,6	4,7	2,2	4,8	3,7	4,6	3,5	5,1	8,2	3,2	2,8	4,4
NACE												
15 bis 19 Nahrungs- und Genußmittel, Getränke, Tabak, Textilien und Leder	0,5	2,0	1,0	1,0	1,2	1,2	1,5	1,0	1,2	2,4	1,2	1,6
20 bis 22 Holz, Papier und Pappe, Verlagswesen	2,8	1,7	1,4	0,9	2,2	3,2	2,3	5,7	3,7	3,6	2,5	2,5
23 bis 26 Kokerei, chemische Erzeugnisse, Gummi- und Kunststoffwaren, andere NE-Mineralprodukte	2,7	5,0	1,7	3,2	4,2	4,4	4,9	2,7	6,3	2,9	4,5	3,8
27, 28 Metallherzeugung und -verarbeitung, Metallherzeugnisse	2,7	1,7	1,4	1,6	4,6	1,7	2,8	1,3	1,8	2,5	2,4	1,9
29 bis 33 Maschinenbau, elektrische und optische Geräte	5,0	5,6	3,1	8,9	4,9	9,9	5,7	7,4	10,4	6,1	4,2	6,4
34 bis 37 Kraftwagen und -teile, Fahrzeugbau, sonstige Erzeugnisse	1,3	4,6	2,7	6,2	5,2	5,3	3,3	1,4	10,2	1,7	2,5	4,5
40, 41 Energie-, Wasserversorgung	1,0	0,6	0,8	1,5	.	2,6	0,4	1,5	.	0,4	0,3	0,8

¹⁾ Vorläufige Ergebnisse. – ²⁾ Mittelbetriebe: 50 bis 199 Beschäftigte, Großbetriebe: 200 Beschäftigte und darüber.

Umsatzes mit neuen und verbesserten Produkten – unter den hier verglichenen Ländern ist dieser Indikator nur für Deutschland deutlich höher (43%), für Schweden und Irland gleich hoch wie für Österreich (Übersicht 3).

Der Umsatzanteil neuer und/oder verbesserter Produkte entspricht in Österreich insgesamt dem EU-Durchschnitt. Für die Kleinunternehmen ist er sogar deutlich höher (29%), der Umsatzanteil von Marktneuheiten ist aber unterdurchschnittlich. Unternehmen mit mehr als 250 Beschäftigten rangieren hier knapp vor gleich großen europäischen Unternehmen. Angesichts des Rückstands dieser Gruppe in bezug auf die Innovationsaufwendungen erscheinen diese Unternehmen damit als durchaus effiziente Innovatoren. Mittelbetriebe hingegen bleiben trotz überdurchschnittlicher Innovationsaufwendungen knapp unter dem EU-Durchschnitt in dieser Größenklasse. Im Hinblick auf die Effizienz des Innovationsprozesses besteht hier Aufholbedarf.

Auf Branchenebene unterscheidet sich Österreich vom EU-Durchschnitt vor allem durch eine deutlich über-

durchschnittliche Innovationsleistung in den Gruppen Lebensmittel, Getränke, Tabak, Textilien und Leder (NACE 15 bis 19), Holz, Zellstoff, Druckerei (NACE 20

Der Innovationsoutput entspricht – gemessen am Umsatzanteil neuer und verbesserter Produkte – dem EU-Durchschnitt.

bis 22) sowie Metallherzeugung und -bearbeitung (NACE 27 bis 28).

FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGS-AUFWENDUNGEN IN ÖSTERREICH

Im Rahmen des CIS wurden sowohl die internen als auch die externen Forschungs- und Entwicklungsausgaben³⁾ als Teil des gesamten Innovationsaufwands der

³⁾ An andere Unternehmen und Institutionen vergebene Forschungs- und Entwicklungsaufträge.

Übersicht 3: Umsatzanteile technologisch neuer oder verbesserter Produkte 1996

	Belgien ¹⁾	Deutschland	Spanien	Frankreich	Irland	Niederlande ²⁾	Österreich	Finnland	Schweden	Großbritannien	Norwegen	EU
	In %											
<i>Sachgütererzeugung insgesamt</i>	14	43	27	21	32	25	31	25	31	23	20	31
Größenklassen												
Kleinbetriebe 20 bis 49 Beschäftigte	7	30	9	8	21	15	29	6	11	14	8	15
Mittelbetriebe 50 bis 249 Beschäftigte	10	31	16	14	26	20	20	13	22	21	16	22
Großbetriebe 250 Beschäftigte und darüber	16	47	37	25	43	28	37	28	34	25	26	35
NACE												
15 bis 19 Nahrungs- und Genußmittel, Getränke, Tabak, Textilien und Leder	8	27	15	8	12	20	23	11	16	16	14	17
20 bis 22 Holz, Papier und Pappe, Verlagswesen	5	16	13	12	20	15	26	10	16	18	6	15
23 bis 26 Kokerei, chemische Erzeugnisse, Gummi- und Kunststoffwaren, andere NE-Mineralprodukte	15	38	26	20	25	29	25	19	19	19	24	26
27, 28 Metallherzeugung und -verarbeitung, Metallherzeugnisse	10	24	17	13	26	14	28	12	19	22	23	20
29 bis 33 Maschinenbau, elektrische und optische Geräte	32	54	42	36	69	40	47	54	51	44	37	49
34 bis 37 Kraftwagen und -teile, Fahrzeugbau, sonstige Erzeugnisse	14	62	46	28	22	28	38	27	39	19	21	39

¹⁾ Vorläufige Ergebnisse. – ²⁾ Mittelbetriebe: 50 bis 199 Beschäftigte, Großbetriebe: 200 Beschäftigte und darüber.

Unternehmen erhoben. Durch eine Gewichtung ergibt sich eine Hochschätzung der gesamten Forschungs- und Entwicklungsausgaben der österreichischen Wirtschaft im Jahr 1996. Im Vergleich mit der letzten vorliegenden Forschungs- und Entwicklungserhebung resultieren Abweichungen nicht nur aus Mehrausgaben der Unternehmen, sondern auch aus der Erhebungsmethode:

- Für die Erhebung 1993 kann „aufgrund des hohen Repräsentationsgrades angenommen werden . . . , daß bei den nicht meldenden Unternehmen keine nennenswerten Forschungsausgaben anfallen und daher von einer Hochrechnung abgesehen werden kann“ (*Wirtschaftskammer Österreich, 1993*), während für die vorliegende Untersuchung eine Gewichtung bzw. Hochrechnung durchgeführt wurde (siehe dazu Kasten „Zur Methode des Community Innovation Survey“). Insbesondere die beachtlichen Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen der großen Zahl von Klein- und Mittelbetrieben wären sonst vernachlässigt worden.
- Der hier präsentierte Vergleich mit der offiziellen Statistik umfaßt nicht nur den produzierenden Sektor, sondern auch den Dienstleistungssektor. Dort erreichen die internen Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen rund 1,4 Mrd. S (siehe dazu *Dachs – Leo, 1999*).

Gemäß der Hochschätzung im Community Innovation Survey sind die Forschungs- und Entwicklungsausgaben in den letzten Jahren kräftig gestiegen.

Die letzte Erhebung der Forschungs- und Entwicklungsausgaben in Österreich datiert aus dem Jahr 1993. Im Vergleich zu dieser Erhebung stiegen die Forschungs- und Entwicklungsausgaben der Unternehmen um rund 8,1 Mrd. S (46,0%) auf rund 25,7 Mrd. S (Übersicht 3). Diese hohe Zunahme ergibt sich aus einem generellen Anstieg, der Verbreiterung der Erhebungsbasis und auch aus der erstmaligen Erfassung von Forschungs- und Entwicklungsausgaben in Teilen des Dienstleistungssektors. Damit liegt die Wachstumsrate der Forschungs- und Entwicklungsausgaben der Wirtschaft deutlich über jener der öffentlichen Forschungsausgaben und des BIP. Folglich dürfte der Anteil der Forschungs- und Entwicklungsausgaben am BIP um rund 0,2 Prozentpunkte höher sein als in der offiziellen Statistik.

Der starke Zuwachs der externen Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen deutet darauf hin, daß die Vernetzung des Unternehmenssektors mit anderen Bereichen des nationalen Innovationssystems zugenommen hat. Die geringe Kooperation zwischen den einzelnen Komponenten des österreichischen Innovationssystems war bisher ein gravierender Schwachpunkt, und es ist erfreulich, daß diese Separierung etwas gelockert wurde.

Zur Methode des Community Innovation Survey

Die Auswahl der Unternehmen erfolgte aufgrund einer geschichteten Zufallsstichprobe nach Größenklassen und NACE-Zweistellern und wurde vom ÖSTAT vorgenommen. Neben der eigentlichen Erhebung wurde von einem Marktforschungsunternehmen eine Non-response-Analyse durchgeführt, um systematische Verzerrungen zwischen der Struktur der antwortenden und der nicht antwortenden Unternehmen zu identifizieren.

Die Aufbereitung der Daten umfaßte Konsistenzprüfungen, das Ersetzen von fehlenden Werten und die Berechnung von Gewichten für die Hochschätzung der Variablen. Um die internationale Vergleichbarkeit der Daten zu gewährleisten, wurden diese Arbeitsschritte von Eurostat durchgeführt.

Für die Hochrechnung wurden die Angaben der antwortenden Unternehmen mit einem errechneten Gewicht multipliziert, um Werte für die Grundgesamtheit zu erhalten. Die Berechnung des Gewichts beruhte auf der Relation der antwortenden zur Gesamtzahl der Unternehmen in der Grundgesamtheit. Die Grundgesamtheit wurde dazu in Zellen nach Größenklassen und NACE-Zweistellern eingeteilt, und für jede Zelle wurde ein Gewicht berechnet. Die Unternehmen sollten so in den einzelnen Zellen jeweils relativ homogen und die Gefahr einer Über- bzw. Unterschätzung der Werte für die Grundgesamtheit möglichst gering sein. Die so errechneten Gewichte wurden aufgrund der Informationen aus der Non-response-Analyse korrigiert. Insbesondere ging es dabei um den Anteil von innovierenden Unternehmen in der Grundgesamtheit, der zwischen dem Sample der antwortenden Unternehmen und dem Sample der Non-response-Analyse beträchtlich divergierte.

Untermauert wird diese Tendenz durch die Angaben der Unternehmen zu den für Innovationsprojekte genutzten Informationsquellen: Wissenschaftsnahe Informationsquellen (Universitäten, Forschungsinstitute usw.) stellen demnach für eine Reihe von Branchen wesentliche Informationen bereit; dies war in der Innovationserhebung 1990 noch kaum zu beobachten.

Neben der offiziellen Forschungs- und Entwicklungsstatistik aus dem Jahr 1993 und dem CIS sind hier zwei weitere Erhebungen von Interesse: Zum einen erfaßte das ÖSTAT in der Bereichszählung 1995 die internen Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen. Zum anderen erhebt der Forschungsförderungsfonds der gewerblichen Wirtschaft (FFF) die Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen der Förderungsnehmer. Nach der Statistik des ÖSTAT erreichten die Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen des produzierenden Sektors 1995 rund 18 Mrd. S. Der FFF nennt für 1995 eine Summe

Übersicht 4: Vergleich der CIS-Ergebnisse mit der Forschungs- und Entwicklungserhebung von 1993

		1993		1996		Veränderung 1993/1996	
			Produzierender Sektor	Dienstleistungssektor	Insgesamt	Absolut	In %
Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen Intern ¹⁾	Mill. S	17.629	23.524	2.210	25.734	+8.105	+46,0
Extern ²⁾	Mill. S	15.756	20.864	1.463	22.327	+6.571	+41,7
	Mill. S	1.873	2.660	747	3.407	+1.534	+81,9
BIP	Mrd. S	2.125,3			2.421,6	+ 296,3	+13,9
Anteile der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen am BIP	In %	0,83			1,06		

Q: 1993: *Wirtschaftskammer Österreich* (1993), 1996: CIS. – ¹⁾ Innerhalb des Unternehmens durchgeführte Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen. – ²⁾ An andere Unternehmen und Institutionen vergebene Forschungs- und Entwicklungsaufträge.

von 20,8 Mrd. S (1.396 meldende Unternehmen) und für 1996 von 23,6 Mrd. S (1.185 meldende Unternehmen). Die Ergebnisse des CIS (1996 22,3 Mrd. S) liegen zwischen diesen Erhebungen.

Diese Erhebungen sind nicht direkt vergleichbar: Die Statistik des ÖSTAT erfaßt im Gegensatz zum CIS und dem FFF nur den produzierenden Sektor. Die Zahlen des FFF stellen auf die Finanzierung der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten ab, während ÖSTAT und CIS die internen Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen erheben. Gleichermäßen bestätigen die verschiedenen Quellen den Eindruck, daß die Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen in der Vergangenheit untererfaßt wurden. Eine Vollerhebung der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen – einer der Schlüsselgrößen für wirtschaftspolitische Entscheidungen – durch das ÖSTAT würde hier wichtige Lücken schließen: Obwohl die im CIS ermittelten Forschungs- und Entwicklungsausgaben der Wirtschaft auf einem repräsentativen Sample fußen, kann das Ausmaß der Über- bzw. Unterschätzung durch die Gewichtung der Daten nicht festgestellt werden. Eine Vollerhebung müßte vor allem so gestaltet werden, daß auch Kleinbetriebe realistische Angaben liefern und nicht Leermeldungen retournieren – sie geben bekanntlich in Innovationserhebungen häufiger an zu innovieren und auch zu forschen als in offiziellen Erhebungen.

Die Struktur der Forschungs- und Entwicklungsausgaben kann aufgrund des CIS weiter analysiert werden (aufgrund der Erhebungen von ÖSTAT und FFF ist dies derzeit nur eingeschränkt möglich). Ähnlich wie die Innovationsaufwendungen unterscheiden sich im produzierenden Sektor auch die Forschungs- und Entwicklungsausgaben deutlich zwischen Größenklassen und Branchen:

1. Der Anteil der Forschung und Entwicklung betreibenden Unternehmen steigt sehr stark über die Größenklassen. Rund ein Viertel der Unternehmen mit 10 bis 19 Beschäftigten meldete interne Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen, hingegen drei Viertel der Großbetriebe mit mehr als 500 Beschäftigten. Für die externen Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen ist die Relation ähnlich, das Niveau aber niedriger.
2. Über die Branchen variiert der Anteil der Unternehmen mit internen Forschungs- und Entwicklungsaus-

gaben ebenfalls erheblich – er reicht von 10% bis knapp 80% der Unternehmen einer Branche.

3. Interne Forschungs- und Entwicklungsausgaben tätigen vor allem die größeren Unternehmen: Unternehmen mit mehr als 100 Beschäftigten veranlassen rund 88% der internen Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen. Rund 66% der internen Forschungsausgaben entfallen auf Unternehmen mit mehr als 500 Beschäftigten. Auch auf Branchenebene ist eine Konzentration zu verzeichnen: Auf den Bereich Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik entfallen 32% aller internen Forschungs- und Entwicklungsausgaben, jeweils 13% auf Chemikalien und chemische Erzeugnisse sowie Maschinenbau.

Aussagen über die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der Wirtschaft sind anhand der Anteile der forschenden Unternehmen bzw. der absoluten Zahlen noch nicht möglich, zusätzlich muß die Intensität der Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen (gemessen am Umsatz) berücksichtigt werden. Im produzierenden Sektor machen die Forschungs- und Entwicklungsausgaben 2,55% des Umsatzes aus. Dies ist deutlich weniger als in der Innovationserhebung 1990 (3,1%; *Leo – Palme – Volk*, 1992) und der ÖSTAT-Erhebung 1993 (3,6%). Die Veränderung gegenüber 1993 ist weniger auf eine Steigerung der Forschungs- und Entwicklungsausgaben (in Relation zum Umsatz) zurückzuführen als vielmehr auf eine deutlich verbreiterte Erhebungsbasis, die die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten von Klein- und Mittelunternehmen adäquat berücksichtigt⁴⁾. Ohne Hochrechnung wären die Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen wie erwähnt stark untererfaßt worden. Ähnliche Effekte – wenn auch nicht in diesem Ausmaß – treten im Bereich der größeren Unternehmen auf.

ZUSAMMENFASSUNG

Österreichische Unternehmen investieren, so kritisiert die wirtschafts- und technologiepolitische Diskussion, zuwenig in Forschung und Entwicklung. Die Ergebnisse

⁴⁾ In Österreich gibt es rund 2.800 Unternehmen mit 10 bis 19 Beschäftigten. Von den rund 500 angeschriebenen Unternehmen dieser Größenklasse retournierten 153 den Fragebogen.

des vom WIFO (im Auftrag von Eurostat und in Kooperation mit dem Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten) durchgeführten Community Innovation Survey (CIS) zeichnen allerdings ein anderes Bild. Sowohl der europäische Vergleich als auch der Vergleich mit früheren Erhebungen der Forschungs- und Entwicklungsausgaben fallen durchaus positiv aus.

Innovationen gehören heute zu den ständigen Aktivitäten österreichischer Unternehmen des produzierenden Sektors. Rund 67% der antwortenden Unternehmen haben zwischen 1994 und 1996 Produkt- und/oder Prozeßinnovationen eingeführt. Damit liegt die Innovationsneigung in Österreich deutlich über dem EU-Durchschnitt von 53%. Die Innovationsquote ist zudem über die Größenklassen in Österreich durchwegs höher als im Durchschnitt der EU-Staaten. Die Unterschiede werden allerdings mit zunehmender Unternehmensgröße geringer.

Für die Einführung von Innovationen wandten die österreichischen Unternehmen im produzierenden Sektor 1996 rund 46,5 Mrd. S auf. Das entspricht knapp 2% des BIP. Fast die Hälfte davon trugen Unternehmen mit mehr als 500 Beschäftigten bei. Klein- und Mittelbetriebe (mit 10 bis 19 Beschäftigten) investierten 3,4 Mrd. S in die Entwicklung neuer Produkte und Prozesse. Vor allem in den Bereichen Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik (7,1 Mrd. S), Maschinenbau (5,1 Mrd. S) sowie Chemikalien und chemische Erzeugnisse (4,8 Mrd. S) stehen beachtliche Innovationsbudgets zur Verfügung.

Im internationalen Vergleich besteht gegenüber dem EU-Niveau der Innovationsaufwendungen von 3,8% des Umsatzes ein gewisser Aufholbedarf. Die Ausgaben österreichischer Unternehmen für Innovationen liegen insgesamt um rund 0,3% des Umsatzes unter dem EU-Durchschnitt. Nur für Großunternehmen (mehr als 250 Beschäftigte) ergibt sich eine unterdurchschnittliche Innovationsintensität (3,48% des Umsatzes, um rund 1 Prozentpunkt niedriger als im EU-Durchschnitt). Umgekehrt sind die Innovationsausgaben der Klein- und Mittelbetriebe deutlich höher als in der EU. Der häufig zitierte Rückstand der Innovationsaufwendungen entsteht daher vor allem in forschungs- und entwicklungsintensiven Branchen und den dort tätigen Großbetrieben. In Frankreich, den Niederlanden, Irland und Großbritannien investiert der produzierende Sektor etwa gleich viel in Innovationen wie in Österreich, in Schweden, Finnland und Deutschland deutlich mehr.

Die österreichischen Unternehmen verfolgen insgesamt vor allem kontinuierliche Verbesserungen ihrer Produkte und Prozesse. Sie setzen somit viele relativ niedrig dotierte Innovationsprojekte um und sind eher vorsichtig, wenn es um die Einführung von Marktneuheiten geht.

Der Output der Innovationsaktivitäten wurde im CIS – als Indikator der Effizienz von Innovationen – am Um-

satzanteil neuer und verbesserter Produkte sowie von Marktneuheiten gemessen. Im Durchschnitt des produzierenden Sektors werden in Österreich und auch in der EU rund 31% des Umsatzes mit neuen und verbesserten Produkten erzielt. Nur in Deutschland ist dieser Indikator mit 43% deutlich höher, in Schweden und Irland gleich hoch wie in Österreich.

Der Community Innovation Survey (CIS) bietet dank der Hochschätzung der Forschungs- und Entwicklungsausgaben die Möglichkeit zu einer Standortbestimmung der österreichischen Wirtschaft im Jahr 1996. Im Vergleich mit der letzten offiziellen Erhebung (aus dem Jahr 1993) stiegen die internen Forschungs- und Entwicklungsausgaben der Unternehmen um rund 6,6 Mrd. S (41,7%) auf 22,3 Mrd. S. Diese kräftige Zunahme ergibt sich auch aus der erstmaligen Erfassung von Forschungsausgaben in Teilen des Dienstleistungssektors (rund 1,4 Mrd. S). Die Forschungs- und Entwicklungsausgaben der Wirtschaft wuchsen damit zwischen 1993 und 1996 deutlich rascher als die öffentlichen Forschungsausgaben und das BIP. Der Anteil der Forschungs- und Entwicklungsausgaben am BIP dürfte in der Folge um rund 0,2 Prozentpunkte höher sein als in der offiziellen Statistik.

LITERATURHINWEISE

- Dachs, B., Leo, H., Die Innovationstätigkeit des österreichischen Dienstleistungssektors. Community Innovation Survey 1996, Studie des WIFO im Auftrag von Eurostat und dem Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten, Wien, 1999.
- Hutschenreiter, G., Innovation und Produktivitätsentwicklung in der österreichischen Industrie, WIFO, im Rahmen des Programmes „tip – Technologie: Information, Politikberatung“, Wien, 1994.
- Hutschenreiter, G., Knoll, N., Paier, M., Ohler, F., Österreichischer Technologiebericht 1997, WIFO, im Rahmen des Programmes „tip – Technologie: Information, Politikberatung“, Wien, 1998.
- Hutschenreiter, G., Leo, H., „Empirical Evidence on Schumpeterian Hypothesis in Austria“, in Aiginger, K. Finsinger, J. (Hrsg.), Applied Industrial Organization, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1994.
- Hutschenreiter, G., Leo, H., „Technologiepolitik und Wirtschaftsförderung“, in Bayer, K., et al., Neue Formen der Erfüllung öffentlicher Aufgaben, Bundesministerium für Finanzen, Wien, 1998.
- Hutschenreiter, G., Peneder, M., „Österreichs 'Technologielücke' im Außenhandel“, WIFO-Monatsberichte, 1997, 70(2).
- Leo, H., „The Determinants of Product and Process Innovations“, Economies et Sociétés, 1996, (7).
- Leo, H., Die Innovationstätigkeit des produzierenden Sektors in Österreich. Community Innovation Survey 1996, WIFO, Wien, 1999.
- Leo, H., Palme, G., Volk, E., Die Innovationstätigkeit der österreichischen Industrie. Technologie- und Innovationstest 1990, WIFO, Wien, 1992.
- Leo, H., Steiner, V., Innovation and Employment at the Firm Level, Studie des WIFO im Auftrag des Bundesministeriums für wirtschaftliche Angelegenheiten, Wien, 1994.
- Volk, E., Die Innovationstätigkeit der österreichischen Industrie. Technologie- und Innovationstest 1985, WIFO, Wien, 1988.
- Wirtschaftskammer Österreich, Forschung Entwicklung Österreich 1993, Wien.

Austria's Performance in the Area of Innovation and Research: An International Comparison – Summary

The new evidence collected by WIFO through the Community Innovation Survey (CIS) shows that Austria's performance in the area of innovation is significantly better than could be suggested based on current statistics and the views brought forth in economic and technology policy debates. When it comes to the introduction of process and product innovations, Austrian firms are among the most innovative within Europe. Austria lags only slightly behind the European average of expenditures for innovation (3.5 percent of revenue in Austria versus 3.8 percent in Europe), mainly because Austrian firms are rather risk averse and are implementing small scale but numerous innovative projects. However, when relying on an output indicator in order to measure Austria's innovative strength, Austrian firms are up to par with Europe: 31 percent of the generated revenues stem from new

and improved products, which corresponds to the European average. Only in Germany do firms manage to generate more revenue with their new or improved products (43 percent).

The Community Innovation Survey (CIS) was also used as a framework to determine the level, and to make projections, of R&D expenditures for the year 1996. The results indicate that here too, expenditures increased significantly relative to the last available statistics in 1993. R&D expenditures by firms reached about ATS 22.3 billion in 1996, which corresponds to an increase of 46 percent relative to 1993. However, these numbers include some service sector R&D expenditures, which amount to about ATS 1.4 billion and which for the first time were included in the survey.