

Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2003

Lagebericht gem. §8 FOG über
die aus Bundesmitteln geförderte
Forschung, Technologie und
Innovation in Österreich

Bericht der Bundesregierung
an den Nationalrat

Mai 2003



Republik Österreich

Medieninhaber, Herausgeber, Verleger:
Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur
gemeinsam mit:
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie,
Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, alle 1010 Wien

Redaktionsteam: SL-Stv. AL MR Mag. Markus Pasterk, OR Mag. Irene Danler (BMBWK);
AL Dr. Gerhard Kratky (BMVIT); Mag.rer.soc.oec. Sabine Matzinger (BMWBA)

VORWORT

Der Forschungs- und Technologiebericht 2003 ist dieses Jahr ein umfassender Bericht über „Lage und Bedürfnisse von Forschung, Technologie und Innovation in Österreich“, wie sie die Bundesregierung gemäß FOG § 8 Abs. 2 dem Nationalrat alle drei Jahre vorzulegen hat. Damit wird dem Gesetzgeber ein Rechenschaftsbericht übergeben, der sowohl eine Analyse österreichischer Entwicklungen in F&E als auch einen kompakten Überblick über die aus öffentlichen Mitteln geförderten Initiativen und Maßnahmen zur nachhaltigen Entwicklung von Forschung, Technologie und Innovation in den Jahren 2000 bis 2002 bietet.

Der vorliegende Bericht widmet sich – ausgehend von der Darstellung der aktuellen Trends – im ersten Teil der Analyse von Struktur und Wachstum sowie Aspekten der Innovationsfinanzierung im Unternehmenssektor. Die ausführliche Darstellung der Benchmarking-Aktivitäten Österreichs dient der besseren vergleichenden Einordnung der nationalen Leistungsfähigkeit im internationalen Kontext. Ein eigenes Kapitel über die Einbindung Österreichs in den Europäischen Forschungsraum und der Europäischen Union rundet das Bild ab.

Der zweite Teil des Berichtes befasst sich mit den Entwicklungen in der österreichischen Forschungs- und Technologiepolitik. Die Jahre 2000 bis 2002 waren durch wichtige Weichenstellungen in Richtung Ankerbelegung und Erhöhung des österreichischen Innovationssystems gekennzeichnet. Die ausdrückliche Betonung der Bedeutung von Forschung, Technologie und Innovation zur Arbeitsplatzsicherung und –schaffung im Regierungsprogramm, die Zielsetzung der Erhöhung des Anteils der Ausgaben für F&E am BIP, die Bereitstellung zusätzlicher Mittel durch ein Offensivprogramm und die Installierung eines forschungs- und technologiepolitischen Beratungsgremiums der Bundesregierung prägten den Berichtszeitraum. Mit der Darstellung der strategischen Schwerpunktsetzungen der Ministerien und der Auswertung einer Fragebogenerhebung über von Bundesministerien gesetzte Fördermaßnahmen wird Rechenschaft über die Verwaltung und den Einsatz öffentlicher Mittel gelegt.



Elisabeth GEHRER

Bundesministerin für Bildung, Wissenschaft und Kultur



Hubert GORBACH

Bundesminister für Verkehr, Innovation und Technologie

Forschungs- und Technologiebericht 2003

Inhaltsübersicht

Executive Summary

1	Einleitung	9
2	Aktuelle Trends in F&E und Innovation	11
2.1	<i>Entwicklung der F&E-Ausgaben</i>	11
2.1.1	Internationale Trends bei den Ausgaben für Forschung und Entwicklung	11
2.1.2	Struktur und Entwicklung der Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Österreich	16
2.2	<i>Struktur und Wachstum: Das österreichische Paradoxon</i>	23
2.2.1	Branchenstruktur	24
2.2.2	Arbeitsproduktivität und Wachstum	25
2.2.3	Erklärungen	27
2.2.4	Neue Herausforderungen	28
2.3	<i>Aspekte der Innovationsfinanzierung im Unternehmenssektor</i>	29
2.3.1	Finanzierungsprobleme junger, technologieorientierter Unternehmen	29
2.3.2	Die Rolle von Private Equity und Venture Capital	30
2.3.3	Der österreichische Markt für institutionelles Risikokapital im Jahr 2001	31
2.3.4	„Business Angels“ in Österreich	33
2.4	<i>Das Innovationsverhalten österreichischer Unternehmen</i>	38
2.4.1	Innovatorenquote und Umsatzanteile	39
2.4.2	Akademische Ausbildung	40
2.4.3	Internationale Ausrichtung	41
2.4.4	Wer hat innoviert?	42

2.4.5	Innovationshindernisse	43
3	Benchmarking-Aktivitäten	45
3.1	<i>Benchmarking der globalen Entwicklung</i>	45
3.2	<i>Die wissenschaftliche Produktivität auf Länderebene</i>	49
3.2.1	Internationale F&E-Kenngrößen	49
3.2.2	Publikationen	51
3.2.3	Struktur und Qualität des wissenschaftlichen Outputs: Publikationen, Zitationen	53
3.3	<i>Die technologische Produktivität auf Länderebene</i>	57
3.4	<i>Interaktionen zwischen Wirtschaft und Wissenschaft</i>	63
3.4.1	Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft	63
3.4.2	Science Linkages	64
3.4.3	Forschungskooperationen	67
3.4.4	Benchmarking Industry-Science Relations: Die Rolle der Rahmenbedingungen	69
3.5	<i>Humanressourcen im Bereich Forschung und Technologieentwicklung</i>	70
3.5.1	Indikator 1 - Anteil der Forscherinnen und Forscher an der Erwerbsbevölkerung	73
3.5.2	Indikator 2 - Doktorgrade in Natur- und Ingenieurwissenschaften	76
3.5.3	Indikator 4 - Frauen in Forschung und Technologieentwicklung	79
3.5.4	Indikator 5 - Mobilität von Studierenden und Forschenden	80
3.5.5	Modellrechnung des Rates für Forschung und Technologieentwicklung	81
3.5.6	Einige Schlussfolgerungen	81
3.6	<i>Schlussfolgerungen aus dem Benchmarking-Prozess</i>	82
3.6.1	Österreich im Kontext der Benchmarking-Aktivitäten	82
3.6.2	Schlussfolgerungen für Österreich	84
4	Einbindung Österreichs in den Europäischen Forschungsraum	86
4.1	<i>Die Ziele von Barcelona</i>	86
4.1.1	Die BIP-Entwicklung unter Berücksichtigung der neuen Beitrittsländer	86

4.1.2	Die Entwicklung der Forschungsquoten	87
4.1.3	Szenariorechnung für Österreich	90
4.2	<i>Die österreichische Beteiligung am 5. Rahmenprogramm der EU</i>	92
4.2.1	Die Struktur des 5. Rahmenprogramms	92
4.2.2	Die österreichische Beteiligung im internationalen Vergleich	93
4.2.3	Förderungen aus dem 5. Rahmenprogramm	94
4.2.4	Österreichische Koordinatoren und Koordinatorinnen im 5. Rahmenprogramm	96
4.2.5	Die österreichische Beteiligung nach Organisationstypen	97
4.2.6	Erfahrene Antragsteller gegenüber „Newcomer“ im 5. Rahmenprogramm	98
4.3	<i>Das 6. Rahmenprogramm der EU und der Europäische Forschungsraum</i>	101
4.4	<i>Die österreichische Beteiligung an EUREKA</i>	104
4.4.1	EUREKA im Überblick	104
4.4.2	Beteiligung Österreichs an EUREKA	105
4.4.3	EUREKA und das EU-Rahmenprogramm	105
4.5	<i>Die österreichische Beteiligung an COST</i>	105
4.5.1	COST im Überblick	105
4.5.2	Beteiligung Österreichs an COST	106
4.5.3	COST und das EU-Rahmenprogramm	107
4.6	<i>Österreichs Mitgliedschaft in der European Space Agency (ESA)</i>	107
5	Entwicklungen in der österreichischen Forschungs- und Technologiepolitik	111
5.1	<i>Kompetenzverteilung und organisatorische Veränderungen in der FTE-Politik</i>	111
5.2	<i>Der Rat für Forschung und Technologieentwicklung (RFT)</i>	116
5.2.1	Aufgaben und Rechtsgrundlage	116
5.2.2	Strategische Konzepte des Rates	120
5.3	<i>Sondermittel für Forschung und Technologie</i>	122
5.4	<i>Initiativen zu „Public Understanding of Science and Technology“ (PUST)</i>	125
5.4.1	Einleitung	125
5.4.2	Initiativen der EU	125

5.4.3	Initiativen der Ministerien	128
5.4.4	Initiativen des Rates für Forschung und Technologieentwicklung	129
5.5	<i>Gender Mainstreaming</i>	131
5.5.1	Frauen in Wissenschaft und Technik	132
5.5.2	Gender Mainstreaming	134
5.5.3	Gender Research	135
5.6	<i>Strategische Schwerpunktsetzungen der Ministerien</i>	138
5.7	<i>Fördermaßnahmen der Bundesregierung 2000 bis 2002</i>	143
5.7.1	Entwicklung der Förderbarwerte	145
5.7.2	Förderkategorien	145
5.7.3	Zielsetzung der Förderprogramme	149
5.7.4	Förderfelder nach Institutionen	150
5.7.5	Geförderte Aktivitäten	151
5.7.6	Hebelwirkung der Maßnahmen	154
5.7.7	Zielgruppen der Förderprogramme	155
5.7.8	Evaluierung	156
5.7.9	Abwicklung der Maßnahmen	157
6	Literatur	166
7	Statistischer Anhang	171

Forschungs- und Technologiebericht 2003

Executive Summary

Die Anstrengungen in den Bereichen Forschung und Entwicklung (F&E) sowie die Investitionen in Ausbildung sind ein wesentlicher Faktor für die Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft. Die Investitionen in F&E stehen in einem langfristigen Zusammenhang mit Wachstum, Produktivitätsentwicklung und dem Pro-Kopf-Einkommen eines Landes. Die Forschungs- und Technologiepolitik ist jedoch nicht ausschließlich auf die Finanzierung von F&E beschränkt, sondern zielt auch auf andere wissenschafts- und technologiebezogene Einflussfaktoren ab, die gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Wohlstand erhöhen. Dazu zählen unter anderem die Bildung von Humankapital, die Diffusion von Technologien, technologieorientierte Neugründungen, den Austausch von Wissen zwischen am Innovationsprozess Beteiligten oder rechtliche Rahmenbedingungen etwa im Bereich der geistigen Eigentumsrechte.

Die Erhöhung der F&E-Aufwendungen als Ziel der nationalen und europäischen F&E-Politik

Die Investitionen in F&E stellen einen wichtigen – wenngleich nicht den einzigen – Teilbereich der Forschungs- und Technologiepolitik dar. Dem entsprechend wurden sowohl auf nationaler als auch auf europäischer Ebene quantitative Ziele hinsichtlich des Anteils zukünftiger Aufwendungen für F&E am Bruttoinlandsprodukt (F&E-Quote) definiert. Die österreichische Bundesregierung setzte sich im Regierungsprogramm 2003 das Ziel, bis zum Ende der Legislaturperiode eine F&E-Quote von 2,5% zu erreichen. Der Europäische Rat hat in Lissabon (2000) beschlossen, „die EU bis 2010 zum wettbewerbsfähigsten und dynamischsten wissensbasierten Wirtschaftsraum der Welt umzugestalten“. Als Mittel zur Erreichung dieses Ziels wurde auf der Tagung des Europäischen Rates in Barcelona (2002) eine Erhöhung der Ausgaben für F&E auf 3% des BIP im Jahre 2010 für den gesamten EU-Raum beschlossen. Auf dem Weg hin zu 3% sollen die Neuausgaben zu 2/3 von Industrie und Wirtschaft aufgebracht werden. Diese Beschlüsse sind ein Indiz dafür, dass die volkswirtschaftliche Bedeutung von Forschung und Entwicklung anerkannt werden.

Auch wenn die Erreichung eines europaweiten Ziels im Wesentlichen von den großen Mitgliedsländern beeinflusst wird, haben auch kleinere Mitgliedsländer vermehrt auf Forschung, Technologie und Innovation zu setzen. Gleichzeitig ist ein „Quoten-Ziel“ auch als Signal an andere Politikbereiche zu verstehen, ohne deren Beitrag die angepeilte Erhöhung der F&E-Quote nicht möglich sein wird. Anstrengungen auf der Finanzierungsseite sind nicht isoliert zu sehen, sondern im Kontext einer qualitativen Weiterentwicklung der Forschungs- und Innovationspolitik. Hervorzuheben ist:

- Die Erhöhung der F&E-Aufwendungen muss von einer entsprechenden Ausweitung der Humanressourcen für F&E begleitet sein.

- Die Innovationspolitik ist so zu gestalten, dass eine Erhöhung der öffentlichen F&E-Mittel ihre Entsprechung in der Intensivierung privater Forschungsanstrengungen findet.
- Die Rahmenbedingungen müssen dahingehend verbessert werden, dass für Unternehmen auch die notwendigen Voraussetzungen für innovatives Handeln (Zugang zu Kapital und Know-how, Vernetzung der Akteure etc.) verbessert werden.
- Es bedarf verstärkter Koordinierungsmechanismen in der Politik (sowohl die Akteure der Forschungs- und Technologiepolitik als auch die Abstimmung von unterschiedlichen Politikbereichen betreffend), um eine gezielte Abstimmung der einzelnen Maßnahmen zu gewährleisten.

Während der letzten Jahre wurden diesbezüglich bereits Schritte in diese Richtung gesetzt.

Erfreuliche Entwicklung der F&E-Quote in Österreich

Die F&E-Aufwendungen der EU-Staaten insgesamt haben sich im Lauf der neunziger Jahre sehr verhalten entwickelt – tatsächlich sind sie sogar leicht gesunken: von 1,94% zu Beginn des Jahrzehnts auf 1,88% im Jahr 2000. Vor diesem Hintergrund konnte Österreich eine erfreuliche Entwicklung verzeichnen. Die Wachstumsrate der F&E-Ausgaben lag über dem BIP-Wachstum, was zu einer Erhöhung der F&E-Quote auf 1,95% im Jahre 2002 führte. Der Trend der neunziger Jahre setzte sich also auch 2002 fort und ist vorwiegend auf eine Steigerung der F&E-Ausgaben des öffentlichen Sektors zurückzuführen. Der Anteil des Unternehmenssektors an der Finanzierung der gesamtwirtschaftlichen F&E-Aufwendungen liegt in Österreich bei 57,6%. Allerdings werden davon 18,6 % aus dem Ausland finanziert, was (neben einer gewissen strategischen Abhängigkeit) auch als positives Indiz für den Forschungsstandort Österreich gewertet werden kann. Der Finanzierungsanteil der inländischen Unternehmen beträgt nur 39 % und liegt damit deutlich unter dem EU-Schnitt.

Eine nachhaltige Erhöhung der F&E-Quote in Österreich muss folgende Elemente beinhalten:

- Die Erhöhung der F&E-Quote ist mit einem finanziellen Mehraufwand verbunden – die gesamtwirtschaftlichen F&E-Ausgaben müssen definitionsgemäß schneller wachsen als das Bruttoinlandsprodukt. In Ergänzung eines Wachstumspfad, welcher sich unter der Annahme einer konstant bleibenden F&E-Quote von 1,95% und auf der Grundlage mittelfristiger BIP-Prognosen ergibt, ist ein kumulierter Mehraufwand von 3,2 Mrd. € nötig, um das 2,5%-Ziel bis zum Ende der Legislaturperiode zu erreichen.
- Die Bereitstellung öffentlicher Mittel ist zwar nur ein Element des politischen Instrumentariums, ohne Bereitstellung von Finanzierungshilfen für die Forschungstätigkeit der Wirtschaft kann die F&E-Politik aber die gesetzten Ziele nicht erreichen. In Zeiten knapper öffentlicher Mittel ist daher umso mehr Augenmerk auf die Hebelwirkung der unternehmensbezogenen F&E-Förderung zu legen. Die Hebelwirkung kann aber nur dann zum Tragen kommen, wenn die Unternehmen das Potenzial haben, die öffentlichen Förderungen auch effektiv zu nutzen. Die Verbreiterung der Innovationsbasis im Unternehmenssektor ist daher wichtig; insbesondere ist ein Strukturwandel in Richtung Hochtechnologie notwendig.

- Technologieorientierte Branchen weisen höhere Wachstumsaussichten, höhere Forschungsintensitäten und wachsende Beschäftigungsanteile auf. Wissensintensive Dienstleistungen haben sich zudem zu bedeutenden Vorleistern für die Industrie entwickelt. Eine nachhaltige Erhöhung der Forschungsleistung Österreichs sowie die Nutzung neuer Wachstumspotenziale kann nur mit einem Strukturwandel (Unternehmensneugründungen, neue Finanzierungsformen wie Venture Capital etc.) einhergehen.

Neue Finanzierungsformen als Beitrag zum Strukturwandel

Es ist ein wichtiges Merkmal einer den Strukturwandel unterstützenden Politik, auf die Herausforderungen und Bedürfnisse neuer, technologieorientierter Unternehmen mit entsprechenden Maßnahmen zu reagieren. Junge, technologieorientierte Unternehmen sind aufgrund eines charakteristischen Chancen-Risikoprofils, fehlender Sicherheiten sowie asymmetrischer Information gegenüber potentiellen Kreditgebern in höherem Ausmaß von Finanzierungsproblemen betroffen. Ein funktionierender Risikokapitalmarkt schließt diese Lücke, indem er externes Eigenkapital aufbringt, das sich sehr gezielt an innovative Wachstumsunternehmen mit hohem Wertsteigerungspotential wendet. Österreich ist mit 157 Mio. € oder 0,075% des BIP, das in Form von Risikokapital investiert wird, das Schlusslicht in der EU. Daher sind die Einrichtung des ² Netzwerks oder die Gründung der *Austria Wirtschaftsservice GmbH* (AWS) wichtige organisatorische Maßnahmen, um dieses Defizit zu adressieren.

Europäische Benchmarking-Aktivitäten

In den letzten Jahren hat die Europäische Kommission verschiedene Aktivitäten zum systematischen quantitativen Vergleich von Leistungsfähigkeit und Politik im Bereich Forschung, Technologie und Innovation unternommen. Damit wurde dem Wunsch Rechnung getragen, auf der Basis ausgewählter Indikatoren Vergleiche und Positionsbestimmungen zu ermöglichen. Österreich beteiligte sich sehr aktiv an diesen Benchmarking-Prozessen und hat auch für die anstehende zweite Runde eine aktive Teilnahme signalisiert. In dieser zweiten Runde des europäischen Benchmarking geht es neben allgemeinen Performanceanalysen auch um die Identifikation jener Politikbereiche und Instrumente, die für eine „unzureichende“ Performance verantwortlich sind und deshalb angepasst werden müssten. Die Europäische Kommission strebt eine Institutionalisierung der Benchmarking-Aktivitäten als Teil der sogenannten „Offenen Methode der Koordinierung“ an.

So nützlich die koordinierte und abgestimmte Sammlung statistischen Materials sowie der Vergleich anhand von Indikatoren in ausgewählten Bereichen ist, so sensibel und vorsichtig muss mit den Ergebnissen umgegangen werden. Zusammengesetzte, so genannte „synthetische“ Indikatoren, werfen mehr methodologische Probleme auf als sie an politikrelevanten Schlussfolgerungen ermöglichen. Indikatoren, in denen sowohl eine Reihe von Input- als auch Outputfaktoren zusammengefasst werden, verzerren mitunter das Bild und liefern eine unzureichende Grundlage für Politikvergleiche.

Von diesen Einwänden gegenüber „synthetischen“ Indikatoren abgesehen, liefern die Benchmarking-Aktivitäten allerdings wichtige Hinweise für die wissenschaftliche und technologische Leistungsfähigkeit Österreichs. Aus diesem Grund gilt es auch, die statistische Grundlage für den Bereich Forschung, Technologie und Innovation substanziell zu verbessern (regelmäßige

F&E-Erhebungen in allen volkswirtschaftlichen Sektoren in zweijährigen Intervallen, regelmäßige Innovationserhebungen, möglichst lückenlose Erfassung und Verfügbarkeit der Daten auch in regionaler Gliederung). Dies gilt insbesondere für über F&E hinaus reichende Bereiche wie Humanressourcen und deren Mobilität sowie in Bezug auf die Messung von „intangible assets“.

Die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit konnte gesteigert werden

Österreich konnte über die letzten beiden Jahrzehnte eine Verdreifachung der wissenschaftlichen Publikationen auf 135.000 Beiträge in wissenschaftlichen Journalen im Jahr 2001 erzielen. Damit stieg 2001 der Anteil an sämtlichen EU-Publikationen auf 2,33%. Auch bezüglich der Zitationsrate (als ein Qualitätskriterium von Publikationen) konnte Österreich weiter aufholen und hat sich in den neunziger Jahren dem OECD-Durchschnitt angenähert. Dies zeigt sich in nahezu sämtlichen Wissenschaftsbereichen.

Stabiles Spezialisierungsmuster in wenig technologieintensiven Sektoren

Ein Indikator für Strukturprobleme Österreichs ist das relativ stabile Spezialisierungsmuster des letzten Jahrzehnts. Gemessen an den Patentierungsaktivitäten ist Österreich in jenen Technologiefeldern, die international hohe Anteile am Patentgeschehen aufweisen, relativ schwach vertreten. Hingegen weisen Technologiefelder mit eher geringem Forschungs- und Wachstumspotenzial nach wie vor hohe Anteile an österreichischen Patenten auf.

Die Interaktionsformen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft

Je wichtiger der Beitrag von Wissenschaft und Forschung für Innovationen und Wachstum wird, desto stärker ist der Bedarf, die Arbeitsteilung zwischen Wirtschaft und staatlichen Forschungs- und Wissenschaftseinrichtungen zu optimieren. Dies hat vor dem Hintergrund zu geschehen, dass sich die strategische Ausrichtung der Projektplanung von Unternehmen immer mehr an kurzfristigen Marktentwicklungen und -erwartungen orientiert. Die Herausforderung besteht darin, in den spezifischen Politikmaßnahmen die unterschiedlichen Interaktionsformen einerseits, sowie die verschiedenen „Missionen“ des öffentlichen Wissenschaftsbetriebs andererseits zu berücksichtigen. Nur dadurch kann eine Balance zwischen Grundlagenforschung, Ausbildung und Transferaktivitäten gefunden werden. Neben gut ausgebildeten Humanressourcen als dem grundlegenden Beitrag des öffentlichen Ausbildungssystems, stellt vor allem die Ausrichtung auf Spitzentechnologie und wissensbasierten Dienstleistungen von Unternehmen hohe Kooperationsanforderungen an die Wissenschaft sowie die Wirtschaft. Daher müssen relevante Politikmaßnahmen folgende Leitlinien berücksichtigen, die sich in zahlreichen neueren Initiativen bereits bewährt haben:

- Die Förderung einer verstärkten Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Wissenschaft ist in eine umfassende und langfristig orientierte Forschungs- und Technologiepolitik einzubetten.
- Zur Definition von Forschungsthemen sollten „Bottom-up“-Ansätze angewandt werden, um flexibel und rasch Marktentwicklungen sowie neue Forschungsideen zu berücksichtigen.

- Wettbewerbsbasierte Ausschreibungen („Top-down“) sind ein effektives Verfahren zur Schwerpunktsetzung und Einleitung eines Strukturwandels.
- Forschungseinrichtungen, die gemeinsam von Unternehmen und Angehörigen des Wissenschaftssektors betrieben werden, sollten weiter forciert werden.
- Um das an Wissenschaftseinrichtungen entwickelte Wissen auch für den Unternehmenssektor nutzbar zu machen, müssen die Verwertungsmöglichkeiten für geistiges Eigentum verbessert werden. Dazu zählt auch der Aufbau von Verwertungs- und Transfereinrichtungen.

Humanressourcen als das Fundament der technologischen und wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit

Strukturwandel, Erhöhung der Forschungsquote oder auch die Forcierung der Beziehung von Wissenschaft und Wirtschaft erfordern eine Steigerung der Zahl von F&E-Beschäftigten. Andernfalls wird in einer wissensbasierten Volkswirtschaft die mittel- bis langfristige Verfügbarkeit von hoch qualifizierten Akademikerinnen und Akademikern zu einem limitierenden Faktor. Vor allem im Hinblick auf die demografische Entwicklung der kommenden Jahre wird ohne zusätzliche Maßnahmen der Bedarf an hoch qualifizierten Beschäftigten mit Forschungs- und Wissenschaftskompetenz nicht zu decken sein. Das mit Anfang 2004 in Kraft tretende Universitätsgesetz 2002 stellt für den Wissenschaftsbereich einen strukturellen Reformansatz dar und bietet eine Grundlage für zusätzlich notwendige Maßnahmen:

- Durch eine effiziente Gestaltung der Studienbedingungen ist die Attraktivität der technisch-naturwissenschaftlichen Studienrichtungen zu erhöhen, um den Anforderungen der Wirtschaft zu entsprechen.
- Die Mobilität von Forschungspersonal ist zu erleichtern. Dazu zählen insbesondere sämtlich notwendigen Maßnahmen, um Österreich für die Zuwanderung von F&E-Personal aus dem Ausland attraktiv zu machen. Die Erhöhung der Mobilität des Forschungspersonals setzt Reformen im Dienstrecht, in der Sozialversicherung, im Pensionsrecht sowie im Fremdenrecht voraus.
- Eine besondere Förderung von Frauen im Wissenschafts- und Forschungsbetrieb kann wesentlich zu einer besseren Nutzung der vorhandenen Humanressourcen in Hinblick auf Forschungsaktivitäten beitragen. Dazu zählen etwa die Steigerung der Repräsentanz von Forscherinnen in der universitären, außeruniversitären und industriellen Forschung sowie die Beseitigung von Barrieren für die Vereinbarkeit von Beruf und Familie/privat: Arbeitszeitregelungen, Kinderbetreuungsangebote, qualifizierte Teilzeitstellen.
- Karriereoptionen müssen für hoch qualifizierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler attraktiv genug sein, um nicht in F&E-ferne Beschäftigung abzuwandern. Diese Planbarkeit wird durch das Universitätsgesetz 2002 und der dadurch möglichen Vertragsgestaltungen sowie Übergangbestimmungen ermöglicht. Darüber hinaus sollte ein spezieller Fokus auf Absolventinnen und Absolventen von Doktoratsprogrammen gerichtet werden, um sie für Forschungskarrieren gewinnen zu können.

- Zusätzliche Anstrengungen müssen unternommen werden, um den Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft zu intensivieren, und zwar im Sinne eines wechselseitigen Austauschs und nicht nur in Form einer „Werbekampagne“.

Steigende Beteiligung an den EU-Rahmenprogrammen

Österreich konnte über die letzten Jahre eine erfreuliche Steigerung der Beteiligung an den Rahmenprogrammen der EU verzeichnen. Neben den bekannten Effekten einer Beteiligung (Aufbau von Exzellenz, Netzwerkbildungen, Einbindung in internationale Forschungstätigkeiten) konnte vor allem der Kreis jener Unternehmen erweitert werden, welche im 5. Rahmenprogramm erstmals an europäischen Forschungsprogrammen teilgenommen haben. Auch in Hinblick auf die zugesagten Fördermittel konnte Österreich im 5. Rahmenprogramm besser bilanzieren als noch im 4. Rahmenprogramm. Gemessen an den Beitragszahlungen in den gesamten EU-Haushalt gleichen die kumulierten Förderzusagen des 5. Rahmenprogramms den „fiktiven“ Beitrag Österreichs zu den Rahmenprogrammen nahezu aus.

Die EU-Rahmenprogramme stellen ein wichtiges Instrument zur Verwirklichung des Europäischen Forschungsraumes dar. Eine intensive Beteiligung ist daher ein wesentlicher Beitrag zur Internationalisierung der österreichischen Forschungstätigkeit. Österreich besitzt das Potenzial für eine weitere Steigerung der Beteiligung, jedoch stellen die neuen Instrumente des 6. Rahmenprogramms (v. a. Exzellenz-Netzwerke und Integrierte Projekte) deutlich höhere Anforderungen an die teilnehmenden Organisationen. Ohne eine Ausweitung nationaler Unterstützungsmaßnahmen (v. a. Anbahnungs- und Zusatzfinanzierung, laufendes Monitoring) wird die starke Präsenz Österreichs im EU-Rahmenprogramm nicht aufrecht zu erhalten oder gar zu steigern sein.

Direkte versus indirekte Förderung von F&E

Indirekte Instrumente wie die steuerliche Förderung von F&E haben in den letzten Jahren international an Bedeutung gewonnen, so auch in Österreich. Dies liegt hauptsächlich darin begründet, dass steuerliche Anreize für F&E dazu dienen, die Stimulierung von F&E-Aktivitäten in der Breite (d. h. bei einer möglichst großen Anzahl von Unternehmen) zu fördern, und damit auch Unternehmen eine staatliche Unterstützung ihrer F&E-Aktivitäten erhalten, die schwerer Zugang zu direkten Technologieförderprogrammen haben. Die Ausweitung der indirekten F&E-Förderung wirkte gleichzeitig der in den letzten Jahren im gesamten OECD-Raum zu beobachtenden rückläufigen Tendenz bei der direkten staatlichen F&E-Förderung entgegen. Grundsätzlich gilt, dass indirekte Instrumente als eine geeignete Ergänzung zur direkten und gezielten F&E-Förderung zu sehen sind.

Österreich weist heute eines der generösesten steuerlichen F&E-Fördersysteme im OECD-Raum auf. Dieser Umstand sollte – im Sinne der Steigerung der Effizienz des Gesamtsystems der F&E-Förderung – bei künftigen Reformen im Bereich der direkten Förderung berücksichtigt werden.

Perspektiven der österreichischen Forschungs- und Technologiepolitik

Auf der Basis der Jahre 2000 bis 2002 können positive Tendenzen in der österreichischen Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik beobachtet werden. Die Einrichtung des Rates

für Forschung und Technologieentwicklung (RFT) als Beratungsorgan der Bundesregierung, das im Dezember 2000 beschlossene Offensivprogramm für F&E im Umfang von 508,7 Mio. € sowie das Universitätsgesetz 2002 sind Beispiele für notwendige und bereits eingeleitete Reformen. Der gestiegene Stellenwert von Forschung und Innovation findet auch im Regierungsübereinkommen der neuen Bundesregierung Ausdruck. Darin wird u. a. festgelegt:

- Die Anhebung der Forschungsquote auf 2,5% des BIP bis zum Ende der Legislaturperiode (3% bis 2010).
- Die Bereitstellung einer zweiten Tranche der Sondermittel für Forschung, Technologie und Innovation in der Höhe von 600 Mio. € im Lauf der Gesetzgebungsperiode.
- Die Sicherstellung der Planungs- und Finanzierungssicherheit für die außeruniversitäre Forschung.

Der RFT hat im Dezember 2002 einen umfassenden nationalen Forschungs- und Innovationsplan vorgelegt, der Vorschläge sowohl zur Umsetzung einzelner Strategieelemente als auch für eine strategische Reform der Strukturen des nationalen Innovationssystems enthält. Diese Vorschläge laufen auf eine Bereinigung von Überlappungen, eine Beseitigung von Kompetenzunklarheiten, einer besseren Abstimmung von Aktivitäten und Förderungen sowie die Schaffung von Schwerpunkten und kritischen Massen in der Forschungs- und Technologieförderung hinaus. Die im Rahmen des vorliegenden Berichts durchgeführte Erhebung der direkten Förderung ist ein Beleg dafür, wie umfangreich das Spektrum der forschungs- und technologiepolitischen Fördermaßnahmen mittlerweile geworden ist.

Eine besondere Herausforderung für Österreich besteht darin, ein sichtbares Profil im internationalen Forschungsstandortwettbewerb zu entwickeln, um neben der Intensivierung von Innovationsvorhaben bereits ansässiger Unternehmen auch die Ansiedlung forschungsintensiver Unternehmen zu forcieren. Dazu dient neben der Ausweitung der Programmförderung auch die Erhöhung des Bekanntheitsgrades von Programmen, welche im In- und Ausland als Markennamen etabliert werden können. Öffentlichkeitsarbeit und Sichtbarmachung von großen Programmen dient auch zur Erhöhung der Wahrnehmung von F&E.

Es zählt zu den zentralsten Aufgabenstellungen der F&E-Politik, Unsicherheiten bei den Akteuren in Wirtschaft und Wissenschaft abzubauen und berechenbar zu sein. Eine langfristig angelegte Gesamtkonzeption spielt dabei eine große Rolle, weil sie die Akteure wissen lässt, wo die Prioritäten mittelfristig liegen und welche Arten von Förderungen über einen längeren Zeitraum hinweg angeboten werden. Dies erhöht maßgeblich die Planungssicherheit und damit auch die Investitionsbereitschaft von Unternehmen.

Evaluierungen sind ein geeignetes Instrument zur Steigerung von Effektivität und Effizienz, weshalb sie auf sämtliche Bereiche der öffentlichen Forschung und Forschungsförderung ausgeweitet werden sollten. Der F&E-Politik kommt die Aufgabe zu, die Ergebnisse von Evaluierungen zu verwerten und effektiv in den Politikprozess zu implementieren. Mit der *Plattform Forschungs- und Technologieevaluierung*¹ steht ein gut etabliertes Instrument zur weiteren

¹) Siehe <http://www.fteval.at>.

Stärkung der Evaluierungskultur zur Verfügung, das dazu beitragen kann, diesen Prozess voranzutreiben und an höchste internationale Standards anzuschließen.

Angesichts der sich abzeichnenden bzw. bereits zu beobachtenden Veränderungen in der europäischen Forschungs- und Innovationspolitik, stehen sämtliche Mitgliedsländer der EU vor der Notwendigkeit einer Neubestimmung ihres Verhältnisses zur europäischen Politikebene, zumal die europäische F&E-Politik mittlerweile weit über die Rahmenprogramme hinaus geht.

Zusätzlich zu alten kommen neue Herausforderungen: waren die nationalen Anstrengungen bisher vor allem darauf gerichtet, die Themenauswahl des Rahmenprogramms in Einklang mit wahrgenommenen nationalen Interessen zu bringen und die nationalen Rückflüsse aus dem Rahmenprogramm zu maximieren, rücken zunehmend folgende Fragestellungen für die nationale Politik in den Vordergrund:

- Erreichung europäisch formulierter Ziele: Wenn – wie bei den Barcelona-Zielen – Ziele auf europäischer Ebene formuliert werden, müssen auf nationaler Ebene (i) Strategiediskussionen stattfinden, die als Inputs in diese Zielformulierung eingehen können und (ii) Implementierungsstrategien entwickelt werden, die gleichzeitig die nationalen Interessen und Spezifika berücksichtigen und das europäische Ziel verwirklichen helfen.
- Aufbau europäischer F&E-Infrastrukturen: Gerade in einigen geräte- und investitionsintensiven Forschungsbereichen mit hohen externen Effekten (Weltraum, Klimaforschung, Meteorologie etc.) werden Strukturen zunehmend im europäischen Verbund betrieben. Neben der Frage nach den geeigneten Standorten stellt sich hier auch die Frage nach der Einbindung nationaler Einrichtungen. Ausweitung der „Produktion öffentlicher Güter mit Forschungstangente“ auf europäischer Ebene: Darunter ist zu verstehen, dass sich in weiterer Zukunft eine Reihe von Politikfeldern zunehmend europäisch gestaltet und die Umsetzung zum Teil auch auf europäischer Ebene erfolgen soll. In einem Teil dieser Politikfelder von „öffentlichen Gütern“ (Verkehr, Kommunikation, Umwelt, Energie) spielt die F&E-Politik eine wichtige Rolle.

1 Einleitung

Der Forschungs- und Technologiebericht 2003² ist eine Zusammenschau der Jahre 2000 bis 2002. Er bietet einen aktuellen Überblick über die Position Österreichs im Bereich Forschung und Technologie und zeichnet jüngste Entwicklungen – sowohl organisatorische Veränderungen als auch wichtige Initiativen und Maßnahmen – auf dem Gebiet der österreichischen Forschungs-, Technologie und Innovationspolitik nach.

Eine wesentliche Neuerung des vorliegenden Berichts ist, im Vergleich zu den früheren Berichten, die verstärkte internationale Ausrichtung durch Einbeziehung der Ergebnisse der ersten Runde der Benchmarking-Initiative der Europäischen Union.

Anlässlich der Tagung des Europäischen Rates in Lissabon im März 2000 wurde der Beschluss gefasst, die Leistungsfähigkeit der nationalen Forschungs- und Technologiepolitik der EU-Mitgliedsländer einem quantitativen Vergleich („Benchmarking“) zu unterziehen. In Umsetzung der Beschlüsse der Ratstagung von Lissabon wurden fünf Expertengruppen eingerichtet, die im Lauf des Jahres 2002 „Benchmarking-Berichte“³ zu den folgenden, seitens der EU als prioritär eingestuft, Themenbereichen vorgelegt haben:

- Humanressourcen in Forschung und Entwicklung
- Öffentliche und private Investitionen in Forschung und Entwicklung
- Wissenschaftliche und technologische Produktivität
- Auswirkungen von Forschung und technologischer Entwicklung auf wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung
- „Public Understanding“ von Wissenschaft und Technologie.

Österreich war an diesem Prozess, der nunmehr in seine zweite Phase tritt, aktiv beteiligt. Der vorliegende Forschungs- und Technologiebericht 2003 greift die Ergebnisse dieser Benchmarking-Studien auf. Dies hat den Vorteil, dass dadurch eine bessere vergleichende Einordnung der Leistungsfähigkeit Österreichs im internationalen Kontext, sowie die Anbindung an die forschungs- und technologiepolitische Diskussion im Rahmen der Europäischen Union ermöglicht wird.

Der Forschungs- und Technologiebericht 2003 ist wie folgt untergliedert:

²) Der vorliegende Bericht wurde im Rahmen des vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie und Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur beauftragten Forschungs- und Beratungsprogramms tip (<http://www.tip.ac.at>) von folgenden Autoren erstellt:
Gernot Hutschenreiter (Koordination), Norbert Knoll, Hannes Leo, Michael Peneder, Gabriela Booth (WIFO)
Helmut Gassler, Nikolaus Gretzmacher, Wolfgang Polt, Andreas Schibany, Helene Schiffbänker, Gerhard Streicher (Joanneum Research)
Bernhard Dachs, Katy Whitelegg (ARC Seibersdorf Research GmbH)
Jörg Mahlich (Technopolis Austria).

³) Die Benchmarking-Berichte sind am Internet frei verfügbar unter: [http://www.tip.ac.at/\(de\)/workshops/infoll.html](http://www.tip.ac.at/(de)/workshops/infoll.html).

Abschnitt 2 hat *Aktuelle Trends in F&E und Innovation* zum Gegenstand. Dabei werden einleitend – auf Basis der letzten verfügbaren Daten – *Internationale Trends bei den Ausgaben für Forschung und Entwicklung* sowie die *Struktur und Entwicklung der Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Österreich* dargestellt. Darüber hinaus wird eine Abschätzung der Größenordnung der zusätzlichen F&E-Ausgaben vorgenommen, die zur Erreichung des Ziels der Bundesregierung, die Forschungsquote bis 2006 auf 2,5% zu erhöhen, erforderlich sind. Der Abschnitt *Struktur und Wachstum: Das österreichische Paradoxon* behandelt - auf Basis neuer Evidenz – den in der Vergangenheit wiederholt thematisierten (scheinbaren) Widerspruch zwischen den festgestellten Strukturdefiziten der österreichischen Wirtschaft und der guten gesamtwirtschaftlichen Performance. Dabei wird festgestellt, dass – über forschungs- und technologiepolitische Maßnahmen hinaus – der Beschleunigung des Strukturwandels besondere Bedeutung zur Überwindung der „Technologielücke“ Österreichs zukommt. Ein wichtiges Element des Strukturwandels ist das Entstehen technologieorientierter Unternehmen. Der Abschnitt *Aspekte der Innovationsfinanzierung im Unternehmenssektor* widmet sich insbesondere innovativen Ansätzen der Unternehmensfinanzierung, die für junge, technologieorientierte Unternehmen von besonderer Bedeutung sind.

Abschnitt 3 berichtet über Ergebnisse der einleitend erwähnten *Benchmarking-Aktivitäten* der Europäischen Union und ergänzt diese durch Resultate weiterer Benchmarking-Studien, insbesondere zum Thema Interaktionen zwischen Wirtschaft und Wissenschaft. Abschließend werden erste Schlussfolgerungen aus der ersten Runde des Benchmarking-Prozesses der Europäischen Kommission aus österreichischer Sicht gezogen.

Abschnitt 4 ist der *Einbindung Österreichs in den Europäischen Forschungsraum* gewidmet. Dabei werden die aktuellen und die künftige Politik der EU maßgeblich prägenden *Ziele von Barcelona* erörtert und einer quantitativen Einschätzung unterzogen. Im Anschluss daran wird *die österreichische Beteiligung am 5. Rahmenprogramm der EU* dargestellt und das *6. Rahmenprogramm der EU und der Europäische Forschungsraum* in Grundzügen thematisiert. Abschließend wird Österreichs Beteiligung an weiteren Programmen und Initiativen (EUREKA, COST, ESA) erörtert.

Abschnitt 5 ist den neueren *Entwicklungen in der österreichischen Forschungs- und Technologiepolitik* gewidmet. Darunter fallen organisatorische Neuerungen – etwa in der Kompetenzverteilung oder die Einrichtung des Rates für Forschung und Technologieentwicklung und seine Aktivitäten – ebenso wie neue Initiativen (zu „Public Understanding of Science and Technology“ – PUST, Gender Mainstreaming) und strategische Schwerpunktsetzungen der Ministerien. Mittels einer für den vorliegenden Bericht durchgeführten Erhebung unter den Bundesministerien wurden *Fördermaßnahmen der Bundesregierung 2000 – 2002* im Bereich Forschung, Technologie und Innovation erfasst und einer Analyse unterzogen.

2 Aktuelle Trends in F&E und Innovation

2.1 Entwicklung der F&E-Ausgaben

2.1.1 Internationale Trends bei den Ausgaben für Forschung und Entwicklung

Die Höhe der Aufwendungen für Forschung und Entwicklung (F&E) ist eine der zentralen Indikatoren für die technologische Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft. Sie steht, wie empirische Studien zeigen (siehe etwa *Guellec – van Pottelsberghe*, 2001), in einem langfristigen Zusammenhang mit Wachstum, Produktivitätsentwicklung und dem Niveau des Pro-Kopf-Einkommens eines Landes. Auf sektoraler Ebene waren es vor allem forschungsintensive Branchen wie die Erzeugung von Halbleitern, Computern, Telekommunikationsgeräten oder Pharmazeutika, die Irland, den USA oder Finnland in den neunziger Jahren zu beeindruckenden Wachstumsraten verholfen haben.

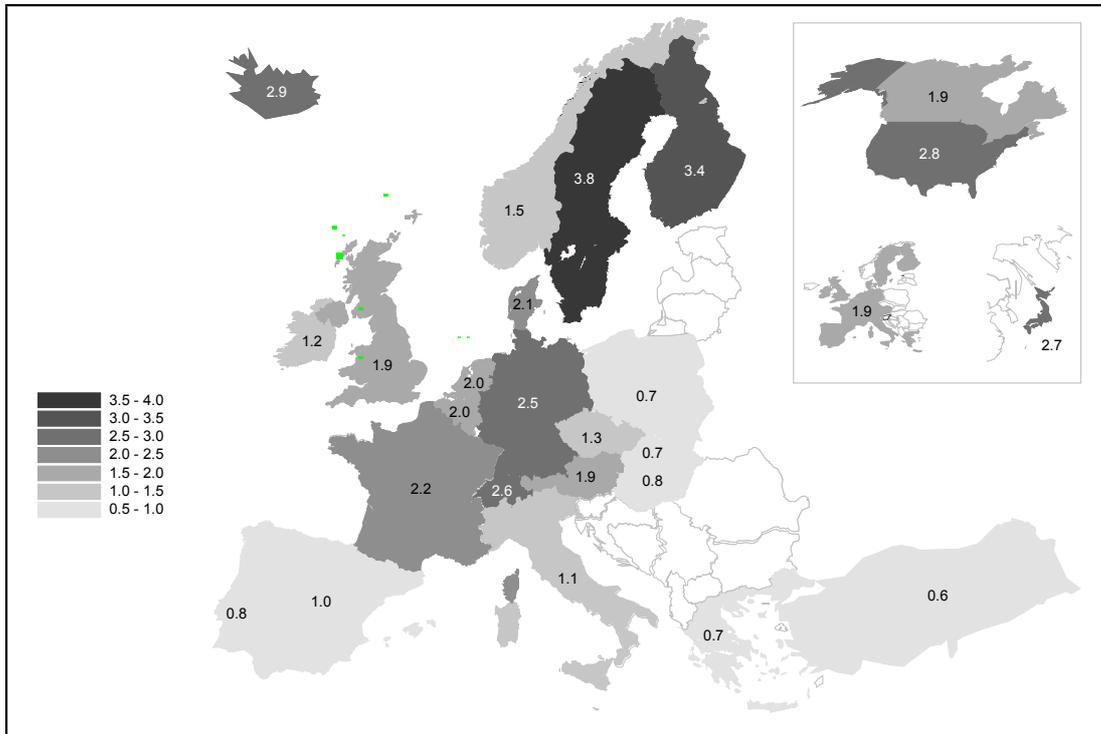
Es wäre jedoch verkürzt, von einem eindeutigen Zusammenhang zwischen Wirtschaftswachstum und F&E-Aufwendungen auszugehen. Die Autoren des „Wachstumsprojekts“ der *OECD* (2001) nennen neben Forschung und Entwicklung auch andere, im weiteren Sinn wissenschafts- und technologiebezogene Einflussfaktoren auf das Wirtschaftswachstum wie die Bildung von Humankapital, die Diffusion von Technologien wie Informations- und Kommunikationstechnologien, technologieorientierte Unternehmensgründungen oder die Rolle von Institutionen wie geistige Eigentumsrechte⁴.

Obwohl also F&E-Aufwendungen nur einen Teil der technologischen Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft bestimmen, hat sich der Anteil der Aufwendungen für Forschung und Entwicklung am Bruttoinlandsprodukt, also die F&E-Quote, als eine griffige und anschauliche Maßzahl in der Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik etabliert. Im europäischen Vergleich sind die skandinavischen EU-Mitglieder Schweden (3,8%) und Finnland (3,4%) Spitzenreiter (siehe Abbildung 2.1). Die Forschungsquoten der EU-Beitrittskandidaten liegen in einem Bereich von 40% des EU-Durchschnitts (mit 1,3% kommt die Tschechische Republik auf 70% des EU-Durchschnitts, deutlich über den F&E-Anteilen einiger „alter“ EU-Mitgliedsländer).

Die F&E-Quote wird zunehmend auch zur Definition von Zielen in der Forschungs- und Technologiepolitik herangezogen. Eine Reihe von Ländern haben sich Richtgrößen vorgegeben, die sie zu einem bestimmten Zeitpunkt zu erreichen hoffen (vgl. *Schibany – Streicher*, 2003). So setzte sich die österreichische Bundesregierung das Ziel, bis zum Ende der XXII. Legislaturperiode (2006) eine F&E-Quote von 2,5% zu erreichen. Die Europäische Union will bis 2010 die F&E-Quote europaweit auf 3% anheben und begründet ihr Ziel mit einem „großen und noch wachsenden Rückstand der EU bei den F&E-Ausgaben ... Dieser Rückstand betrug im Jahr 2000 bereits über 120 Mrd. €, wovon 80% auf die geringeren Investitionen der europäischen Unternehmen zurückzuführen waren.“ (*Europäische Kommission*, 2002A).

⁴) Die Ergebnisse dieses Projekts wurden im Rahmen des tip-Programms in einem Workshop präsentiert. Die Dokumentation dieses Workshops findet sich unter: [http://www.tip.ac.at/\(de\)/workshops/groinfo.html](http://www.tip.ac.at/(de)/workshops/groinfo.html).

Abbildung 2.1: F&E-Ausgaben in % des Bruttoinlandsprodukts 2001 (bzw. aktuellstes Jahr)



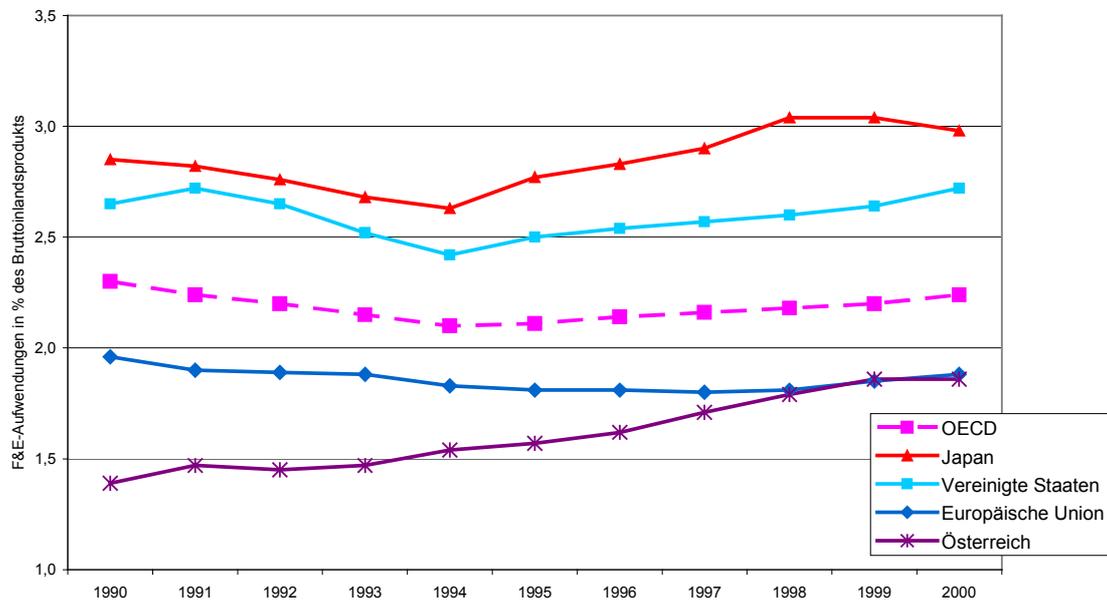
Q: OECD (2003).

Tatsächlich haben sich die Aufwendungen für Forschung und Entwicklung während der neunziger Jahre in den USA wesentlich dynamischer als in Europa entwickelt (siehe Abbildung 2.2). Die gesamteuropäische F&E-Quote sank während der ersten Hälfte der neunziger Jahre und stieg erst seit 1997 wieder an.

Die Entwicklung der österreichischen F&E-Quote in diesem Zeitraum ist erfreulicher. Österreich konnte sich während der neunziger Jahre stetig dem EU-Niveau annähern. Im Jahr 2001 lag die heimische F&E-Quote nach den Angaben von Statistik Austria mit 1,91% nur mehr knapp unter dem Vergleichswert der EU 15 (1,94%, Schätzung EUROSTAT)⁵. Für 2002 liegen noch keine gesamteuropäischen Daten vor. Österreichs Forschungsausgaben haben sich seit Beginn der neunziger Jahre mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 4,7% wesentlich dynamischer entwickelt als der OECD- und EU-Durchschnitt: Sie wuchsen mehr als doppelt so schnell als der EU-Durchschnitt (1,62%). Länder wie Italien, Kanada, Ungarn oder Australien, die 1990 noch höhere F&E-Quoten als Österreich aufwiesen, konnten inzwischen überholt werden.

⁵) Vgl. EUROSTAT Structural Indicators, <http://europa.eu.int/comm/eurostat/Public/datashop/print-product/EN?-catalogue=Eurostat&product=1-ir021-EN&mode=download>

Abbildung 2.2: Globale Trends bei den Ausgaben für Forschung und Entwicklung, 1990-2000

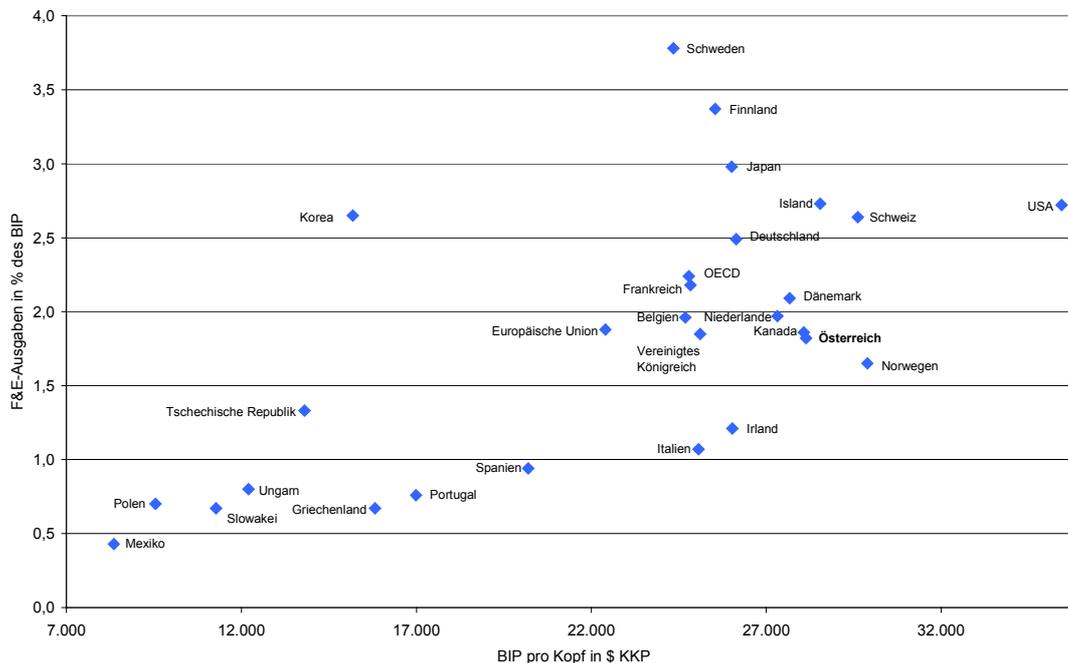


Q: OECD (2002).

Trotz dieses Erfolgs besteht aber kein Grund, sich mit dem Erreichten zufrieden zu geben. Der Zusammenhang zwischen F&E-Aufwendungen und wirtschaftlichem Wohlstand kann auch so verstanden werden, dass reiche Länder überdurchschnittlich hohe F&E-Quoten benötigen, um ihre Position halten zu können. In dieser Perspektive hat Österreich beträchtlichen Nachholbedarf, weil es im Vergleich zu den fortgeschrittensten Ländern Europas noch immer deutlich zu wenig in F&E investiert. Beispiele und Vorbilder sind die Nordischen Länder wie Finnland und Schweden, die Niederlande und Belgien (vgl. Abbildung 2.3).

Ein zweiter Grund, diese Anstrengungen fortzusetzen, liegt in der Dynamik der F&E-Aufwendungen anderer Staaten (vgl. Abbildung 2.4). Die Stagnation der europäischen F&E-Quote während der neunziger Jahre war vor allem das Ergebnis der Stagnation in den großen Mitgliedsstaaten Deutschland, Italien und dem Vereinigten Königreich. Einige kleine Staaten wie Finnland, Schweden, Irland oder Dänemark konnten hingegen ihre F&E-Quoten beträchtlich erhöhen und so zum europäischen Durchschnitt aufschließen bzw. ihn – z. T. sogar weit – übertreffen. Auch Österreich zählt zu dieser Gruppe, allerdings nicht zum Spitzenfeld. Beträchtlich aufholen konnte während der neunziger Jahre auch Portugal, Griechenland, Polen oder die Tschechische Republik. Im Gegensatz zu erstgenannter Gruppe sind diese Länder jedoch noch weit vom EU-Durchschnitt entfernt.

Abbildung 2.3: F&E-Quote und BIP pro Kopf im OECD-Raum, 2000



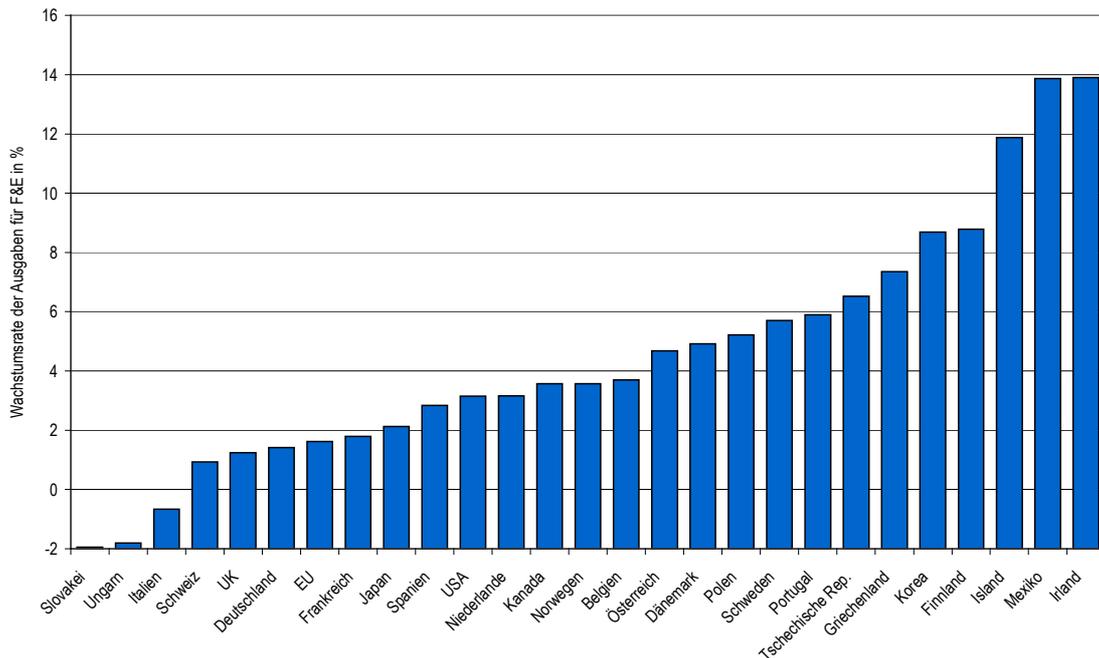
Q: OECD (2002), eigene Berechnungen. Anmerkung: F&E-Quoten für 2000, mit Ausnahme von Belgien, Dänemark, Griechenland, Irland, Mexiko, Norwegen, Portugal und Schweden (1999).

Kombiniert man Niveau und Dynamik der F&E-Quoten, so können die OECD-Staaten in vier Gruppen eingeteilt werden:

- **Staaten, die ihren Vorsprung ausbauen** (F&E-Quote und Wachstum der F&E-Ausgaben höher als im OECD-Durchschnitt)
- **Staaten, die aufholen** (unterdurchschnittliche F&E-Quote, überdurchschnittliches Wachstum)
- **Staaten, die auf hohem Niveau stagnieren** (überdurchschnittliche F&E-Quote, jedoch unterdurchschnittliches Wachstum)
- **Staaten, die weiter zurückfallen** (F&E-Quote und Wachstum unterdurchschnittlich)

Diese vier Gruppen sind in Abbildung 2.5 dargestellt. Dabei sind die Wachstumsraten der F&E-Ausgaben zwischen 1991 und 1999 auf der horizontalen und die dazugehörige F&E-Quote auf der vertikalen Achse aufgetragen. Beide Werte sind auf den OECD-Durchschnitt normiert, sodass ein Land, das bei einem der beiden Indikatoren über dem OECD-Durchschnitt liegt, sich im positiven Bereich der jeweiligen Achse befindet.

Abbildung 2.4: Entwicklung der F&E-Quote im internationalen Vergleich, 1991-1999



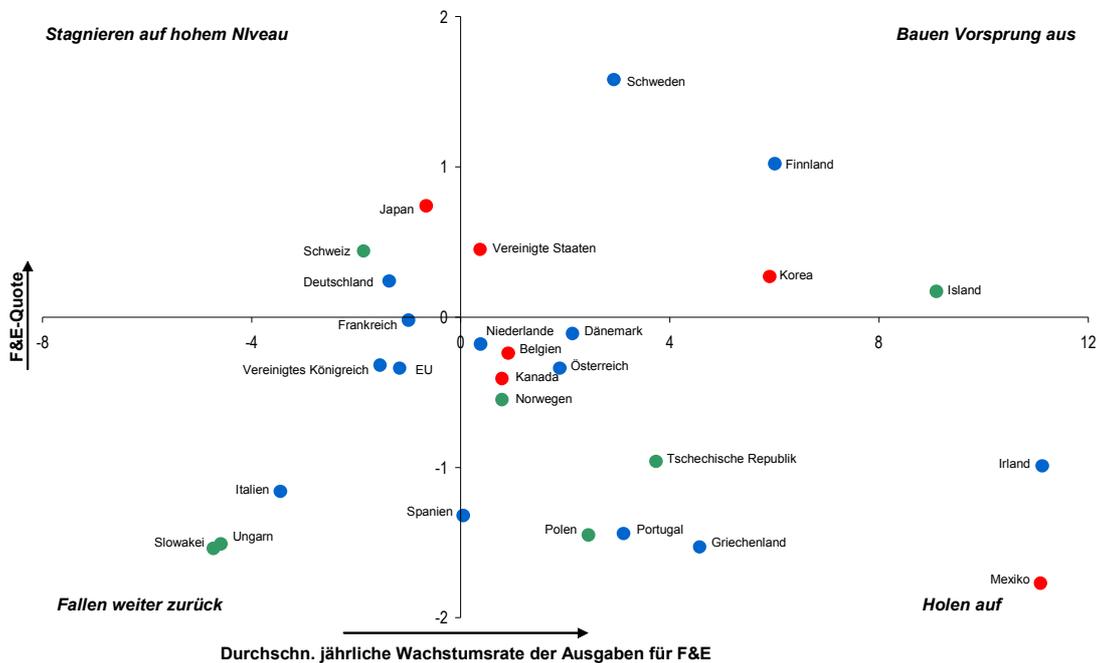
Q: OECD (2001), eigene Berechnungen. Anmerkung: Wachstumsraten im Zeitraum 1991-1999, mit Ausnahme von Irland (bis 1997), Griechenland (bis 1997), Tschechische Republik (bis 1997), Portugal (1992-1999), Polen (1994-1999), Belgien (1993-1997), Spanien (1992-1999), Niederlande (1991-1998), Japan (1996-1999), Deutschland (1992-1999) Schweiz (1992-96), Ungarn (1994-99), Slowakische Republik (1994-99).

Österreich liegt in der Gruppe der **aufholenden Staaten**⁶. Gemeinsam mit Belgien, Dänemark, den Niederlanden und Norwegen ist Österreich dem OECD-Schnitt schon nahe gekommen. Eine zweite Gruppe innerhalb der aufholenden Staaten bilden Griechenland, Irland oder die Tschechische Republik, die zwar wesentlich niedrigere F&E-Quoten, aber höhere Wachstumsraten haben.

Deutlich zu erkennen ist weiters, dass es nur wenig Konvergenz zwischen den EU-Staaten gibt. Die Mitgliedsländer der Europäischen Union sind in allen vier Quadranten zu finden, wobei die italienische F&E-Quote sogar zurückging. Die Abbildung zeigt auch anschaulich den Hauptgrund für den größer werdenden Abstand der EU-Staaten zu den USA. Es ist vor allem das langsamere Wachstum der F&E-Quoten großer EU-Länder wie Deutschland, Italien, Frankreich und Großbritannien. Diese Länder waren dafür verantwortlich, dass sich während des letzten Jahrzehnts der Abstand Europas zu den USA trotz der dynamischen Entwicklung in einigen kleineren EU-Staaten wie Finnland, Schweden und auch Österreich vergrößert hat.

⁶) Zur Diskussion solcher Kategorisierungen auf Grundlage *synthetischer* Indikatoren siehe Abschnitt 3.

Abbildung 2.5: Niveau und Dynamik der Ausgaben für Forschung und Entwicklung im internationalen Vergleich, Abweichung vom OECD-Durchschnitt



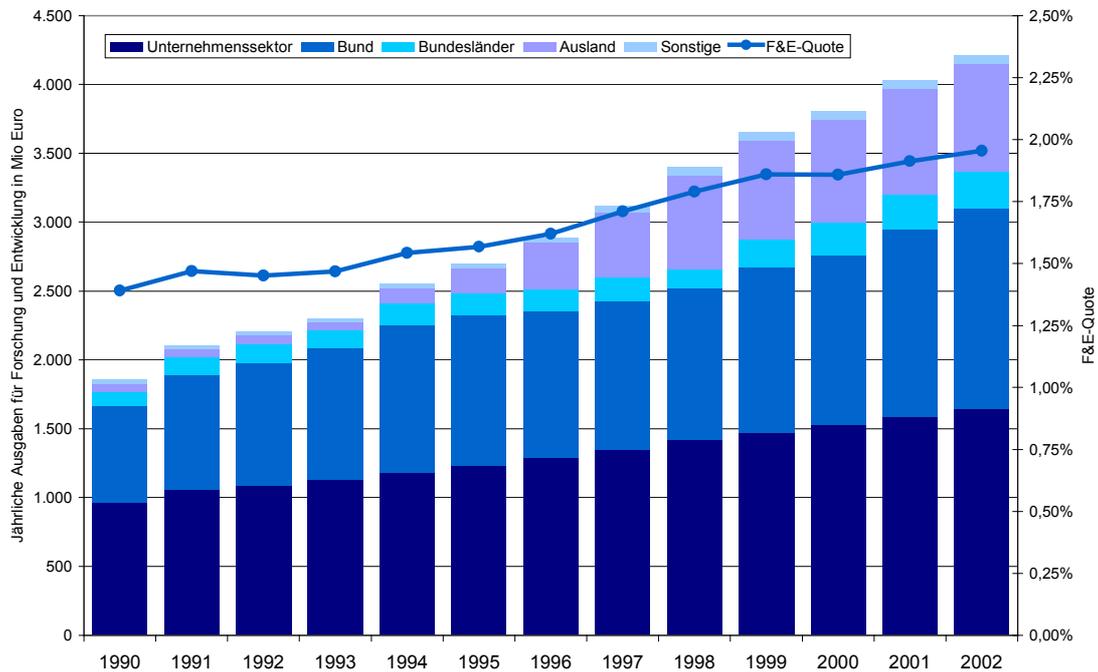
Q: OECD (2001, 2002), eigene Berechnungen.

2.1.2 Struktur und Entwicklung der Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Österreich

Die gesamtwirtschaftlichen Ausgaben für Forschung und Entwicklung betragen 2002 nach Schätzungen von Statistik Austria 4.217 Mio. €, was eine Erhöhung um 4,8% gegenüber 2001 bedeutet. Damit sind die F&E-Aufwendungen auch 2002 stärker als das Bruttoinlandsprodukt gewachsen, wodurch sich die F&E-Quote von 1,91% (2001) auf 1,95% erhöhte. Der Trend steigender F&E-Quoten, der während der neunziger Jahre beobachtet werden konnte, setzte sich also auch 2002 fort. Die österreichischen Forschungsausgaben sind seit 1990 in jedem Jahr – mit Ausnahme 1991/92 – nominell gestiegen.

Das Wachstum der letzten Jahre ging, wie in Abbildung 2.6 zu erkennen, eindeutig auf Mehrausgaben des öffentlichen Sektors zurück. Die Ausgaben des Bundes für in Österreich durchgeführte F&E erreichten 2002 rund 1.457 Mio. €. Sie lagen damit um rund 7,3% über dem Vorjahresniveau und um 19% über dem Wert von 2000. Auch die Bundesländer haben ihre Finanzierungsleistungen in den neunziger Jahren kräftig erhöht. 2002 lag ihr Finanzierungsbeitrag mit 268 Mio. € doppelt so hoch wie 10 Jahre zuvor. Insgesamt ist der Beitrag der Bundesländer aber noch relativ bescheiden.

Abbildung 2.6: F&E-Quote und Struktur der F&E-Ausgaben, 1990-2002



Q: Statistik Austria.

Dagegen sind die F&E-Aufwendungen des Unternehmenssektors – ohne Berücksichtigung der Finanzierung aus dem Ausland – seit 1997 deutlich langsamer als die Anteile des Bundes und der Länder gewachsen. Eine überproportionale Stimulierung der Ausgaben des Unternehmenssektors durch verstärkte öffentliche Ausgaben ist – zumindest auf Basis der vorläufigen Schätzungen für 2002 – noch nicht zu erkennen (vgl. Abbildung 2.6).

Nationale Innovationssysteme können durch die Verbindungen zwischen ihren Komponenten (Unternehmen, Hochschulen, Bund und Länder etc.) beschrieben werden. Obwohl Innovation wesentlich mehr als Forschung und Entwicklung umfasst, wird die Stärke dieser Verbindungen – schon aufgrund der eingeschränkten Verfügbarkeit anderer Daten – häufig anhand der Finanzflüsse für F&E zwischen diesen Sektoren gemessen.

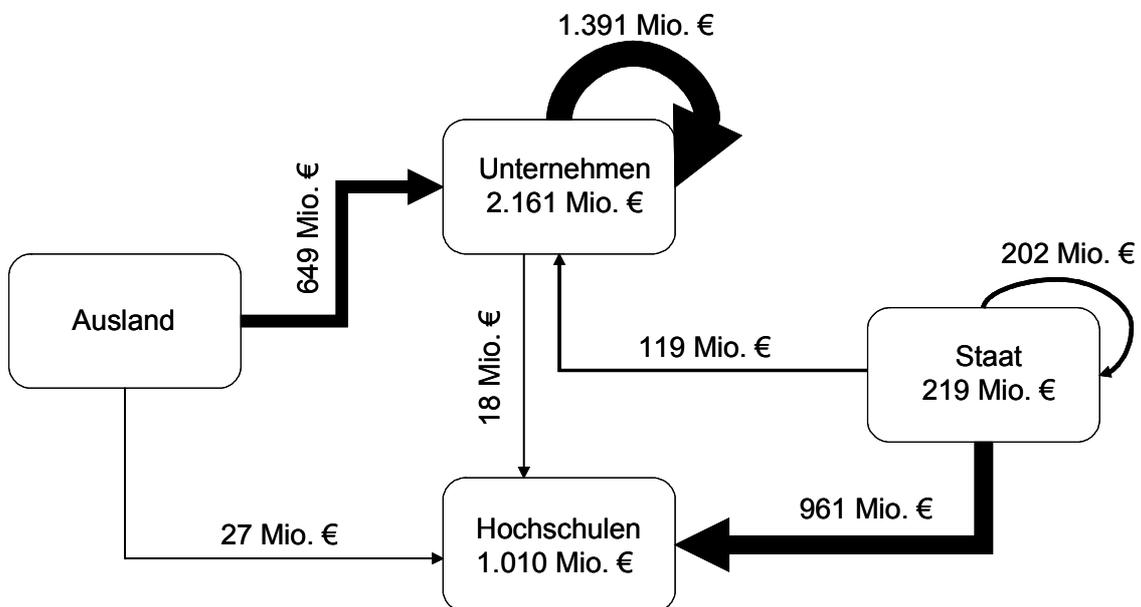
Abbildung 2.7 zeigt Finanzierung und Durchführung von F&E für das Jahr 1998. Zur korrekten Interpretation ist es wichtig, genau zwischen der **Finanzierung von F&E** (Pfeile), also der Mittelaufbringung, und der **Durchführung von F&E** (Beträge in Kästchen), also den Stellen, die die Mittel verwendet haben, zu unterscheiden. Hochschulen scheinen nur als Durchführungssektor auf, während der Staat F&E sowohl finanziert als auch selbst durchführt⁷. Unterschiede

⁷) Diese „Eigenforschung“ des Staates umfasst in Österreich Bundesinstitutionen (unter Ausklammerung der Universitäten und Universitätskliniken), Landes- Gemeinde-, Kammer-Institutionen, Einrichtungen der Sozialversicherungsträgern und von der öffentlichen Hand finanzierte und/oder kontrollierte private gemeinnützige Institutionen sowie F&E-Einrichtungen der Ludwig-Boltzmann-Gesellschaft. Auch die Landeskrankenanstalten zählen zu diesem Sektor, vgl. *Statistik Austria*, 2002.

zwischen der Summe der erhaltenen Finanzierung und der durchgeführten F&E stammen aus Zahlungsströmen, die zu gering waren, um im Diagramm Berücksichtigung zu finden. Die Daten für das Jahr 1998 sind die aktuellst verfügbaren. Insbesondere sind in den Werten für die Finanzierung die Sondermittel aus der Technologieoffensive (für 2001-2003) und damit die gestiegenen Zuwendungen an den Unternehmensbereich nicht berücksichtigt.

Anhand dieser Zahlungsströme wird sichtbar, dass das Innovationssystem in zwei deutlich voneinander getrennte Teile zerfällt, die miteinander wenig Austausch pflegen. Obwohl man annehmen kann, dass es seit 1998 zu Veränderungen in der Struktur des Innovationssystems gekommen ist – etwa durch die Kompetenzzentren-Programme K_{plus} und K_{ind} oder die verstärkten Mittelrückflüsse aus den EU-Rahmenprogrammen (siehe Abschnitt 4.2) – hat diese Aussage nach wie vor Gültigkeit.

Abbildung 2.7: Finanzierung und Durchführung von Forschung und Entwicklung, 1998



Q: *Statistik Austria* (2003), eigene Darstellung. Anmerkung: Pfeile bilden die **Finanzierung von F&E** ab, während die Beträge in den Kästchen den Umfang der **durchgeführten F&E** des jeweiligen Sektors zeigen. Unterschiede zwischen der Summe der erhaltenen Finanzierung und der durchgeführten F&E stammen aus Zahlungsströmen, die zu gering waren, um im Diagramm Berücksichtigung zu finden.

Der Unternehmenssektor finanziert sich zum überwiegenden Teil aus eigenen Mitteln und dem Ausland, wobei die Geber größtenteils wiederum Unternehmen sind. Öffentliche Mittel finanzieren nur einen geringen Anteil der in Unternehmen durchgeführten F&E. Der Finanzierungsbeitrag für Unternehmensforschung war 1998 geringer als die Mittel, die der Staat für „Eigenforschung“ aufwendete.

Der Hochschulsektor hingegen ist fast zur Gänze öffentlich finanziert und absorbiert noch immer einen im internationalen Vergleich auffallend hohen Anteil der öffentlichen F&E-Ausgaben. Ent-

sprechend gering war, gemessen an den finanziellen Strömen, die Vernetzung des Hochschulsektors mit dem Unternehmenssektor. Hier ist allerdings anzumerken, dass Programme wie K_{plus}, die ausdrücklich der Förderung dieser Vernetzungen gewidmet sind, 1998 erst in Vorbereitung waren. 1998 war der Finanzierungsanteil des Unternehmenssektors an der Hochschulforschung innerhalb der OECD nur in Portugal und der Slowakei niedriger als in Österreich. Insgesamt betragen 1998 die von Unternehmen und dem Ausland zur Verfügung gestellten Drittmittel des Universitätssektors zusammen 44,5 Mio. €, also weniger als 5% seiner Forschungsleistung. Die leichte Zunahme der Drittmittelanteile zwischen 1993 und 1998 ist ausschließlich auf Auslandsmittel wie die Rahmenprogramme der EU zurückzuführen.

Der wesentlichste Unterschied zur Struktur des Österreichischen Innovationssystems im Jahr 1993 ist der stark gestiegene Finanzierungsanteil des Auslandes. Mit etwa 20% erreicht Österreich nun einen Spitzenwert unter den OECD-Ländern. EU-Quellen hatten mit 44 Mio. € nur einen geringen Anteil an diesen Zuflüssen aus dem Ausland. Dies entspricht einem Anteil von rund 7% an der gesamten Finanzierung aus dem Ausland. Die Mittel stammen zum überwiegenden Teil von multinationalen Gesellschaften und finanzieren Forschung in ihren österreichischen Niederlassungen im heimischen Unternehmenssektor. Ihr Anteil hat seit der zweiten Hälfte der neunziger Jahre stark zugenommen, ist jedoch nach den Schätzungen von Statistik Austria im Zeitraum 1997/2002 zu Wachstumsraten zurückgekehrt, die unter jenen der öffentlichen Ausgaben liegen.

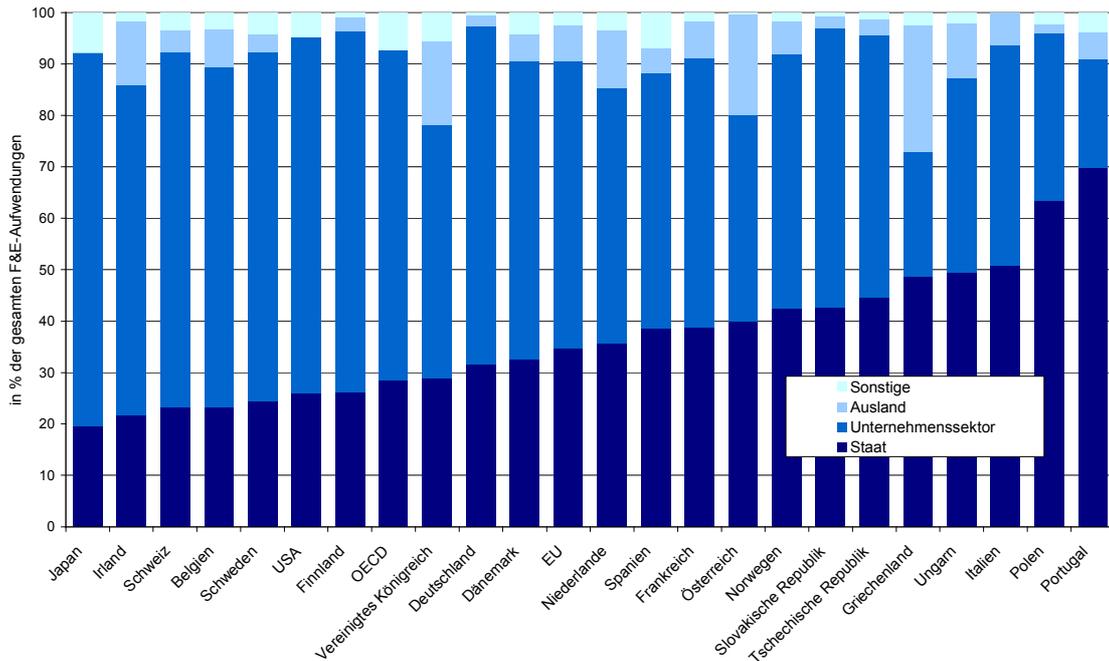
Ein zweiter wichtiger Trend im Innovationssystem zwischen 1993 und 1998 ist die gestiegene Bedeutung des Unternehmenssektors gegenüber dem öffentlichen Sektor. Diese Entwicklung lässt sich an zwei Indikatoren ablesen: Zum einen hat sich der relative Anteil des Unternehmenssektors an der *Finanzierung* der F&E-Aufwendungen erhöht. Zum anderen ist der Anteil der Unternehmen an der *durchgeführten* F&E 1998 mit 64% (1993: 56%) wesentlich höher als noch 1993. Seit 1998 steigt der öffentliche Anteil an der gesamtwirtschaftlichen Finanzierung von F&E allerdings wieder, wobei er weiterhin unter dem Wert von 1998 bleibt.

Während der letzten 10 Jahre ist in der Mehrheit der OECD-Staaten der Staatsanteil bei Finanzierung und Durchführung von F&E gesunken. Trotzdem bestehen noch immer, wie die Abbildung 2.8 zeigt, beträchtliche Unterschiede zwischen den europäischen Ländern sowie zwischen den USA und Europa. Insgesamt haben staatliche Einrichtungen für die Finanzierung von Forschung und Entwicklung in Europa einen wesentlich höheren Stellenwert als in den USA oder Japan. Dementsprechend ist die Bedeutung der Unternehmen geringer. So finanziert der Unternehmenssektor in Japan über 70% und in den USA 67% aller F&E-Ausgaben. In der Europäischen Union beträgt dieser Anteil lediglich 55%. Die Spanne der Werte innerhalb der Union reicht dabei vom Schlusslicht Portugal (21%) bis zu 69% in Belgien und Irland. Auch die Finanzierungsstruktur in den nordischen Länder ist jener der USA ähnlicher als jener Europas.

Der höhere Anteil des Unternehmenssektors bei der Finanzierung von F&E ist auch einer der Gründe für den sich vergrößernden Vorsprung der USA auf Europa bei den F&E-Ausgaben. Einerseits erlebten Länder mit größeren Unternehmensanteilen an der Finanzierung von F&E auch überdurchschnittliche Wachstumsraten der gesamtwirtschaftlichen F&E-Aufwendungen. Andererseits wuchsen die F&E-Ausgaben des US-Unternehmenssektors selbst schneller als

jene des EU-Unternehmenssektors. Nach Angaben der OECD⁸⁾ steigerten sich zwischen 1994 und 1999 die Ausgaben des US-Unternehmenssektors für F&E um 40%, während Europa nur einen Wert von 18% erreichte. Die USA verdanken also ihren wachsenden Vorsprung einem Unternehmenssektor, dessen F&E-Investitionen schneller steigen als jene der europäischen Konkurrenten und der außerdem größeren Anteil an den gesamten F&E-Aufwendungen hat.

Abbildung 2.8: F&E-Ausgaben nach Finanzierungssektoren, 1999 (Anteile in %)



Q: OECD (2001). Anmerkung: Werte für 1999, mit Ausnahme von der Schweiz (1996), Irland, Griechenland, Tschechische Republik (1997), Niederlande (1998).

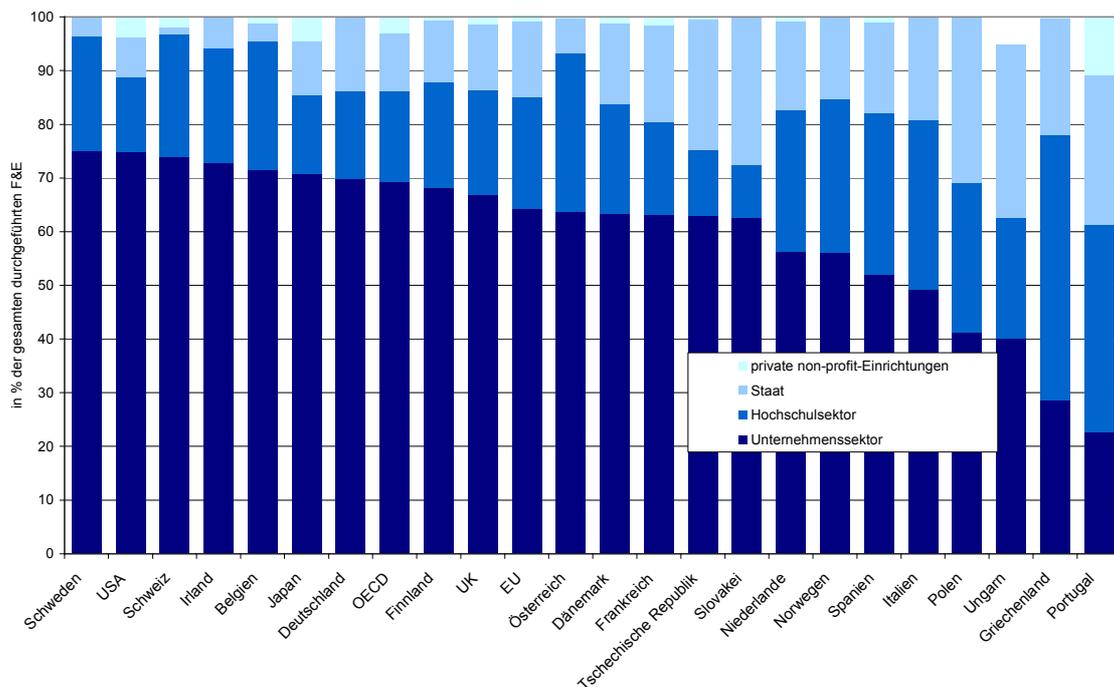
Ein höherer Unternehmensanteil an der Finanzierung von F&E ist im Zusammenhang mit dem eingangs erwähnten Ziel der österreichischen Bundesregierung, die F&E-Quote weiter zu erhöhen, positiv zu beurteilen. Langfristig können die für eine höhere F&E-Quote notwendigen Mittel – schon allein aufgrund der Konsolidierung der öffentlichen Haushalte – in erster Linie aus dem Unternehmenssektor stammen. Höhere Aufwendungen des öffentlichen Sektors, die in den letzten Jahren wesentlich zu einem Anstieg der F&E-Quote beitrugen, können nur ein vorübergehender Impuls sein, der mittelfristig höhere Ausgaben der Unternehmen anregt. Der internationale Vergleich bestätigt diese Ansicht: Während der neunziger Jahre wuchsen die gesamtwirtschaftlichen F&E-Aufwendungen in jenen Ländern schneller, in denen der Unternehmenssektor einen höheren Finanzierungsanteil an der F&E-Quote trug. Die hohen Steigerungsraten der F&E-Ausgaben, die Länder wie Schweden oder Finnland aufwiesen, sind größtenteils auf hö-

⁸⁾ Vgl. bspw. OECD, 2002A.

here F&E-Investitionen von Unternehmen wie Nokia, Ericsson, Saab oder verschiedenen Pharmafirmen zurückzuführen. Zur Anhebung der F&E-Quote bedarf es, wie der Forschungs- und Technologiebericht 2002 zeigte, einer Erhöhung des Anteils forschungs- und technologieintensiver Branchen. Die Politik muss deshalb den Strukturwandel der österreichischen Wirtschaft hin zu diesen Sektoren nach Kräften unterstützen.

Der öffentliche Sektor hat in Österreich nicht nur an der Finanzierung, sondern auch an der Durchführung von F&E, also den tatsächlichen Forschungsleistungen einen höheren Anteil als in anderen OECD-Staaten. Auffällig ist der Anteil der Hochschulforschung, der mit beinahe 30% um 10 Prozentpunkte höher als der EU-Durchschnitt ist. Wie bereits in Abbildung 2.7 gezeigt, wird die im Hochschulsektor durchgeführte F&E nahezu ausschließlich vom öffentlichen Sektor finanziert. Der Finanzierungsanteil des Unternehmenssektors (ein wichtiger Indikator der Verflechtung zwischen Universität und Wirtschaft) betrug lediglich 1,7% und war damit gleich hoch wie die Finanzierung durch die Europäische Union.

Abbildung 2.9: Anteile verschiedener Sektoren an der Durchführung von Forschung und Entwicklung, 1999



Q: OECD (2002). Werte für 1999, mit Ausnahme der Schweiz (2000) und Österreich (1998).

Gleichzeitig ist das Ausmaß, in dem der Staat selbst Forschung betreibt, in Österreich wesentlich geringer als in der Europäischen Union oder in den mittel- und osteuropäischen Nachbarländern. Allerdings werden in Österreich die Einrichtungen des außeruniversitären kooperativen Forschungsbereichs wie etwa die Austrian Research Centers, die als Kapitalgesellschaften organisiert sind, internationalen Standards entsprechend zum Unternehmenssektor gezählt.

Gemeinsam trägt dieser „kooperative Bereich“ etwa 5% zur gesamten heimischen Forschungsleistung bei. Charakteristisch für das österreichische Innovationssystem ist weiters das weitgehende Fehlen privater Non-Profit-Organisationen, die im OECD-Schnitt 2,8% der Forschungsleistung erbringen.

Die österreichische F&E-Quote konnte sich während der neunziger Jahre dem europäischen Durchschnitt weitgehend annähern. Auch die Struktur des österreichischen Innovationssystems hat sich in den letzten Jahren entsprechend internationaler Trends entwickelt. Der Anteil der Unternehmen ist sowohl an der Finanzierung (inklusive Finanzierung aus dem Ausland) als auch an der Ausführung von Forschung und Entwicklung gestiegen. Entsprechend rückläufig ist seit Beginn der neunziger Jahre der Staatsanteil. Die Stärkung der Vernetzung des Hochschulsektors mit dem Unternehmenssektor – die ihren Niederschlag in der Finanzierung der universitären Forschung durch den Unternehmenssektor findet – stellt, trotz mannigfacher Initiativen der letzten Jahre, weiterhin eine der wichtigsten Herausforderungen für die österreichische Technologie- und Innovationspolitik dar.

Abschließend wird in einer einfachen Szenarienrechnung der Frage nachgegangen, welche Steigerungen der F&E-Aufwendungen insgesamt erforderlich sind, um das Regierungsziel einer Forschungsquote von 2,5% im Jahr 2006 zu erreichen.

Für diese (Neu-)Abschätzung des benötigten Mittelumfangs zur Erreichung einer F&E-Quote von 2,5% im Jahr 2006 wurde – auf Basis der derzeit aktuellsten Daten von Statistik Austria (Globalschätzung für 2002) in Bezug auf die gesamtwirtschaftlichen Forschungsausgaben – von folgenden Annahmen ausgegangen: (i) nominelles Wachstum des Bruttoinlandsprodukts bis 2006 gemäß der aktuellsten mittelfristigen Prognose des WIFO⁹⁾, (ii) kontinuierliche Erhöhung der F&E-Aufwendungen mit konstanten jährlichen Wachstumsraten.

Die Ergebnisse dieser Berechnung sind in Übersicht 2.1 dargestellt. Der Referenzpfad (siehe Spalte 1) umfasst die Ausgaben bei konstant bleibender Forschungsquote von 1,95%. Aufgrund des zu erwartenden Wachstums des Bruttoinlandsprodukts müssen schon zur Aufrechterhaltung der bereits erreichten F&E-Quote die nominellen F&E-Ausgaben laufend steigen – für eine Erhöhung der F&E-Quote ist dem entsprechend ein überproportionales Wachstum der F&E-Ausgaben nötig. Im Jahr 2006 müssten im vorliegenden Szenario gesamtwirtschaftlich rund 6,2 Mrd. € für F&E aufgewendet werden; dies entspricht einer Steigerung um rund 2 Mrd. € gegenüber 2002. Im vorliegenden Szenario beträgt die zur Erreichung des 2,5%-Ziels erforderliche nominelle Wachstumsrate der F&E-Ausgaben – trotz gedämpfter mittelfristiger Wachstumsaussichten – etwas über 10% pro Jahr. In Übersicht 2.1 wird die schrittweise Annäherung der Forschungsquote an dieses Ziel dargestellt. Eine solche Annäherung macht eine laufende Steigerung der F&E-Aufwendungen gegenüber dem Vorjahr erforderlich (siehe Spalte 4). Im Jahr 2003 müssten unter den gegebenen Annahmen gegenüber 2002 um rund 428 Mio. € mehr für F&E aufgewendet werden, um auf dem Pfad der Zielerreichung zu bleiben. Dieser Zusatzaufwand erhöht sich unter den getroffenen Annahmen laufend. In der letzten Spalte werden die Abweichungen der zur Erreichung des 2,5%-Ziels erforderlichen F&E-Ausgaben vom Referenzpfad (konstante Forschungsquote von 1,95%) dargestellt. Kumuliert machen die zusätzlichen

⁹⁾ Kaniowski – Marterbauer (2003).

Mittel, die erforderlich sind, um das Ziel einer Forschungsquote von 2,5% im Jahr 2006 schrittweise zu erreichen, 3.234,4 Mio. € aus.

Übersicht 2.1: Erhöhung der Forschungsquote: Szenario 2,5%, in Mio. €

Jahr	F&E-Ausgaben		F&E-Quote (Szenario 2,5%)	Steigerung der F&E- Ausgaben (Szenario 2,5%) gegenüber Vorjahr	Abweichen der F&E- Ausgaben (Szenario 2,5%) vom Referenzpfad
	Referenzpfad	Szenario 2,5%	In %		
2002	4.217,0	4.217,0	1,95	0,0	0,0
2003	4.342,3	4.645,3	2,09	428,3	303,0
2004	4.501,2	5.117,2	2,22	471,8	615,9
2005	4.681,3	5.637,0	2,35	519,8	955,7
2006	4.849,8	6.209,5	2,50	572,6	1.359,7
Summe					3.234,4

Q: WIFO; Statistik Austria.

Die Finanzierung der F&E-Ausgaben erfolgt derzeit annäherungsweise in einem Verhältnis 40:60 einerseits durch den öffentlichen Sektor und andererseits durch den Unternehmenssektor und das Ausland (wobei die Auslandsfinanzierung ihrerseits, wie erwähnt, überwiegend Unternehmen zuzurechnen ist). Angestrebt wird langfristig ein Verhältnis 1/3 zu 2/3.

2.2 Struktur und Wachstum: Das österreichische Paradoxon

Seit den achtziger Jahren weisen Untersuchungen auf Branchen- und Sektorebene auf verschiedene Strukturprobleme in der österreichischen Wirtschaft hin. Im Vergleich zu anderen Industrieländern ist die österreichische Industrie von einem Übergewicht traditioneller, bestenfalls in mittleren Technologiesegmente tätiger Sektoren geprägt. Neben den Strukturfunden bestätigen auch die im Vergleich zur OECD relativ niedrige F&E-Quote, die geringen Patentaktivitäten oder der mäßige Umfang des Venture-Capital-Marktes das Vorhandensein einer österreichischen „**Technologielücke**“. Ihre Existenz ist eines der robustesten Ergebnisse der österreichischen Innovationsforschung und wurde zuletzt durch die Benchmarking-Aktivitäten der EU¹⁰⁾ neuerlich bestätigt.

Die Technologielücke ist ernst zu nehmen, da Strukturdefizite in Form geringer Spezialisierung auf dynamische, technologieorientierte Branchen die langfristigen Wachstumsaussichten eines Landes belasten (*Peneder, 2003A*). Die gesamtwirtschaftliche Entwicklung der letzten Jahrzehnte scheint davon wenig beeinträchtigt worden zu sein. Einkommensniveau, Beschäftigung und Wachstum haben sich im Verlauf der letzten drei Jahrzehnte im internationalen Vergleich

¹⁰⁾ tip hat den Benchmarking-Aktivitäten der EU und ihrer Bedeutung für Österreich zwei Workshops gewidmet (vgl. <http://www.tip.ac.at/workshops/>).

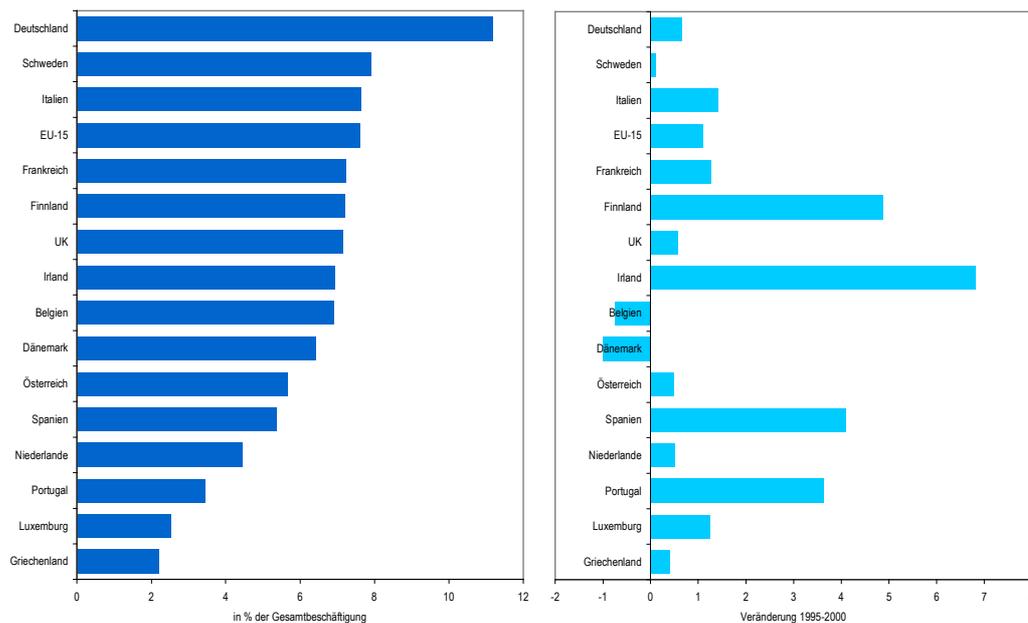
günstig oder zumindest durchschnittlich entwickelt. Die österreichische Industrie konnte ihren Anteil an der EU-Wertschöpfung trotz geringerer Technologieintensität sogar steigern (Peneder, 2003B).

Seit einigen Jahren zeichnet sich jedoch relativ zur EU eine Verlangsamung des gesamtwirtschaftlichen Wachstums in Österreich ab. Im Lichte dieser Erfahrungen gewinnen die warnenden Befunde an Bedeutung.

2.2.1 Branchenstruktur

Die Existenz einer Technologielücke zeigt sich am deutlichsten in den Anteilen verschiedener Branchentypen an der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung oder Beschäftigung. Die OECD kennt in der Sachgütererzeugung vier Branchentypen mit absteigender Technologieintensität. Ihr Anteil an der Gesamtbeschäftigung ist für die beiden technologieintensivsten Gruppen der „Hochtechnologie“ und „Mittel-Hochtechnologie“ in Österreich deutlich niedriger als im OECD- und EU-Durchschnitt (vgl. Abbildung 2.10).

Abbildung 2.10: Anteil von Hochtechnologie- und Mittel-Hochtechnologiebranchen an der Gesamtbeschäftigung, 2000



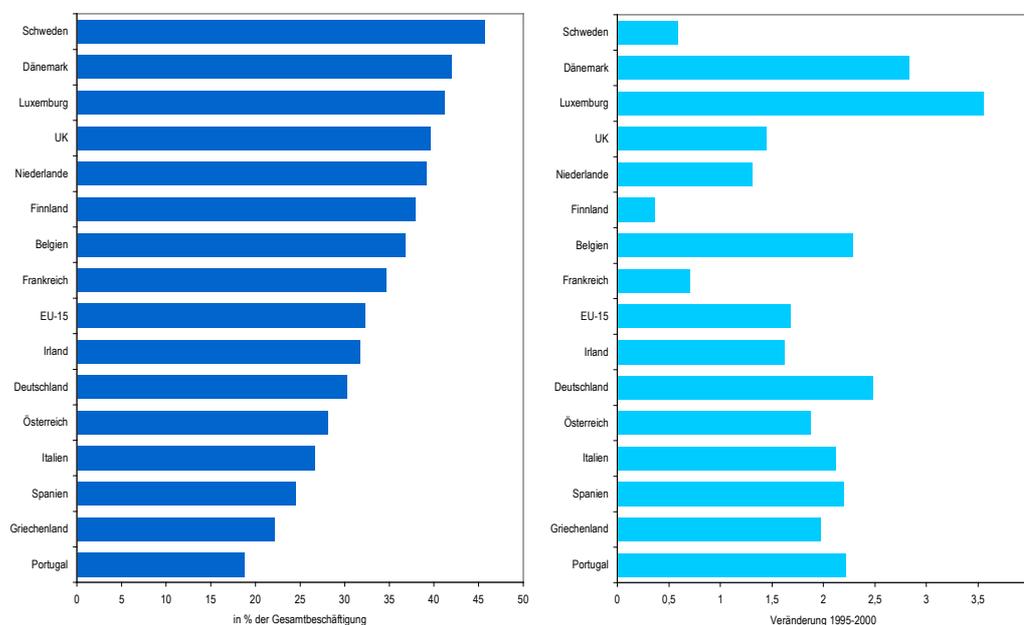
Q: *European Commission* (2002A). Anmerkung: Daten von Österreich und EU für das Jahr 1999.

Strukturdefizite werden auch in Vergleichen nach anderen Typologien wie der WIFO-Branchenklassifikation deutlich. Der Wertschöpfungsanteil besonders technologieorientierter Branchen ist mit 15,4% in Österreich wesentlich niedriger als in der EU (23,4%). Ihr Anteil an den österreichischen Sachgüterexporten beträgt zwar 25,7%, ist aber ebenfalls markant kleiner als im EU-Durchschnitt (36,2%). Weniger ausgeprägt ist das Strukturdefizit nach Qualifikationstypen. Aber

auch hier ist der Wertschöpfungsanteil von Branchen mit großem Anteil hoch qualifizierter Beschäftigter (12,9%) geringer als in der EU (17,1%). Auffallend hoch ist hingegen der Anteil von Branchen der Sachgütererzeugung mit großer Nachfrage nach Transportdiensten (33,4% gegenüber 23,2% in der EU).

Geringer als im EU-Durchschnitt ist weiters der Anteil von wissensintensiven Dienstleistern an der Gesamtbeschäftigung. Diese Branchen haben sich in den letzten Jahrzehnten zu bedeutenden Vorleistern für die Industrie und andere Dienstleistungsbranchen entwickelt (vgl. *Peneder – Kaniovski – Dachs, 2003*). Die Nachfrage nach diesen Diensten ist deshalb auch ein Indikator für die technologische Leistungsfähigkeit und Wissensbasierung der Wirtschaft. Außerdem hat das Wachstum dieses Sektors in vielen Ländern wesentlich zur Steigerung der Beschäftigung beigetragen.

Abbildung 2.11: Anteil von wissensintensiven Dienstleistungen an der Gesamtbeschäftigung, 2000



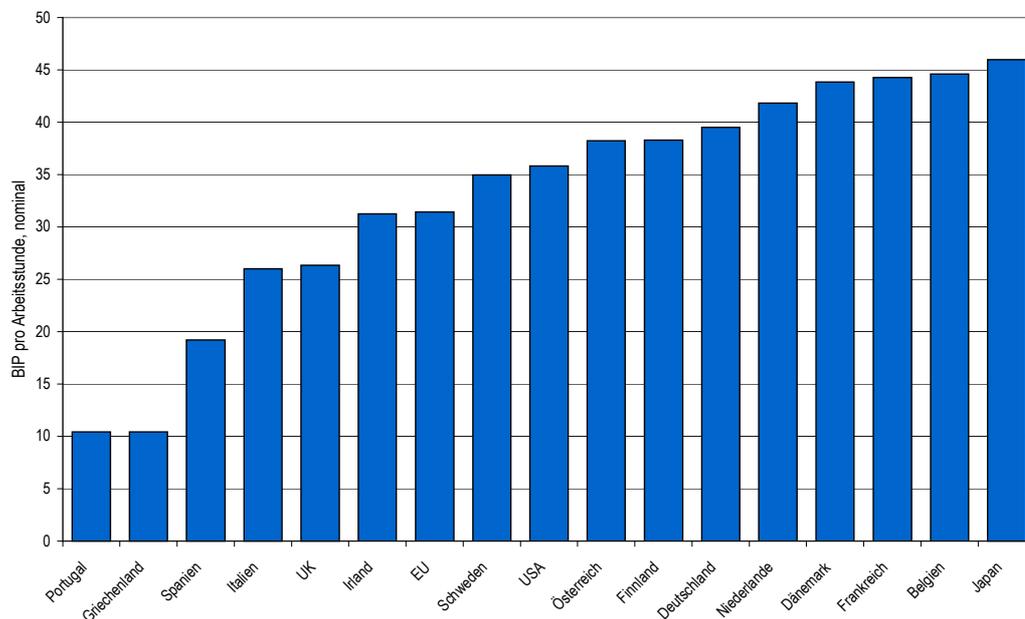
Q: *European Commission (2002A)*.

2.2.2 Arbeitsproduktivität und Wachstum

Die österreichische Sachgütererzeugung scheint in diesen Vergleichen in technologischer Hinsicht Defizite aufzuweisen. Aufgrund der Zusammenhänge zwischen F&E, technologischer Spezialisierung und Wachstum würde man vermuten, dass sich die österreichische Wirtschaft mit dieser (Fehl-)Spezialisierung nur unterdurchschnittlich entwickeln konnte. Tatsächlich konnte die heimische Industrie aber ihren Anteil an der EU-Wertschöpfung zwischen 1988 und 1999 von 2,0% auf 2,6% steigern.

Der Widerspruch zwischen geringer Technologieorientierung und überdurchschnittlicher Wirtschaftsentwicklung zeigt sich auch auf makroökonomischer Ebene. Auf das Missverhältnis zwischen F&E-Quote und BIP pro Kopf wurde bereits in Abschnitt 2.1 hingewiesen. In den Industriestaaten ging das Wirtschaftswachstum während der letzten Jahrzehnte vor allem mit einer Steigerung der Arbeitsproduktivität einher. Einer der wichtigsten Einflussfaktoren auf diese Größe ist die technologische Entwicklung, sodass die Existenz einer Technologielücke eine unterdurchschnittliche Arbeitsproduktivität erwarten lässt. Im Fall Österreichs ist jedoch davon nichts zu sehen. Im Gegenteil, gemessen am BIP pro Arbeitsstunde erreicht Österreich eine höhere Arbeitsproduktivität als die USA oder Schweden¹¹, beides Staaten mit bedeutend höheren F&E-Aufwendungen (vgl. Abbildung 2.12).

Abbildung 2.12: Arbeitsproduktivität im internationalen Vergleich im Jahr 2000, nominal



Q: *European Commission* (2002A).

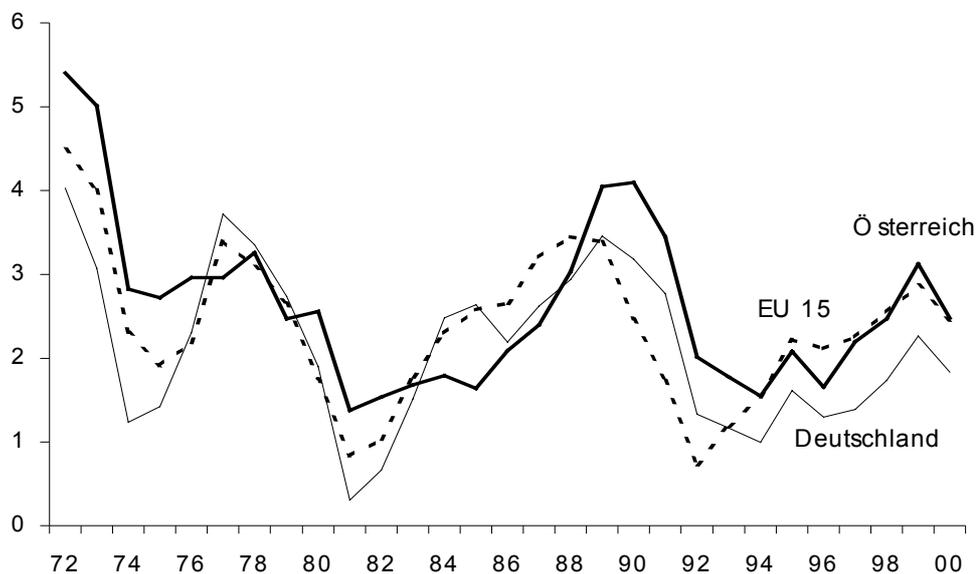
Ein weiterer bemerkenswerter Umstand ist, dass sich im historischen Rückblick das reale BIP vor allem in Phasen der Rezession günstiger als in der EU entwickelt hat (Abbildung 2.13): Trotz der intensiven Außenhandelsverflechtungen und der damit einhergehenden Exponiertheit gegenüber internationalen Entwicklungen fielen im gesamten Beobachtungszeitraum die Täler

¹¹) Österreich stellt in der EU damit in gewisser Weise das Gegenstück zum „schwedischen Paradoxon“ dar: „Sweden leads the scoreboard – not only in Europe but sometimes globally – in many indicators of inputs and productivity in both basic science and technology ... Sweden has moved from being one of the richest countries in the world, in terms of GDP per capita, to a position below the OECD average. So the paradox is, if R&D investments are a crucial factor for economic development, why does Sweden reap such meager benefits from her investments?“ (*STRATA-ETAN Expert Working Group*, 2002).

der Abschwungphasen (1975, 1981, 1993) in Österreich jeweils weniger tief aus als in Deutschland bzw. in der EU (vgl. *Marterbauer*, 2001).

Weiters war die österreichische Wirtschaft in den achtziger und neunziger Jahren trotz des nur durchschnittlichen Wachstums weiterhin durch überdurchschnittlich hohe Investitionsausgaben, insbesondere für physisches Kapital, geprägt. Im Jahr 2000 betrug der Anteil der gesamten Bruttoanlageinvestitionen am BIP 23,8% gegenüber 20,8% in der EU. Entgegen früherer Entwicklungsmuster sind im letzten Abschwung der internationalen Konjunktur in Österreich die Ausrüstungsinvestitionen mit -2,9% im Jahr 2001 und -10% (2002) innerhalb von zwei aufeinander folgenden Jahren (teils kräftig) gesunken.

**Abbildung 2.13: Reales Bruttoinlandsprodukt
Veränderungen gegen das Vorjahr in % (Dreijahresdurchschnitte)**



Q: *Marterbauer* (2001), OECD, WIFO.

2.2.3 Erklärungen

Die Wachstumsperformance einer Volkswirtschaft wird naturgemäß von vielen, einander wechselseitigen beeinflussenden Faktoren bestimmt. Technologische Einflüsse nehmen darunter einen wichtigen Platz ein, sie können – wie im Fall von Österreich – aber nicht alles erklären. Andere wichtige Teile des Struktur-Wachstums-„Puzzles“ sind:

- Österreich profitierte in seinem wirtschaftlichen Aufholprozess von der Nähe zum süddeutschen und norditalienischen Raum. Die Ostöffnung setzte beträchtliche wirtschaftliche Dynamik in den mittel- und osteuropäischen Nachbarländern frei.

- Die erfolgreiche Abstimmung verschiedener Politikbereiche wie Fiskal-, Geld-, und Währungspolitik zu einem kohärenten System der makroökonomischen Steuerung.
- Traditionell harmonische Arbeitnehmer-Arbeitgeber-Beziehungen, verbunden mit einer hohen gesamtwirtschaftlichen Reallohnflexibilität mit Rücksicht auf makroökonomische Ziele.
- Schließlich spezifische unternehmerische Qualitäten, die als „adaptive Spezialisierung“ zusammengefasst werden können. Die gute Performance der österreichischen Sachgütererzeugung beruht zusammen mit der flexiblen Einpassung in internationale Zulieferbeziehungen tendenziell auf kleinen, graduellen Innovationsleistungen sowie Qualitätsverbesserungen innerhalb der gegebenen Strukturen. Keine großen Technologiesprünge, aber eine Strategie der konsequenten kleinen Schritte prägt das Bild. Österreichs Unternehmen verfügen gerade in mittleren Technologiesegmente über spezifische, lange aufgebaute Kompetenzen, die es erlauben, die Wettbewerbsfähigkeit durch ständige Qualitätsverbesserungen in bestehenden Strukturen zu erhalten und zu verbessern.

2.2.4 Neue Herausforderungen

Der Verlust des Wachstumsvorsprungs während der achtziger und neunziger Jahre lässt befürchten, dass einige dieser Faktoren unter den geänderten Rahmenbedingungen der letzten Jahre - darunter die verstärkte internationale Einbindung - an Wirksamkeit eingebüßt haben. Der Aufholprozess gegenüber Deutschland ist abgeschlossen, die europäische Integration beschränkt - bei allen Vorteilen - den Spielraum in der Makropolitik. Eine aktive Standortpolitik, die auf die Nutzung der im Strukturwandel frei werdenden Wachstumspotenziale gerichtet ist, sollte in dieser Situation neue Impulse für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung liefern.

Ausmaß und Richtung des Strukturwandels werden von einer Vielzahl unterschiedlicher Politikbereiche beeinflusst. Strategische Defizite ergeben sich dadurch, dass in der Regel jeder dieser Bereiche seine Ziele und Rechtfertigungen separat begründet. Die Ausrichtung auf ein übergeordnetes gemeinsames Ziel und damit auch die Chance einer besseren wechselseitigen Abstimmung gehen dabei oft verloren. Ökonomische Entwicklung im Sinne des österreichischen Ökonomen Schumpeter bietet sich im Gegensatz dazu als übergeordnetes Ziel einer dynamischen, auf Strukturwandel *und* Wachstum gerichteten Standort- und Technologiepolitik an. Diese sollte sich an drei strategischen Aufgaben orientieren (*Peneder, 2001*):

- Beständige Neuerung von technologischer Spezialisierung und Industriestruktur durch Innovation und Unternehmensgründungen,
- Zuwachs produktiver Ressourcen z. B. durch Ausbildung und Kapitalinvestitionen sowie
- eine möglichst wettbewerbsorientierte Steuerung auf offenen Märkten, die keinerlei Behinderungen für Strukturwandel darstellt.

Diese drei Prinzipien definieren in allgemeiner Form jene Funktionen, die ein Wirtschaftssystem leisten muss, um langfristig Strukturwandel *und* Wachstum zu unterstützen.

2.3 Aspekte der Innovationsfinanzierung im Unternehmenssektor

Private Equity und Venture Capital spielen eine wichtige Rolle im Strukturwandel moderner Volkswirtschaften. Als Elemente eines funktionsfähigen Risikokapitalmarktes bieten sie nicht nur die Möglichkeit für einen gezielten Lückenschluss im Finanzierungssystem, sondern entfalten ihr größtes Potenzial genau an der Schnittstelle von Innovation, Kapitalinvestitionen und Marktsteuerung.

2.3.1 Finanzierungsprobleme junger, technologieorientierter Unternehmen¹²

Für junge Unternehmen, die sich erst am Markt etablieren müssen, ist die Möglichkeit der Selbstfinanzierung aus dem eigenen Cash-Flow naturgemäß sehr beschränkt. Um neue Ideen verwirklichen und daraus marktfähige Produkte oder Dienstleistungen anbieten zu können, sind sie auf die Bereitschaft zur Finanzierung von Außenstehenden angewiesen. Die Beziehung zwischen Unternehmensgründern und externen Kapitalgebern ist dabei oft durch erhebliche Informationsdefizite belastet. Zum einen können neu gegründete Unternehmen nicht auf eine belegbare Entwicklung ihrer Projekte in der Vergangenheit hinweisen und die Information über die zu erwartende Entwicklung und die Erfolgsaussichten neuer Unternehmen lassen sich von außen nur schwer beurteilen. Zum anderen sind für kleine und mittelständische Unternehmen die Transaktionskosten einer eingehenden Bewertung und Überprüfung durch die Kapitalgeber vergleichsweise hoch.

Diese Finanzierungsprobleme sind bei technologieorientierten Unternehmen aus folgenden Gründen sogar noch stärker ausgeprägt¹³:

- (i) Das Chancen-Risikoprofil ist von besonders großer Unsicherheit geprägt und daher v. a. für Kreditgeber, die an dem höheren Ertragspotenzial nicht beteiligt sind, wenig attraktiv.
- (ii) Das Ertragspotenzial für neue, technologisch anspruchsvolle Produkte und Verfahren ist meist nur durch erfahrene Fachleute hinreichend gut abzuschätzen. Der Informationsvorsprung der Unternehmer gegenüber dem Kapitalgeber und damit die Qualitätsunsicherheit in Bezug auf die Projekte ist deshalb besonders groß.
- (iii) Gleichzeitig steigt auch die Unsicherheit in Bezug auf das Risikoverhalten der Unternehmer, die als Empfänger der Residualerträge einen Anreiz haben können, nach erhaltener Finanzierung ein größeres Risiko einzugehen.
- (iv) Schließlich ist zu berücksichtigen, dass stärker als in anderen Branchen der Firmenwert eines besonders innovationsorientierten Unternehmens von intangiblen Vermögenswerten abhängt, die sich kaum zur Besicherung von Krediten eignen.

Während große und etablierte Technologie-Unternehmen diesen Problemen durch Innenfinanzierung aus dem Cash-Flow bzw. die Aufnahme von öffentlichem Beteiligungskapital mit ent-

¹²) Siehe *Peneder – Wieser* (2002A).

¹³) *Carpenter – Petersen* (2002).

sprechendem Monitoring begegnen können, sind junge, innovationsorientierte Unternehmen am meisten von der Finanzierungslücke betroffen.

2.3.2 Die Rolle von Private Equity und Venture Capital

Erst seit Mitte der fünfziger Jahre in den USA und seit den achtziger Jahren zunehmend auch in Europa hat sich ein spezialisiertes Marktsegment für privatvermitteltes, externes Eigenkapital entwickelt, das sich mit neuen Instrumentarien sehr gezielt an innovative Wachstumsunternehmen mit hohem Wertsteigerungspotenzial wendet. In Abgrenzung zum „öffentlichen“ Handel auf Aktienmärkten wird es in allgemeinsten Form als Private Equity (PE) bezeichnet. Venture Capital, d. h. klassisches Risikokapital, ist eine Sonderform von PE, die durch ihre Ausrichtung auf überdurchschnittlich riskante Beteiligungen – v. a. an jungen und innovativen Unternehmen, welche sich noch in einer frühen Entwicklungs- bzw. Wachstumsphase befinden – gekennzeichnet ist. Daneben wird PE aber auch für Management Buy-Outs (MBOs), Management Buy-Ins (MBIs) und ähnliche, in späteren Entwicklungsphasen eintretende Restrukturierungsanlässe eingesetzt. Institutionelles PE wird von spezialisierten Beteiligungsgesellschaften verwaltet und investiert. Daneben gibt es auch Einzelpersonen, sogenannte Business Angels, die sich direkt an einzelnen Unternehmen, vornehmlich in sehr frühen Entwicklungsphasen (unmittelbar vor oder nach der Gründung eines Unternehmens) beteiligen, und mit vergleichsweise geringerem Kapitalbedarf v. a. auch ihre eigene unternehmerische Erfahrung einbringen.

Aus der Sicht der Finanzierungstheorie stellt Private Equity eine besondere Form von Eigenkapital dar. Es trägt Konkurs-, Liquiditäts- und Konjunkturrisiken und steht als Haftungsgrundlage für eventuell zufließendes Fremdkapital zur Verfügung. Die Risikofunktion als Hauptcharakteristikum ist daher gegeben. Drei Besonderheiten unterscheiden es jedoch von anderen Formen des Eigenkapitals: Die Beteiligung ist von beschränkter Dauer, sie ist oftmals auf Minderheitsbeteiligungen begrenzt und es werden typischerweise keine Ausschüttungen während der Dauer der Beteiligung erwartet. Das heißt, die Rendite für den Kapitalgeber hängt einzig von der beim Exit realisierten Wertsteigerung der Unternehmensbeteiligung ab.

Diese Besonderheiten haben Auswirkungen auf die Beziehung zwischen Kapitalgebern und Unternehmen. Die PE-Gesellschaften bringen als spezialisierte Intermediäre Kapitalangebot und Nachfrage zusammen. Das Beziehungsgeflecht zwischen den verschiedenen Beteiligten (Investoren, Förderer, Beteiligungsgesellschaften, Unternehmen) stellt sich dabei als eine Abfolge von „Principal-Agent“-Beziehungen dar. Im Zentrum steht die Beteiligungsgesellschaft, die eine Doppelrolle erfüllt. Zum einen ist sie Prinzipal der Portfoliounternehmen, zum anderen ist sie Agent der auftraggebenden Investoren und der staatlichen Förderinstitutionen. Durch die Übernahme spezialisierter Monitoring- und Managementbetreuungsfunktionen versucht die PE-Gesellschaft Informations- und Anreizprobleme möglichst gering zu halten. Bei dem in solchen Fällen typischen Risikoprofil und den daraus folgenden Informationsproblemen ist ihre Tätigkeit daher eine notwendige Voraussetzung für die Umsetzung der vorhandenen Wertsteigerungspotenziale im kapitalsuchenden Unternehmen.

Zusammenfassend lässt sich Private Equity daher in dreifacher Weise charakterisieren: Erstens durch die Eigenschaft als außerbörsliches, privatvermitteltes Eigenkapital. Zweitens durch die Übernahme der Risikofunktion bei gleichzeitigem Verzicht auf laufende Ausschüttungen; Kapi-

talerträge werden vorwiegend durch die Veräußerung der Anteile erzielt. Drittens durch das typische Chancen-Risikoprofil, in dem hohe Unsicherheit und Informationsprobleme auf große Wertsteigerungspotenziale treffen. Venture Capital ist eine Sonderform von PE, das v. a. in Gründungs- und frühen Wachstumsphasen der Unternehmensentwicklung eingesetzt wird.

2.3.3 Der österreichische Markt für institutionelles Risikokapital im Jahr 2001¹⁴

Österreich ist in der Entwicklung der Risikokapitalmärkte ein Nachzügler. Mit einem Anteil der Private Equity – Investitionen von 0,075% des BIP im Jahr 2001 bleibt es das Schlusslicht unter den EU-Staaten.

Das Jahr 2001 war durch eine schwierige Phase an den internationalen Aktienbörsen gekennzeichnet, die sich auch auf den Private Equity Markt ausgewirkt hat. Von den in Österreich tätigen Beteiligungsgesellschaften wurden in diesem Jahr 157 Mio. € investiert. Wenn man nur jene Unternehmen berücksichtigt, für die sowohl für das Jahr 2000 als auch für 2001 verlässliche Informationen vorliegen, so beträgt der Rückgang der PE-Investitionen im Median 18%. Die neu zugeführten Finanzmittel sind im Vergleich dazu deutlich stärker zurückgegangen. Mit rund 137 Mio. € blieb das Volumen des aufgebrachten Kapitals weit unter jenem im bisherigen Spitzenjahr 2000 von 235 Mio. €. Vom Gesamtbestand aller gemeldeten, Ende 2001 von den Beteiligungsgesellschaften insgesamt verwalteten Mittel wurden nur rund 44% bereits investiert.

Die Struktur des Kapitalangebots zeigt Anzeichen eines noch jungen, sich aber entwickelnden Marktes. Mit rund 60% der im Jahre 2001 bereitgestellten Mittel sind Banken weiterhin die dominierende Finanzierungsquelle. Ihr Anteil ist gegenüber dem Jahr 2000 (48%) gestiegen, liegt allerdings deutlich unter dem Wert von 1997 (83%). Für Gesamteuropa lässt sich langfristig ein deutlicher Trend rückläufiger Bankenanteile beobachten. Im Lebenszyklus der kontinentaleuropäischen Risikokapitalmärkte kommt den Banken in der Startphase offenbar eine initiiierende und stabilisierende Rolle zu, während im weiteren Verlauf zunehmend andere institutionelle Investoren das Wachstum stimulieren. In dieser Beziehung nimmt auch der öffentliche Sektor eine ähnliche Rolle als Investor ein. Solange der Markt unterentwickelt ist, tragen öffentliche Kapitalgeber dazu bei, dass die Entwicklung des Marktes in Gang gesetzt wird. Der Anteil des öffentlichen Sektors war in den letzten Jahren durchschnittlich doppelt so hoch wie in Gesamteuropa (5%). Im Jahr 2001 beträgt der Anteil 8%.

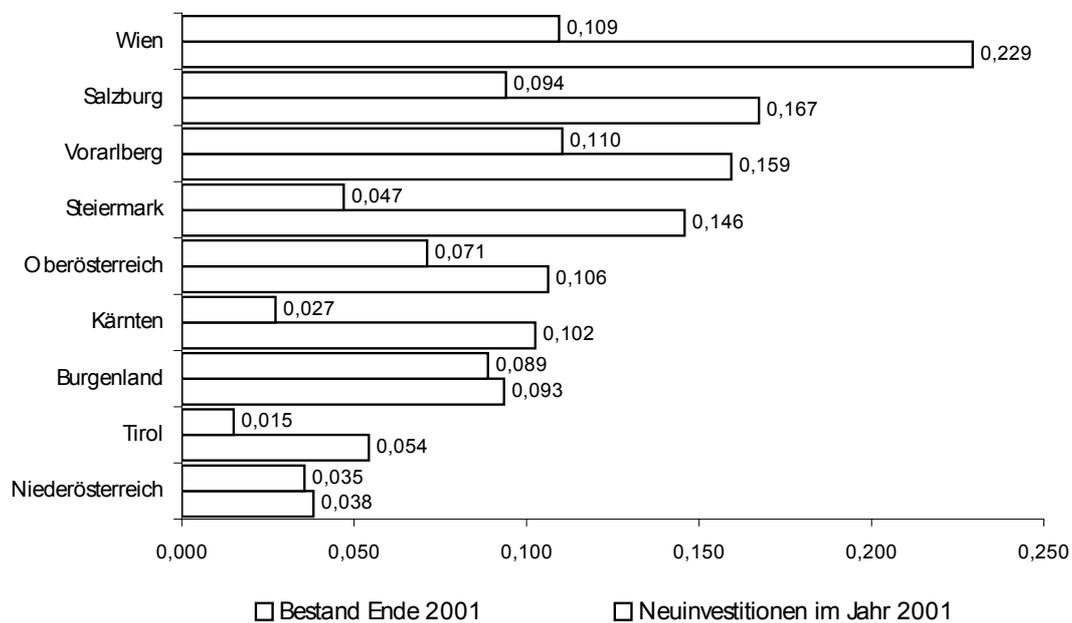
Unter den institutionellen Investoren kommen vor allem Versicherungen und Pensionsfonds wegen ihrem vergleichsweise längeren Investitionshorizont als PE-Anleger in Betracht. Die Versicherungen haben ihren Anteil am österreichischen PE-Markt in den letzten drei Jahren trotz der turbulenten Marktentwicklungen weitgehend konstant gehalten. Sie stellen mit 9% im Jahr 2001 die zweitwichtigste Finanzierungsquelle dar. Pensionsfonds, Investmentfonds und Corporate Investors haben im Jahr 2001 keine Mittel bereitgestellt. Als nennenswerte Kapitalquellen treten außerdem private Einzelinvestoren (5%) sowie „Fund of funds“ (5%) in Erscheinung. Der Anteil der Kapitalgewinne, Dividenden und Zinsleistungen an der gesamten Kapitalaufbringung

¹⁴) Siehe *Peneder – Wieser* (2002B).

beträgt lediglich 6,5%; er liegt aber deutlich über den Werten der Vorjahre, was ebenfalls dem frühen Entwicklungsstadium des Marktes entspricht.

Obwohl die investierten Beträge insgesamt gesunken sind, ist die Anzahl der gemeldeten Beteiligungen von 118 im Jahr zuvor auf 173 angestiegen. Sowohl bei reinen Nachfolgeinvestitionen als auch bei den gemeldeten neuen, erstmalig finanzierten Beteiligungen ist ein Anstieg zu verzeichnen. Das daraus folgende geringere durchschnittliche Investitionsvolumen je Beteiligung zeigt die zunehmende Vorsicht bei der Finanzierung. Das kann z. B. dazu führen, dass Beteiligungen häufiger auf mehrere Investitionsrunden mit zwischenzeitlicher Überprüfung aufgeteilt werden.

Abbildung 2.14: PE-Investitionen in % des BIP nach Bundesländern, 2001



Innerhalb Österreichs kann Wien rund ein Drittel der Investitionen auf sich ziehen und ist mit Abstand der größte Nutznießer des Private Equity-Angebots (Abbildung 2.14). Gemessen an den Anteilen am realen Bruttoinlandsprodukt (0,11%) liegt die Bundeshauptstadt ebenfalls voran. Daneben können aber auch Salzburg, Vorarlberg und die Steiermark überdurchschnittliche Investitionsanteile auf sich ziehen. Besonders gering ist der Anteil von Tirol und Niederösterreich als Zielgebiete für PE-Investitionen.

Unter Berücksichtigung der gegenüber dem Vorjahr verbesserten Erfassung der PE-Aktivitäten, kann man aus den erhobenen Daten den Schluss ziehen, dass sich das schwache Beteiligungsumfeld im Jahr 2001 negativ auf die Mittelzuflüsse und die durchschnittliche Höhe der Investitionen ausgewirkt hat, während sich die Anzahl der Beteiligungen zumindest noch stabil entwickelte.

2.3.4 „Business Angels“ in Österreich

Der Begriff „Business Angel“

Business Angel üben eine wichtige Funktion für die Finanzierung von Unternehmensneugründungen aus. Wenn eine Unternehmerin oder ein Unternehmer eine Geschäftsidee verwirklichen will und die ersten Zuwendungen von „friends, family, and fools“ verbraucht sind, kann der steigende Kapitalbedarf im Prinzip entweder über Eigen- oder Fremdkapital gedeckt werden, wobei es allerdings auch Mischformen in Form des sogenannten Mezzaninkapitals gibt (z. B. Wandel- und Optionsanleihen). Da sich Unternehmensgründerinnen und Unternehmensgründer vor allem aus dem High-Tech Bereich der Zugang zu Fremdkapital in Form von Bankkrediten aufgrund fehlender Sicherheiten meist als schwierig gestaltet, ist ein effizienter Zugang zu Eigenkapital für die Überlebensrate junger Unternehmen entscheidend. Eigenkapital wird üblicherweise in formelles und informelles Eigenkapital aufgegliedert, wobei formelles Eigenkapital entweder von Venture Capital Firmen zur Verfügung gestellt oder an einer Börse akquiriert wird. Unter informellem Eigenkapital versteht man Kapitalbeteiligungen von Privatpersonen, sogenannten Business Angel. Die meisten Neugründungen sind zu unbekannt und zu klein für formelles Eigenkapital, weswegen der Finanzierung über Business Angel eine entscheidende Bedeutung für ein Innovationssystem zukommt.

Ein Business Angel (BA) ist im wesentlichen ein normaler Teilhaber, der neben Kapital auch nützliche Erfahrungen über Märkte, Management, Technologien, Know-how und Kontakte in das Unternehmen einbringt¹⁵. Häufig sind BA vermögende Personen mittleren Alters, die bereits selber Unternehmen gegründet oder erfolgreich geführt haben. Investitionen von BA belaufen sich typischerweise im Rahmen von 25.000 € bis 250.000 €, wobei die Größenordnung des Engagements bei den Business Angels deutlich geringer ist als bei Kapitalbeteiligungsfirmen und Venture Capital Unternehmen, die im Schnitt 500.000 € pro Beteiligung investieren und erst in späteren Phasen einsteigen. Business Angels füllen damit eine wichtige Lücke („Equity Gap“) in der Unternehmensfinanzierung. Die wichtige Rolle von Business Angel in der Finanzierung von Unternehmensneugründungen wird empirisch von *Benjamin – Margulis* (1996) unterstützt, die 480 amerikanische „Start-ups“ untersucht haben und herausgefunden haben, dass 61% von ihnen durch einen Business Angel finanziert wurden.

Einer Klassifikation von *Coveney – Moore* (1998) zufolge, lassen sich aktive BA in die folgenden Gruppen einteilen:

- *Unternehmerische Angel* („Entrepreneurial Angel“) engagieren sich stark in operativen Fragen und verfügen über viel Führungserfahrung. Sie agieren wie Unternehmer und engagie-

¹⁵) Der Begriff „Angel“ ist um die Jahrhundertwende (1900) entstanden und bezeichnete ursprünglich Investoren, die am New Yorker Broadway Theateraufführungen produziert haben. Obwohl der Begriff des Business Angel in den letzten Jahren einen enormen Aufschwung erfahren hat, ist das dahinterliegende Konzept nicht neu. Bereits 1903 haben fünf Business Angel mit 41.500 \$ Henry Ford den Einstieg in die Automobilproduktion ermöglicht. Innerhalb von 16 Jahren haben die Investoren an diesem Geschäft 145 Mio. \$ verdient. Noch früher, nämlich 1847, hat Werner von Siemens seine Geschäftsidee durch die Hereinnahme seines Veters als Gesellschafter verwirklichen können. Die 6.000 Taler Startkapital haben sich durch eine 25%ige Gewinnbeteiligung ertragreich verzinst.

ren sich teilweise noch nach dem Rückzug aus dem Unternehmen (z. B. bei Akquisition weiterer Kapitalgeber).

- *Einkommensorientierte Angel* („Income Seeking Angel“) tätigen kleine Investitionen und möchten sich damit ein regelmäßiges Einkommen sichern. Sie stehen der Geschäftsführung zwar mit Ratschlägen zur Seite, mischen sich aber nur selten in das Tagesgeschehen ein.
- „*Corporate Angel*“ sind Unternehmer, die Privatvermögen zum Nutzen ihres eigenen Unternehmens investieren.
- *Renditemaximierende Angel* („Wealth Maximising Angel“) sind ähnlich wie Entrepreneurial Angel. Im Unterschied zu diesen investieren sie aber in mehrere Unternehmen, dafür aber deutlich geringere Summen.

Außerdem gibt es zwei Gruppen von passiven BA, deren Anzahl die der aktiven Angel bei weitem übersteigt. Es sind dies:

- „*Virgin Angel*“ erfüllen die Voraussetzungen für einen BA (Vermögen, Managementenerfahrung etc.), haben aber noch keine aktive Erfahrungen bzw. noch nicht die richtige Investition gefunden.
- „*Latent Angel*“ hingegen haben bereits Erfahrung als BA, befinden sich aus Mangel an geeigneten Investitionsmöglichkeiten jedoch in Wartestellung.

Abgegrenzt können Business Angel sowohl von Mentoren, die altruistisch ihr Know-how bzw. Kontakte zur Verfügung stellen, sowie von Beratern, die ihre Erfahrung und Wissen gegen Entgelt anbieten.

„*Business Angels*“ in Österreich

In Österreich sind Schätzungen zufolge bis zu 2.700 Business Angel aktiv, die pro Jahr ca. 110 Mio. € investieren (Übersicht 2.2). Das Investitionspotenzial passiver Business Angel wird für Österreich auf 1 Mrd. € geschätzt (*Stinakovits*, 2001). Für ganz Europa schätzt der Verband der Europäischen Business Angel Netzwerke EBAN das Investitionspotenzial passiver BA auf 10-20 Mrd. €. Obwohl diese Schätzungen naturgemäß nur grob ausfallen und man die Zahlen daher nicht auf die Goldwaage legen sollte, scheint es unbestritten, dass sowohl die Zahl der potentiellen BA als auch die mobilisierbaren Finanzvolumina noch keineswegs ausgeschöpft sind.

Übersicht 2.2: Business Angels in ausgewählten Ländern

Land	Anzahl aktiver BA	Investitionsvolumen p.a.	Anzahl passiver BA
USA	250.000 – 1 Mio.	33 Mrd. \$	1 Mio.
Deutschland	27.000	700 Mio. €	220.000
UK	18.000	750 Mio. €	40.000
Niederlande	2.500 – 3.500	k.A.	10.000-15.000
Österreich	1.000 – 2.700	110 Mio. €	k.A.
EU	125.000	k.A.	1 Mio.

Q: *Hemer* (1999), *Stinakovits* (2001).

Unterstützende Initiativen

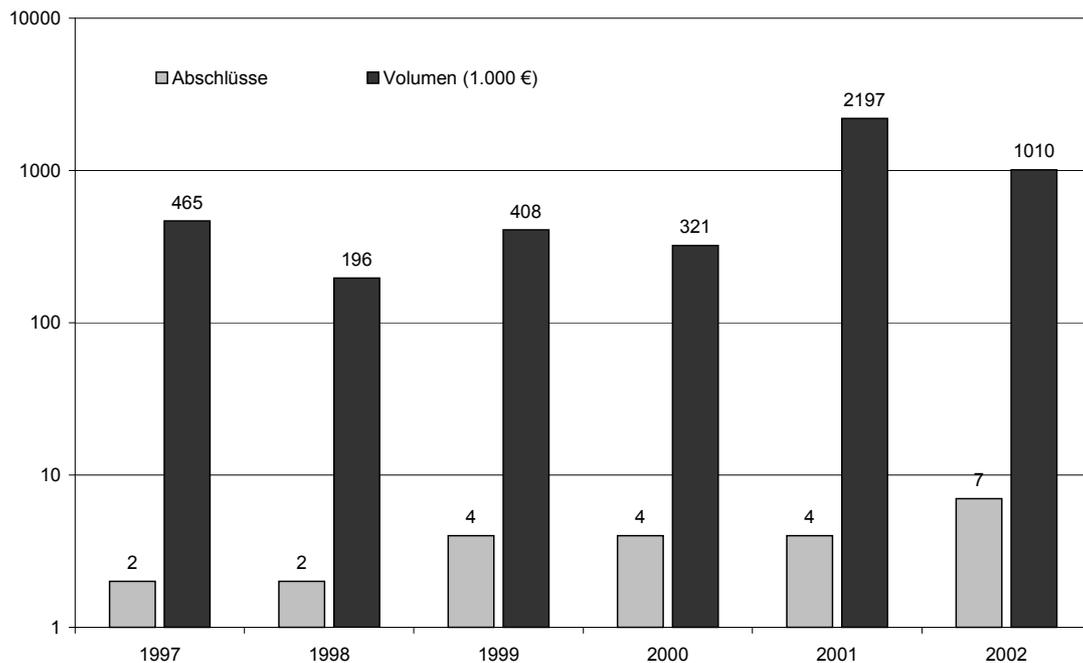
In den letzten Jahren haben sich im Umfeld der Business Angel einige erwähnenswerte wirtschaftspolitische Initiativen entwickelt, die darauf abzielen, das verfügbare Investitionspotenzial noch besser und effizienter zu nutzen. In erster Linie sind hier die sogenannten Business Angel Netzwerke (BAN) zu nennen, die als unabhängiger Vermittler versuchen, Angebot und Nachfrage nach Business Angel zusammenzuführen und damit Suchkosten für alle Beteiligten zu senken. Das Zusammenführen von potentiell erfolgreichen Firmengründern mit einem Business Angel, dessen Interessen sich mit denen des Gründers oder der Gründerin überlappen, ist zeit- und kostenaufwendig. Hier kann ein Netzwerk wertvolle Dienste leisten, indem es Informationen einholt, filtert, proaktiv potentielle Kandidaten anspricht, und Gründerinnen und Gründern, die einer Vorauswahl standhalten, ein Forum bietet, ihre Geschäftsidee potenziellen Investorinnen und Investoren zu präsentieren. Die meisten Netzwerke bieten demnach folgende Dienstleistungen am Markt an (*Engelmann*, 2000): (i) Identifikation attraktiver Jungunternehmerinnen und Jungunternehmer, (ii) Identifikation geeigneter Business Angel, (iii) Prüfung von Business Plänen, (iv) Bereitstellung von Musterverträgen, (v) Organisation von Veranstaltungen.

Das erste Netzwerk dieser Art wurde 1984 vom MIT Enterprise Forum gegründet und die Idee hat sich seit den neunziger Jahren auch in Europa verbreitet (*Lange – Leleux – Surlemont*, 2001). Für 2001 berichtet EBAN von 130 aktiven BANs in Europa, ca. 50 davon allein in UK. Rund 10.000 aktive BA sind mittlerweile in europäischen BANs erfasst, wobei jährlich ca. 400 Geschäftsabschlüsse vermittelt werden (*EBAN* 2000, 2001). Business Angel und die entsprechenden Netzwerke profitieren nach Einschätzung von Marktbeobachterinnen und Marktbeobachtern von der anhaltenden Baisse an den Technologiebörsen. Nachfrageseitig haben sich die Preisvorstellungen der meisten Gründerinnen und Gründer deutlich reduziert, und angebotsseitig ziehen sich viele institutionellen Venture Capital Firmen aus dem Markt zurück und konzentrieren sich nunmehr eher auf größere Projekte in der Expansionsphase.

Auch in Österreich wurde die Wichtigkeit von Business Angel Netzwerken relativ früh erkannt und mit dem Ende 1997 gegründeten *i²* Netzwerk verfügt Österreich über eines der ältesten Netzwerke auf kontinentaleuropäischem Boden. *i²* steht für Ideen x Investment und ist in der Innovationsagentur GmbH angesiedelt. Es wird in erster Linie durch das BMWA, in einem zunehmenden Maße aber auch durch Mitgliedsgebühren und Spenden finanziert. An die 90

Business Angel sind mittlerweile als Mitglied in i^2 organisiert. Im Schnitt der letzten Jahre haben die 3,5 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von i^2 vier Abschlüsse pro Jahr mit einem durchschnittlichen Transaktionsvolumen von 130.000 € vermittelt. Abbildung 2.15 zeigt die Entwicklung von i^2 seit ihrem Bestehen. Sowohl bei der Anzahl der Geschäftsabschlüsse als auch beim Transaktionsvolumen ist ein eindeutiger positiver Trend zu beobachten.

Abbildung 2.15: Durch i^2 vermittelte Beteiligungsprojekte



Q: Jörg – Mahlich – Ohler (2002).

Eine vor kurzem durchgeführte Evaluierung¹⁶ von i^2 weist allerdings auf Potenzial für Verbesserungen hin. So wurde festgestellt, dass mit der Anzahl der vermittelten Geschäfte eine kritische Masse noch nicht erreicht worden ist. In der Evaluierung wurde ein Strategiefindungsprozess vorgeschlagen, der vom BMWA aufgenommen und unter Einbindung aller beteiligten Akteure (Business Angel, Unternehmensgründer, BMWA) gestartet wurde. Im Rahmen des Strategiefindungsprozesses wurde i^2 neu positioniert und konkrete Maßnahmen zur Verbesserung der Vermittlungsperformance sowie zur Entwicklung des informellen Risikokapitalmarktes erarbeitet.

Eine weitere Fördermaßnahme, die in diesem Zusammenhang erwähnt werden muss, ist die Eigenkapitalgarantie der Austria Wirtschaftsservice GmbH (AWS), die aus dem Zusammenschluss von FGG und BÜRGES sowie ERP-Fonds entstanden ist. Um die Risiken bei Beteili-

¹⁶) Vergleiche dazu Jörg – Mahlich – Ohler (2002).

gungen abzufedern, haftet die AWS unter bestimmten Voraussetzungen bis zu 100% für Beteiligungen bis zu 20.000 € und für darüber hinaus gehende Beteiligungen (max. 730.000 €) bis zu 50% der Beteiligung (*Kapitalmarkt Österreich*, 2002). Durch die Eigenkapitalgarantie sinken die Risiken von eingegangenen Beteiligungen und dadurch steigt ihr Wert. Diese Fördermaßnahmen haben bereits Impulse zur Belebung des Risikokapitalmarktes gegeben und werden den Markt für Business Angel weiteren Auftrieb verschaffen.

Unternehmerische F&E-Strategien und Förderpolitik

Die unternehmensinternen Bedingungen der Finanzierung von F&E markieren einen Fixpunkt für einen wirksamen und effizienten Einsatz des technologiepolitischen Instrumentariums. Im Unternehmenssektor lassen sich während der neunziger Jahre im OECD-Raum Änderungen der F&E-Strategien und eine – im Vergleich mit der öffentlichen Finanzierungsleistung – überdurchschnittliche Ausweitung der F&E-Aufwendungen ausmachen; hohe Wachstumserwartungen in einem vorwiegend positiven konjunkturellen Umfeld, steigende Absatzchancen für technologieintensive Produkte und Dienstleistungen, Innovationsdruck durch Globalisierung der Märkte und zunehmende Verfügbarkeit von Risikokapital für forschungsintensive Branchen haben sichtlich die Entwicklung in den neunziger Jahren geprägt (vgl. *OECD*, 2002A).

Bei nunmehr gedämpften Wachstumserwartungen ist fraglich, ob sich diese Trends fortsetzen. Anpassungen des technologiepolitischen Instrumentariums könnten erforderlich werden, wenn es gilt, einen Trend zunehmender F&E-Intensität beizubehalten, den Transfer von Wissen zwischen den an Innovationsprozessen beteiligten Akteuren zu unterstützen und das Niveau bei durch den Unternehmenssektor tendenziell unterdotierten F&E-Aktivitäten aufrechtzuerhalten.

Eine qualitative – auf Interviews mit 9 österreichischen Unternehmen¹⁷ basierende – Untersuchung zu privaten F&E-Strategien und der Rolle von öffentlichen Fördermaßnahmen gibt Anhaltspunkte zur Einschätzung unternehmensinterner Parameter, die in der Gestaltung der Förderpolitik zu berücksichtigen sind (vgl. *Knoll*, 2003).

Auf Mikroebene zeigt sich, dass eine steigende F&E-Intensität innerhalb eines Unternehmens auf mehreren Faktoren beruht. Für den Umbau eines Unternehmens vom Zulieferer standardisierter und technologisch wenig anspruchsvoller Produkte hin zu einem technologiegetriebenen Unternehmen spielt die Vision des Managements eine entscheidende Rolle. Trends innerhalb einer Branche wie z. B. verkürzte Entwicklungszyklen und zunehmende Auslagerung von Entwicklungsleistungen an Zulieferer bzw. Komponentenhersteller erfordern (zumindest bei Zulieferern) eine merkbare Anhebung eigener Entwicklungsleistungen; andernfalls ist die Position in internationalen Zulieferernetzwerken gefährdet. Bei Diversifizierungsentscheidungen und Ausweitung des Angebots entlang der Wertschöpfungskette ist der Zugang zum erforderlichen technologischen Wissen zumindest für größere Unternehmen durch Übernahmen möglich; die verbleibende Alternative liegt in der Verstärkung eigener F&E-Aktivitäten.

Die überwiegende Mehrzahl der befragten Unternehmen betont den hohen Stellenwert von For-

¹⁷) Für die Untersuchung wurden 8 technologieintensive, österreichische Unternehmen mit internationaler Ausrichtung – ADCON, AT&S, FACC, FEMTOLASERS, FRONIUS, TRIDONIC, TROTEC, WESTCAM sowie das Dieselmotorkompetenzzentrum von BMW ausgewählt.

von F&E-Aktivitäten erweisen sich Netzwerke und Partnerschaften – etwa durch öffentlich geförderte Kompetenzzentrenprogramme sowie CD-Labors – als hilfreich. Unabhängig von der Unternehmensgröße kann dadurch eine sinnvolle Arbeitsteilung mit dem grundlagenlastigen Wissenschaftssektor bei gleichzeitiger Konzentration auf anwendungsorientierte Entwicklung erfolgen.

Die Beurteilung der öffentlichen Fördermaßnahmen durch die Unternehmen macht unterschiedliche Bedürfnislagen deutlich. Die einzelnen Instrumente zur Senkung der F&E-Kosten (Steueranreize, Projektförderung, F&E-Personalsubventionen) erhalten generell eine hohe Zustimmung; Differenzierungen hängen von der individuellen Ausgestaltung der Maßnahmen ab. Instrumente zur Reduzierung des finanziellen Risikos von F&E-Aktivitäten werden nur in Ausnahmefällen als für das eigene Unternehmen relevant eingeschätzt (als interessant gelten lediglich „Conditional Loans“, d. h. begünstigte Kredite, die nur bei Erfolg bestimmter Aktivitäten rückzahlbar sind). Insgesamt nimmt neben verschiedenen Formen der Förderung betrieblicher F&E die heimische Forschungsinfrastruktur einen hohen Stellenwert ein. Während die Verfügbarkeit geeigneter Forschungspartner (Forschungszentren, universitäre Einrichtungen) im Inland nur von einigen Unternehmen betont wird, besteht weitgehend Einigkeit über die hohe Bedeutung der Ausbildung von Forschungspersonal. Divergierende Auffassungen lassen sich in Hinblick auf den Stellenwert der erforderlichen Qualifikationsniveaus (vom HTL-Absolventinnen und HTL-Absolventen bis zur Post-Doc-Forschungselite) ausmachen.

2.4 Das Innovationsverhalten österreichischer Unternehmen

Innovationen sind der maßgebliche Schlüsselfaktor für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen. Innovative Unternehmen verzeichnen ein nachhaltiges Wachstum und schaffen Arbeitsplätze. Aus diesen Gründen wird der Innovationspolitik auf nationaler wie auch auf Gemeinschaftsebene höchste Priorität eingeräumt. Der Innovationsbericht 2001 (*Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, 2001*) zeigte erstmals, dass Österreich in einigen Bereichen durchaus gute Innovationsleistungen und - verglichen mit dem EU-Durchschnitt - überdurchschnittliche Werte aufweist. Dennoch steht die Innovationspolitik angesichts der Ziele von Lissabon und Barcelona vor großen Herausforderungen.

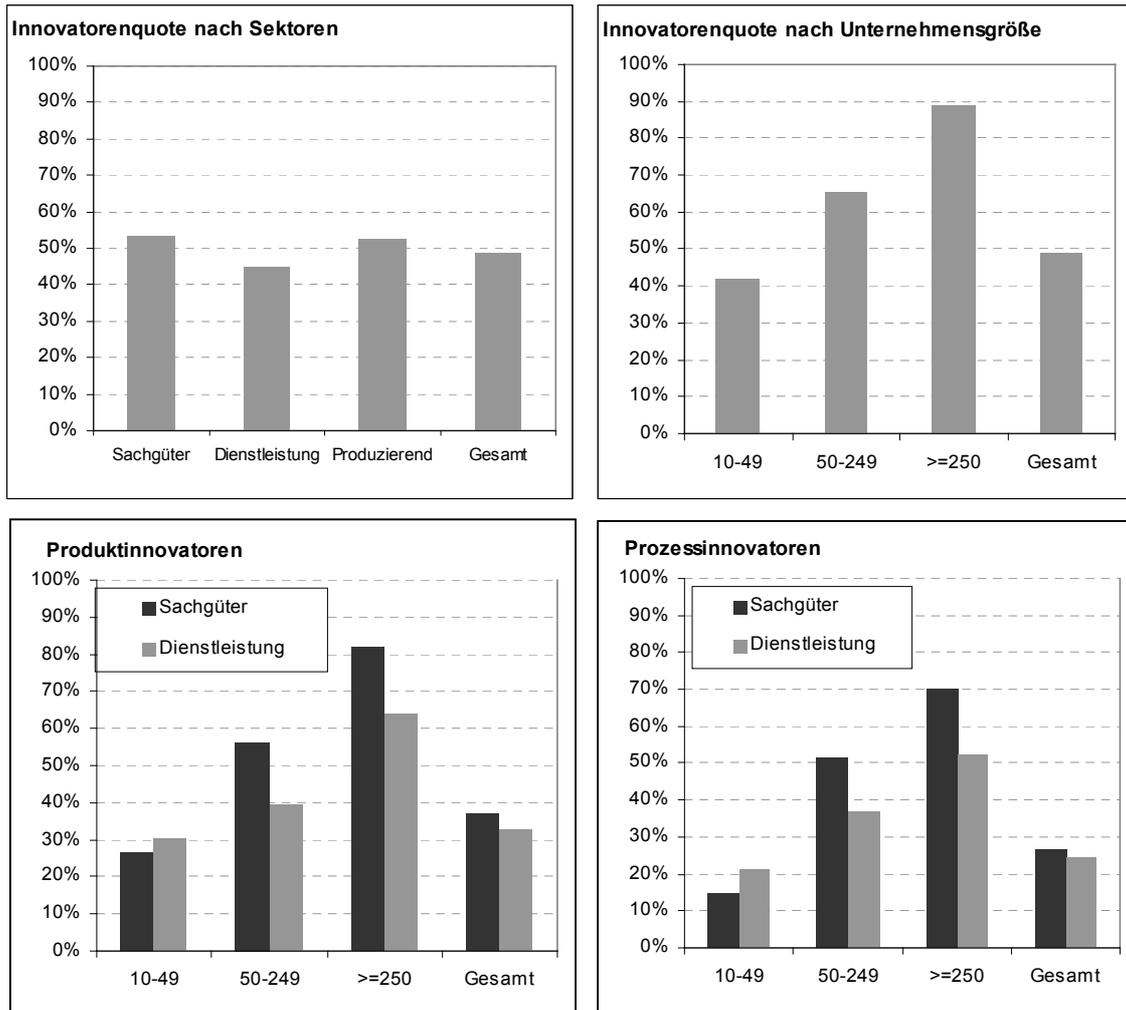
Um innereuropäische Vergleiche der unterschiedlichen Innovationsperformance anstellen zu können, wird seit Anfang der neunziger Jahre Europäische Innovationserhebungen (Community Innovation Surveys – CIS) durchgeführt. Die Grundlage der Unternehmensbefragungen bildet ein einheitlicher und harmonisierter Fragebogen, der in sämtlichen 15 EU-Mitgliedsstaaten angewandt wird. In Österreich liegen die Ergebnisse der von der Statistik Austria durchgeführten dritten Innovationserhebung (CIS III) bereits vor. Darin wurden österreichische Unternehmen über ihre Innovationstätigkeiten in den Jahren 1998 bis 2000 befragt, wobei dieser Erhebung ein systemischer Innovationsansatz zugrund gelegt wurde – Fragen nach Innovationshemmnissen, Kooperationspartnern etc. bilden demzufolge die Schwerpunkte der Befragung.

Da die Ergebnisse für den gesamten EU-Raum zum derzeitigen Zeitpunkt noch nicht vorliegen, kann auch noch kein Vergleich Österreichs mit anderen Ländern bzw. dem EU-Durchschnitt durchgeführt werden. Im Folgenden werden daher nur einige Ergebnisse für Österreich zusammengefasst. Zum methodischen Vorgehen, Rücklauf, Begriffsdefinitionen etc. siehe *Statistik Austria (2002)*.

2.4.1 Innovatorenquote und Umsatzanteile

In Österreich berichten 49% der Unternehmen für den Zeitraum 1998-2000 Innovationen eingeführt zu haben. Innovation umfasst dabei Produkt-, Prozess- und solche Innovationstätigkeiten, die am Ende des Berichtszeitraum noch nicht abgeschlossen waren. Damit ist jedes zweite Unternehmen in Österreich innovativ.

Abbildung 2.16: Innovatorenquote in Österreich



Q: CIS III.

Eine Aufteilung der innovativen Unternehmen nach Größe und Sektoren zeigt Abbildung 2.16. Der Anteil innovativer Unternehmen ist im Sachgüterbereich mit 53% höher als im Dienstleistungsbereich (45%). Ein klarer Zusammenhang lässt sich mit der Unternehmensgröße beobachten. Während knapp über 40% der kleinen Unternehmen (10-49 Beschäftigte) innovativ

sind, steigert sich dieser Anteilswert auf 89% bei den Großunternehmen (250 und mehr Beschäftigte).

Eine Unterscheidung in Produkt- und Prozessinnovationen zeigt, dass der Anteil der Produktinnovatoren im Sachgüterbereich mit 37% höher als im Dienstleistungssektor ist, der einen Anteil von 33% aufweist. Innerhalb der Gruppe von Kleinunternehmen ist der Anteil von Unternehmen mit Produktinnovationen im Dienstleistungsbereich (30%) höher als im Sachgütersektor (26%). Ein gleiches Muster, wenngleich auf niedrigerem Niveau, ergibt sich für Unternehmen mit berichteten Prozessinnovationen.

Innovationen und neue Produkte machen einen nicht unbeträchtlichen Anteil am Gesamtumsatz aus. Der Anteil neuer oder merklich verbesserter Produkte am Gesamtumsatz betrug 13,2% im Jahr 2000. Marktneuheiten, d. h. solche Produkte, die das Unternehmen als erster Anbieter auf dem Markt eingeführt hat, machten immerhin einen Anteil von 4,6% am gesamten Umsatz aus. Die Umsatzanteile neuer Produkte und Dienstleistungen in den einzelnen Sektoren zeigt Übersicht 2.3. Im Sachgüterbereich machen demnach neue Produkte einen Anteil von über 20% am Umsatz aus. Im Dienstleistungssektor liegt dieser Wert bei 7,5% des Umsatzes von 2000, der auf innovative Produkte oder Dienstleistungen entfällt.

Übersicht 2.3: Anteil von Innovationen am Umsatz, 2000

Anteile von Produktinnovationen bzw. Marktneuheiten am Gesamtumsatz		(in %)	
		Anteil von Produkt- innovationen	Anteil von Marktneuheiten
Sachgüter- bereich	Kleinuntern.	13,6	4,6
	Mitteluntern.	13,5	5,2
	Großuntern.	23,6	8,5
	Gesamt	20,5	7,5
Dienstleist- ungsbereich	Kleinuntern.	3,9	0,6
	Mitteluntern.	9,0	1,3
	Großuntern.	10,1	5,1
	Gesamt	7,9	2,7

Q: CIS III.

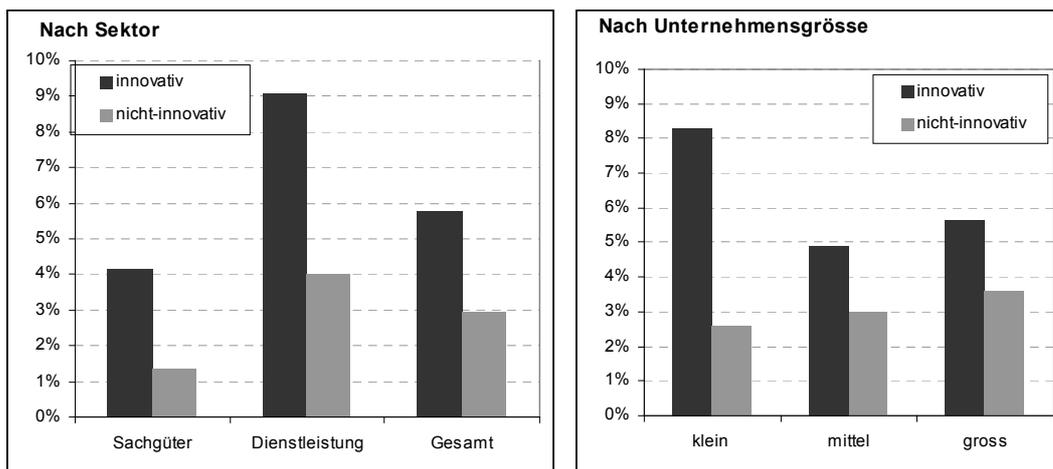
2.4.2 Akademische Ausbildung

Qualifizierte Humanressourcen sind für die Erzeugung und der Verbreitung neuen Wissens sowie der Entwicklung von Innovationen ein entscheidender Faktor. Neben der Rolle als Ideenlieferanten bestimmen gut qualifizierte Personen auch wesentlich die Absorptionsfähigkeit von Unternehmen im Hinblick auf extern entwickeltes Wissen. Österreichspezifische Studien (*Schibany – Scharfinger, 2001*) zeigen, dass innovative Unternehmen im Faktor Humankapital

den wichtigsten Output des akademischen Sektors sehen. Gut ausgebildete Universitätsabsolventinnen und Universitätsabsolventen werden von zwei Drittel der innovativen Unternehmen als einer der wichtigsten Beiträge des universitären Sektors zur Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen angesehen. Der CIS III liefert dazu ebenfalls eine wichtige empirische Grundlage.

Wie Abbildung 2.17 zeigt, beträgt der Anteil von Absolventinnen und Absolventen einer Universität/FH bei innovativen Unternehmen 5,8%. Bei nicht innovativen Unternehmen sinkt der Akademikerinnen- und Akademikeranteil auf 2,9%. Eine sektorspezifische Unterscheidung zeigt, dass im Dienstleistungssektor innovative Unternehmen einen Akademikerinnen- und Akademikeranteil von über 9% aufweisen. In der Sachgüterproduktion liegt der Anteil bei den innovativen Unternehmen bei knapp über 4%. Ein interessantes Ergebnis zeigt die Analyse nach der Unternehmensgröße. Kleine innovative Unternehmen haben im Durchschnitt einen Anteil von Beschäftigten mit einem Universitäts- oder Fachhochschulabschluss von über 8%. Dieser Wert liegt sehr deutlich über jenem von nicht-innovativen Unternehmen derselben Größenklasse.

Abbildung 2.17: Akademikerinnen- und Akademikeranteil



Q: CIS III.

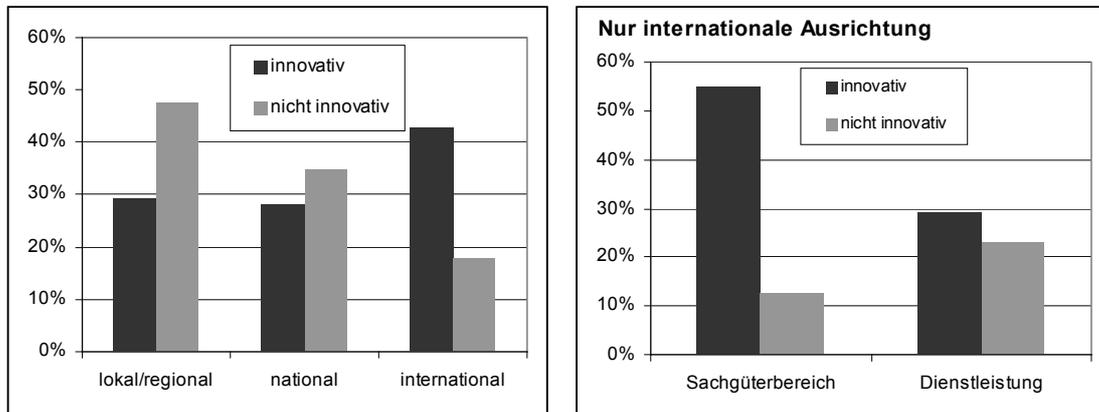
Diese kurze Beschreibung macht deutlich, dass die wissenschaftlich-technische Wissensbasis in einem Unternehmen eine wesentliche Voraussetzung für innovatives Verhalten bildet. Gut ausgebildete Humanressourcen sowie die Öffnung des privaten Sektors, Absolventinnen und Absolventen höherer Lehranstalten zu beschäftigen, werden in wissensbasierten Gesellschaften zu Schlüsselfaktoren für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen.

2.4.3 Internationale Ausrichtung

Der CIS III zeigt ein relativ klares Bild über die Ausrichtung im Sinne des Hauptabsatzmarktes von innovativen und nicht-innovativen Unternehmen. Während 43% der innovativen Unternehmen den Hauptabsatzmarkt ihrer Tätigkeit in erster Linie auf internationaler Ebene sehen, gilt

diese Ausrichtung nur für 18% der nicht-innovativen Unternehmen. Der lokale/regionale Bereich (d. h. in einem Umkreis von bis zu 50 km) stellt hingegen für Nicht-Innovatoren den Hauptabsatzmarkt dar.

Abbildung 2.18: Internationale Ausrichtung von Innovatoren



Q: CIS III.

Ein deutlicher Unterschied in der internationalen Ausrichtung kann auch zwischen den Sektoren festgestellt werden. Während 55% der innovativen Unternehmen in der Sachgütererzeugung ihre Produkte auf internationalen Märkten absetzen, trifft dies nur auf 13% der nicht-innovativen Unternehmen zu. Eine weniger große Differenz zwischen innovativen und nicht-innovativen Unternehmen zeigt sich im Dienstleistungssektor.

Gemessen an der Lokalisierung ihres Hauptabsatzmarktes zeigen innovative Unternehmen somit eine deutlich stärkere internationale Ausrichtung. Der Hauptabsatzmarkt wird weniger auf die lokale/regionale Nachfrage beschränkt, sondern auf dem gemeinsamen, europäischen Markt gesucht.

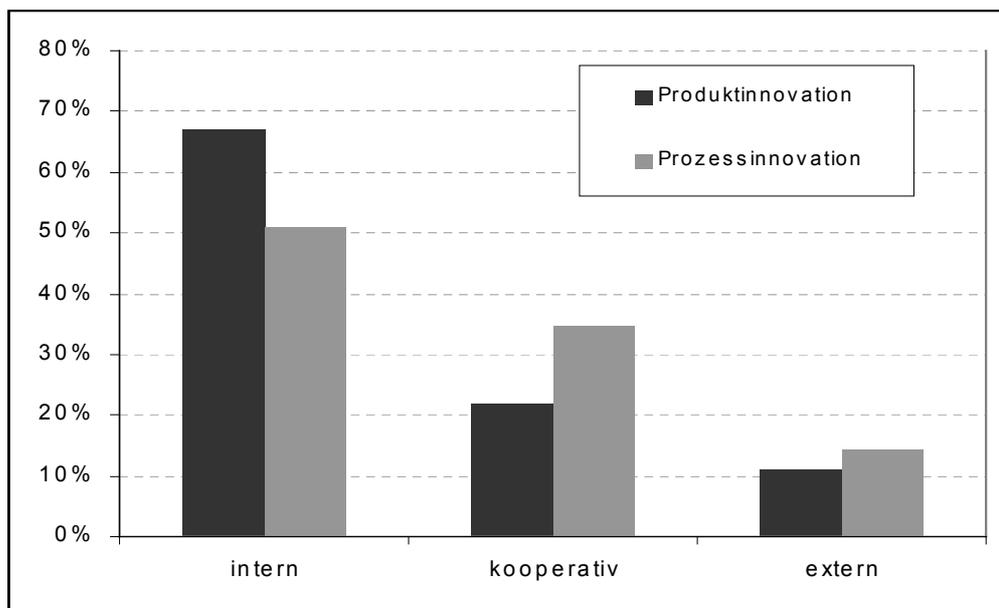
2.4.4 Wer hat innoviert?

Unternehmen haben mehrere Möglichkeiten, neue Produkte/Dienstleistungen und Prozesse zu entwickeln. Innovationen können im eigenen Unternehmen entwickelt werden, in Zusammenarbeit mit anderen oder – als dritte Alternative – Dritte können mit der Entwicklung beauftragt werden. Diese Information lässt somit Schlussfolgerungen auf den firmeneigenen Innovationsgrad bzw. auf die Tendenz zu, Innovationstätigkeiten – welche schließlich entscheidend für die Wettbewerbsfähigkeit sind – auszulagern.

Der CIS zeigt, dass zwei Drittel der Unternehmen mit Produkt- oder Dienstleistungsinnovationen die Innovation vor allem im eigenen Unternehmen – d. h. intern – entwickelt haben. 22% haben ihre Produkte in Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen entwickelt, und nur 11% haben Dritte mit der Entwicklung beauftragt. Prozess- und Verfahrensinnovationen werden im Vergleich dazu weniger häufig selbst entwickelt. Bei dieser Innovationsart tendieren mehr Unter-

nehmen zu einem kooperativen Innovationsprozess als bei der Entwicklung neuer Produkte. Die Daten zeigen somit sehr deutlich, dass bei der Entwicklung neuer Produkte und somit der wichtigsten Determinante der Wettbewerbsfähigkeit, die Tätigkeit hauptsächlich im eigenen Unternehmen bzw. der eigenen Unternehmensgruppe stattfindet.

Abbildung 2.19: Wer hat innoviert?



Q: CIS III.

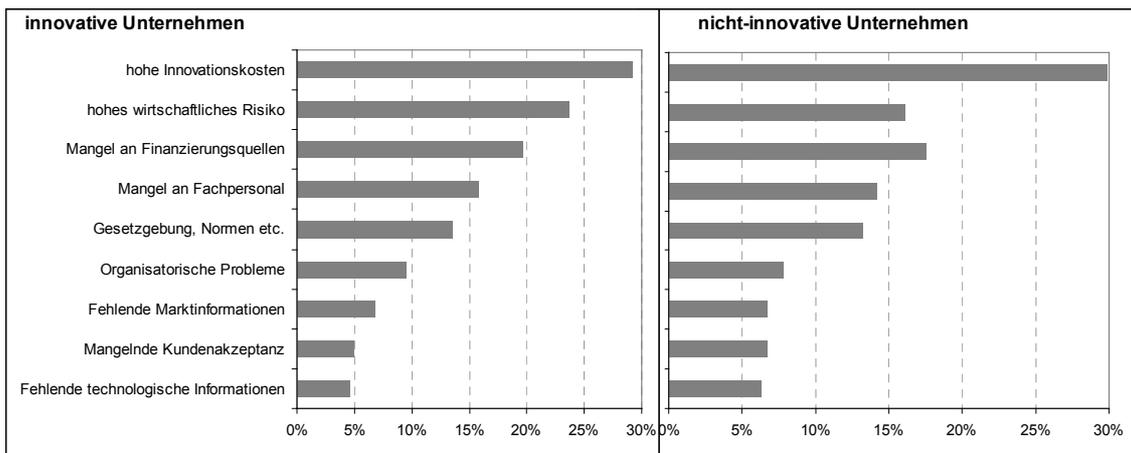
2.4.5 Innovationshindernisse

Unternehmen müssen in dem Bemühen, neue Produkte oder Dienstleistungen zu entwickeln und auf den Markt zu bringen, eine Reihe von Hindernissen und Barrieren überwinden. Diese können im Unternehmen selbst liegen (wie z. B. organisatorische Probleme oder Risikoaversion) oder können von äußeren Umfeldbedingungen hervorgerufen werden (wie z. B. Gesetzgebung, Regulierungen, Mangel an geeignetem Fachpersonal etc.).

Für Österreich ergibt sich ein klares – wenn auch nicht neues – Bild (siehe Abbildung 2.20): Sowohl innovative als auch nicht-innovative Unternehmen sehen in den zu hohen Innovationskosten einen sehr großen Hemmnisfaktor. In beiden Gruppen bewerten nahezu 30% der Unternehmen diesen Faktor als großes Hindernis für die Innovationsaktivitäten. Dieser Faktor, gepaart mit mangelnden Finanzierungsquellen und der Einschätzung eines sehr hohen wirtschaftlichen Risikos bestätigen bereits bekannte Befunde des österreichischen Innovationssystems: österreichische Unternehmen tendieren eher zu inkrementellen Innovationen und scheuen das Risiko von radikalen Innovationen.

Für die öffentliche Förderung bedeutet dies eine sensible Abwägung: in dem Antwortverhalten lässt sich eine Mischung zwischen unternehmensinternen und -externen Faktoren ablesen. Denn ökonomisches Risiko ist ein Bestandteil jeglicher Art von unternehmerischer Tätigkeit und kann nicht zur Gänze von der öffentlichen Hand übernommen werden. Gleichzeitig rechtfertigt das Vorhandensein von Risiko in Kombination mit fehlenden Finanzierungsquellen den Eingriff durch die öffentliche Hand mit dem Ziel, bestimmte Arten von Risiken für das Unternehmen zu reduzieren.

Abbildung 2.20: Innovationshindernisse – hohe Bedeutung



Q: CIS III

Bezüglich der externen Innovationshemmnisse ist der Mangel an Fachpersonal ebenfalls bedeutend: bei innovativen Unternehmen sowie in der Gruppe der nicht-innovativen bewerten um die 15% dieses Hindernis als sehr bedeutend. Dies unterstreicht eine ebenfalls bereits bekannte Schwachstelle im österreichischen Innovationssystem: das Vorhandensein von Facharbeiterinnen und Facharbeitern schafft notwendige Voraussetzungen um die Innovationsneigung von Unternehmen zu erhöhen. Die Politik muss in Zusammenarbeit mit den Unternehmen die entsprechenden Anreize für die Ausbildung von Fachpersonal setzen.

3 Benchmarking-Aktivitäten

In den letzten Jahren hat die Generaldirektion (GD) Forschung der Europäische Kommission verschiedene Aktivitäten zum systematischen quantitativen Vergleich („Benchmarking“) von Leistungsfähigkeit und Politik im Bereich Forschung, Technologie und Innovation unternommen. Die Resultate dieses Vergleiches liegen in der Form von globalen Erfolgsindikatoren („Key Figures“, *European Commission, 2002A*) und von Berichten zu einzelnen Bereichen (wissenschaftliche und technologische Produktivität, Humanressourcen, F&E-Investitionen, Effekte auf Wachstum und Beschäftigung sowie öffentliche Wahrnehmung von Wissenschaft und Technologie) vor. Österreich hat sich an diesem Prozess aktiv beteiligt. Die Kommission strebt eine Institutionalisierung dieses Benchmarking-Prozesses als Teil der sogenannten „Offene Methode der Koordination“ an, bei der die Fortschritte der einzelnen Länder einer periodischen Prüfung unterzogen werden sollen.

In den folgenden Abschnitten werden einige der Resultate der Benchmarking-Aktivitäten dargestellt. Wo es angebracht schien, wurden zusätzliche Datenquellen herangezogen. Österreich kann damit besser und adäquater im Europäischen Kontext positioniert werden.

In den folgenden Ausführungen werden einige allgemeine und zentrale Resultate der bisher vorliegenden Benchmarking-Aktivitäten dargestellt und kritisch erörtert¹⁸. Eine kritische Diskussion ist deshalb nötig, weil ein solcher Vergleich mit verschiedenen methodischen Problemen behaftet ist, die das Ergebnis – und damit auch die Positionierung Österreichs – erheblich beeinflussen. Weiters ist sie deshalb nötig, weil die bloße Betrachtung von Indikatoren noch keine direkte Handlungsanleitung für die Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik bietet. Eine solche kann erst aus einer Diskussion der Resultate in Kenntnis der jeweiligen nationalen Kontexte gewonnen werden.

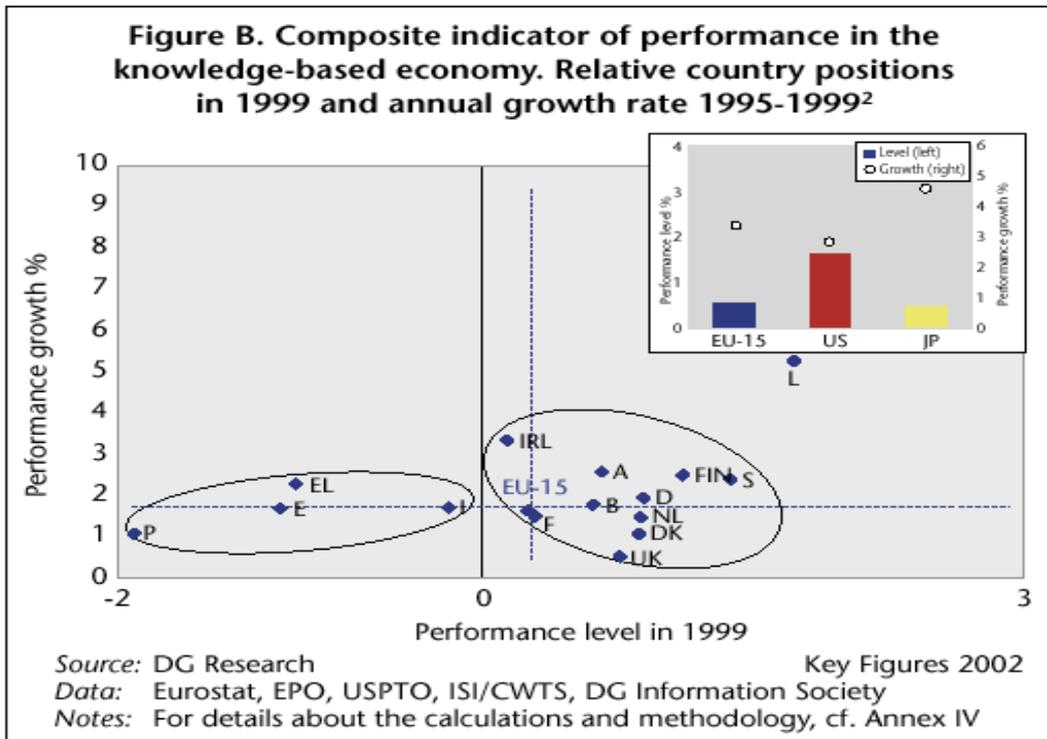
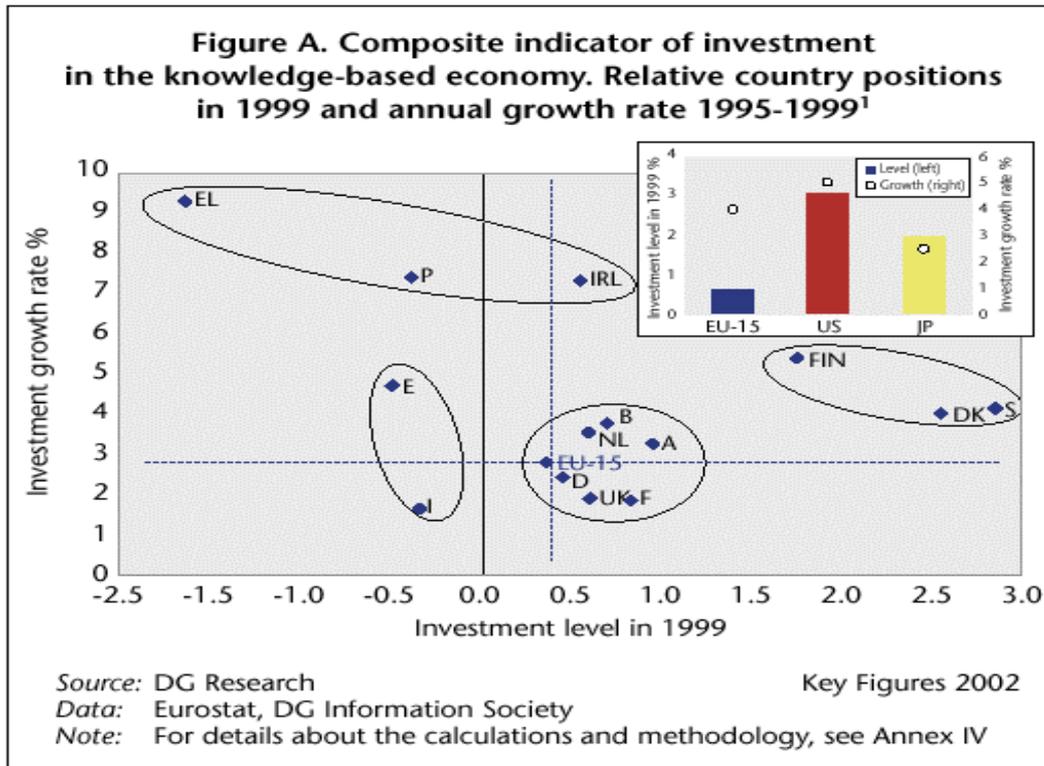
3.1 Benchmarking der globalen Entwicklung

Zur Einschätzung der globalen Entwicklung der Mitgliedstaaten verwendet die Europäische Kommission synthetische (zusammengesetzte) Indikatoren, mit denen sowohl Inputs (F&E-Ausgaben, Absolventinnen und Absolventen technisch-naturwissenschaftlicher Studienrichtungen, Bildungsausgaben, Anlageinvestitionen, Ausgaben für e-Government) als auch Outputs (Produktivität, Patente, Publikationen, Schulerfolgsraten, e-Commerce-Umsätze) zusammengefasst werden.

Der zusammengesetzte Indikator der GD Forschung weist Österreich als Land mit (gemessen am Durchschnitt der EU 15) leicht überdurchschnittlichen Input- und Outputniveaus und -wachstumsraten aus. Allerdings sind die Abweichungen zum Durchschnitt gering (siehe Abbildung 3.1).

¹⁸) Für eine detailliertere und differenziertere Darstellung siehe die Präsentationen des tip-Workshops zu den Resultaten des Benchmarking-Prozesses und den Schlussfolgerungen für Österreich unter: <http://www.tip.ac.at/workshops>.

Abbildung 3.1: Der „Composite Indicator“ der GD Forschung



Q: European Commission (2002A).

Dieses positive Bild der österreichischen Performance kontrastiert mit einem Befund der GD Unternehmen, in dem – in Verwendung eines etwas anders zusammengesetzten synthetischen Indikators – Österreich unter die Länder mit unterdurchschnittlichem Niveau und zurückbleibender Performance („falling further behind“) eingereiht wird (Abbildung 3.2)¹⁹.

Auch hier ist der Abstand vom Durchschnitt gering, die leicht geänderte Zusammensetzung des Indikators hat aber eine (qualitativ) markante Verschiebung der österreichischen Position zur Folge. Dies illustriert die Problematik der Verwendung von synthetischen Indikatoren: Sowohl die Auswahl als auch die Gewichtung der einzelnen Faktoren ist eher von der Datenverfügbarkeit als von einem robusten theoretischen Modell über die Zusammenhänge und Effekte der Indikatoren geleitet. Zum anderen verbergen sich hinter einem synthetischen Indikator divergente Entwicklungen seiner einzelnen Bestandteile, die durchaus gewollte Politikänderungen widerspiegeln können. Unter Umständen kann eine solche Substitution in einer Verschlechterung der Position des jeweiligen Landes resultieren.

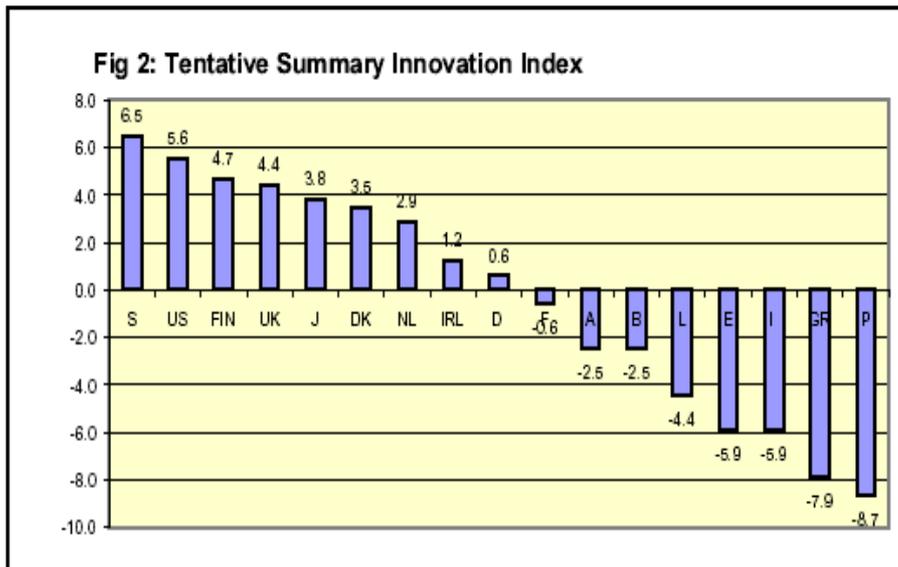
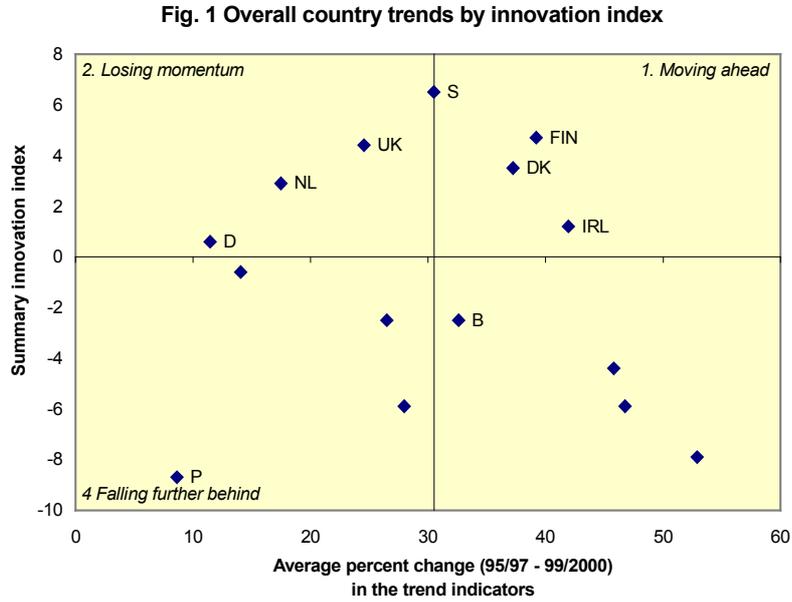
Die Aussagekraft dieses Indikators ist also begrenzt und es verbieten sich unmittelbare Politikschlussfolgerungen. Wenn aus den globalen Einschätzungen von GD Forschung und GD Unternehmen einigermaßen robuste Resultate gewonnen werden können, dann diese:

- Österreich ist, was wissenschaftliche und technologische Leistungsfähigkeit angeht, in der Nähe des EU-Durchschnitts.
- Österreich weist gegenüber vergleichbaren kleinen, offenen Volkswirtschaften (Schweden, Finnland, z. T auch Irland und Dänemark) Rückstände auf.

Betrachtet man die wissenschaftliche und technologische Leistungsfähigkeit Österreichs etwas weniger hoch aggregiert, dann zeigen sich interessante Resultate, die besser geeignet sind, Hinweise darauf zu geben, wo die Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik in Österreich ansetzen könnte.

¹⁹) Zu einer ausführlicheren Kritik dieses Indikators vgl. *Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit*, 2001.

Abbildung 3.2: Der „Composite Indicator“ der GD Unternehmen



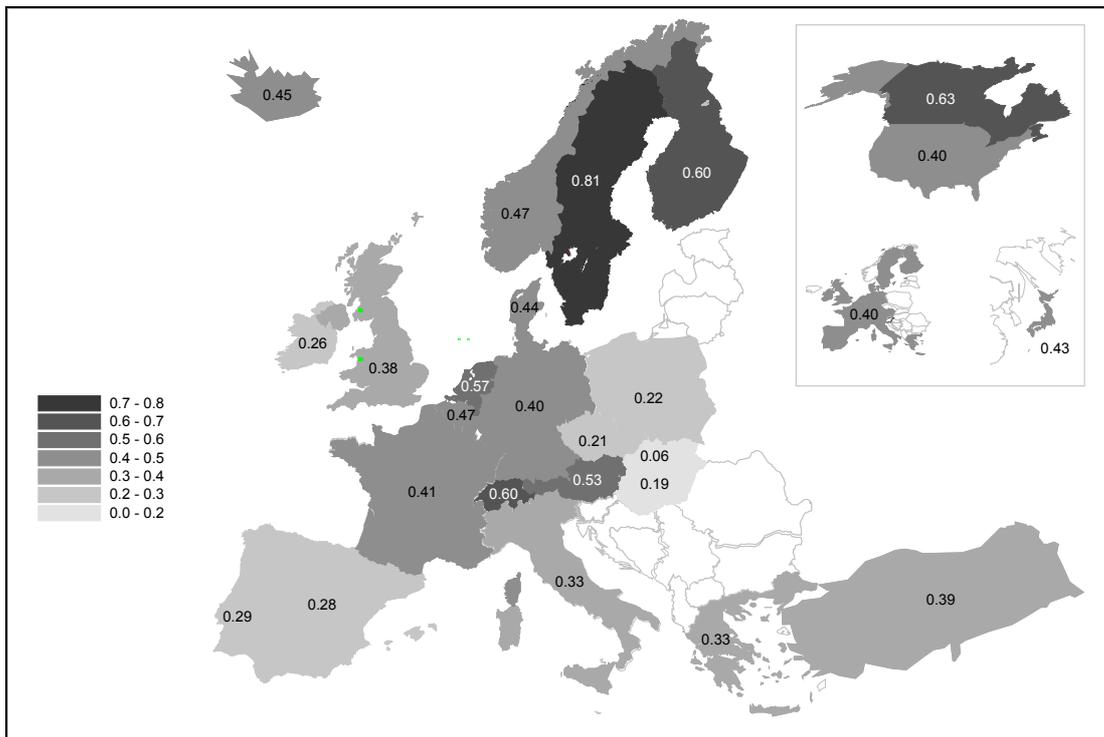
Q: Innovationsanzeiger.

3.2 Die wissenschaftliche Produktivität auf Länderebene

3.2.1 Internationale F&E-Kenngrößen

Der vorliegende Abschnitt befasst sich mit Aspekten der österreichischen Wissenschaft, genauer ihrer Bedeutung und Qualität im internationalen Vergleich. Zunächst sollen jedoch einige sozioökonomischen Eckdaten zu F&E präsentiert werden.

Abbildung 3.3: Anteile der Ausgaben für Höhere Bildung (HERD) am BIP (%), 2001 (bzw. aktuellstes Jahr)



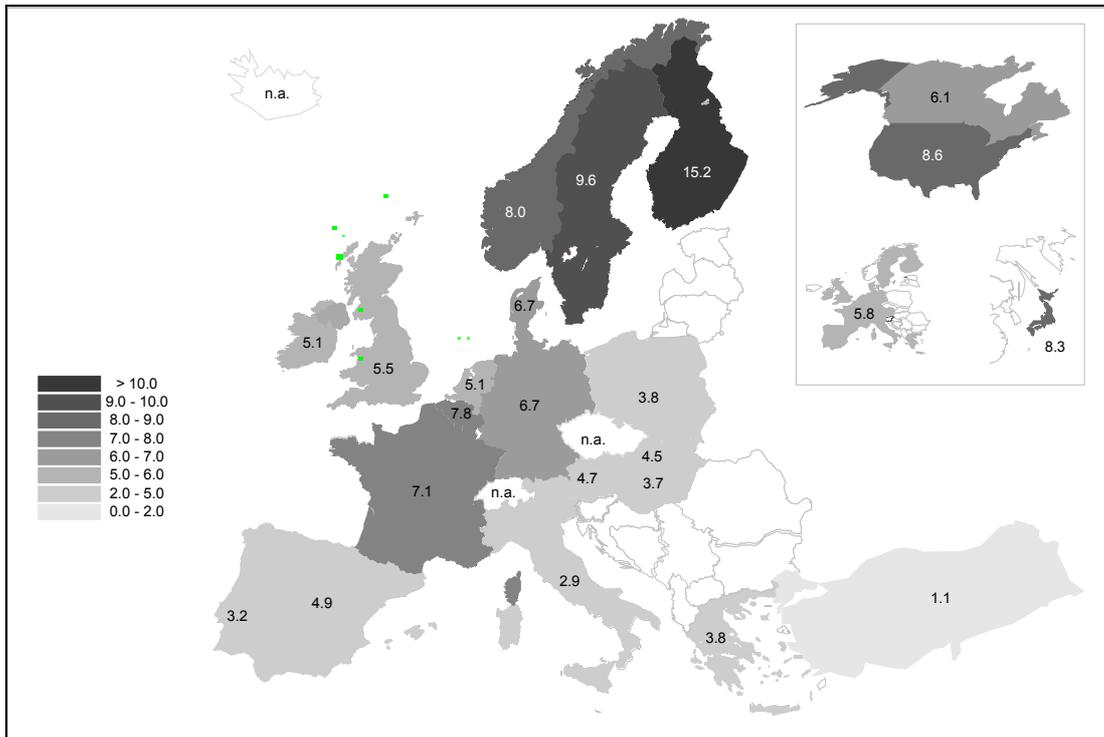
Q: OECD (2003), eigene Berechnungen. Anmerkung: HERD „Higher Education Expenditures on Research and Development“.

Für die vorliegende Untersuchung sind – neben den Gesamtausgaben für F&E, die in Abschnitt 2.1 behandelt wurden – vor allem die F&E-Ausgaben im Bereich höhere Bildung relevant; Abbildung 3.3 zeigt einen internationalen Vergleich der Anteile dieser Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt.

Die Bandbreite bei den Ausgaben für F&E im Bereich höhere Bildung ist etwas geringer, zumindest innerhalb der EU-Staaten: Schweden weist mit 0,81% den gut dreifachen Wert von Irland auf; abgesehen von dem Ausreißer Slowakische Republik (0,06%) ist auch der Abstand zu den

(noch) Nicht-EU-Staaten geringer²⁰: diese kommen ziemlich gleichmäßig auf etwa die Hälfte des europäischen Durchschnitts von 0,40%. Mit diesem Wert liegt die EU praktisch gleichauf mit den USA und Japan.

Abbildung 3.4: Forscherinnen und Forscher (VZÄ) je 1.000 Beschäftigte, 2001 (bzw. aktuellstes Jahr)



Q: OECD (2003). Anmerkung: VZÄ Vollzeitäquivalente.

Abbildung 3.4 bringt einen internationalen Vergleich personeller Aspekte, nämlich die Zahl der Forscherinnen und Forscher je 1.000 Beschäftigte. Dabei zeigt sich im Wesentlichen das gleiche Muster wie die beiden vorangegangenen Abbildungen: ein Nord-Süd- wird von einem West-Ost-Gefälle überlagert. Im Vergleich mit den USA und Japan liegt die EU hier allerdings doch deutlich zurück.

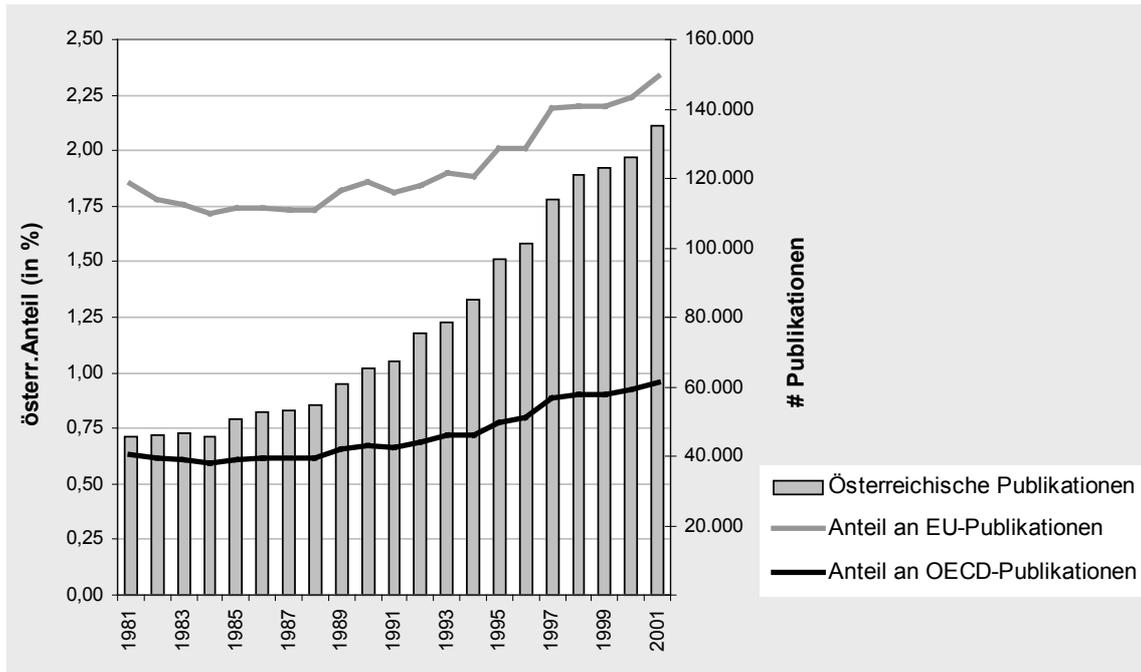
In diesem Abschnitt sollte ein kurzer Überblick über die Grundlagen wissenschaftlicher Produktion, nämlich deren finanzielle und personelle Aspekte, gegeben werden. Der nächste Abschnitt widmet sich nun einem bestimmten Teil dieser wissenschaftlichen Produktion, nämlich Publikations- und Zitationsvergleichen.

²⁰) Ein Grund für die geringeren Bandbreiten der F&E-Ausgaben im Bereich höhere Bildung ist sicherlich darin zu suchen, dass höhere Bildung in höherem Maße als eine „Notwendigkeit“ angesehen wird, als sonstige Forschungsausgaben.

3.2.2 Publikationen

Der vorliegende Abschnitt befasst sich mit Aspekten der österreichischen Wissenschaft, genauer, mit ihrer Bedeutung und Qualität im internationalen Vergleich²¹. Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklung der österreichischen Publikationstätigkeit (genauer, die Anzahl und den Anteil an SCI- und SSCI-Publikationen²²).

Abbildung 3.5: Anzahl und Anteile der österreichischen Publikationen, 1981-2001



Q: ISI (2002) – NSIOD, eigene Berechnungen.

Im Zeitraum 1981 bis 2001 stieg die Produktion an Publikationen auf beinahe das Dreifache, von gut 45.000 auf 135.000 Beiträge. Gleichzeitig entwickelte sich der österreichische Anteil an den Publikationen der EU- bzw. der OECD-Länder recht erfreulich: der Anteil an den EU-Publi-

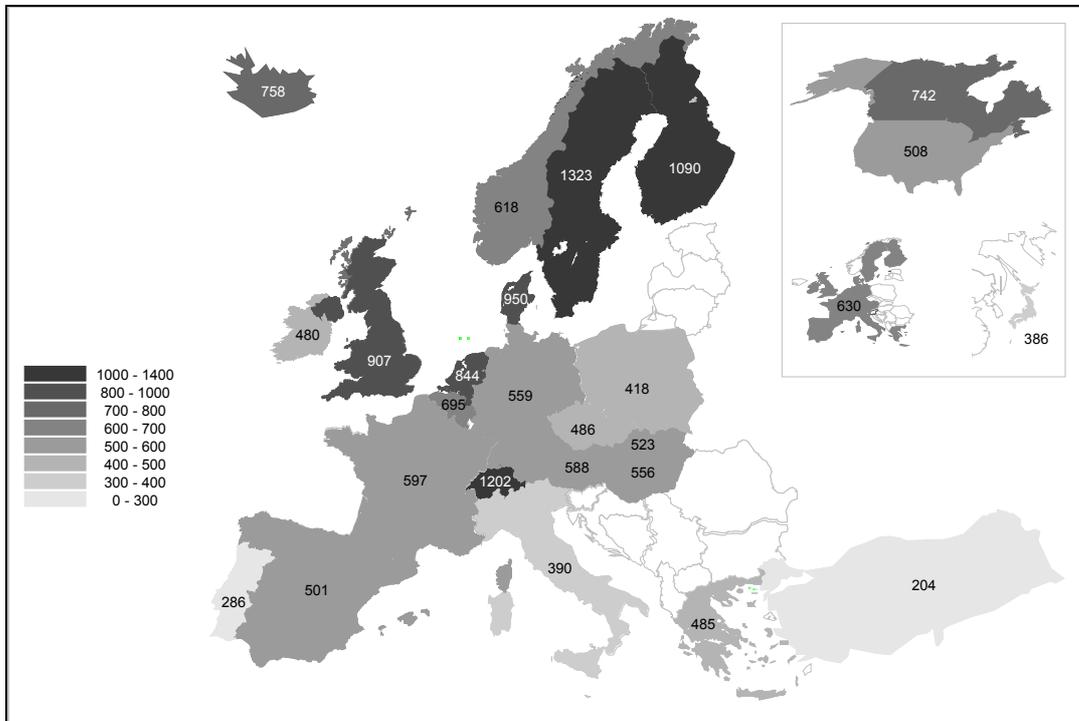
²¹) Als Basis für diesen Vergleich dienen Publikations- und Zitationszahlen; diese Zahlen entstammen dem NSIOD („National Science Indicators on Diskette“) des Institute for Scientific Information (ISI). Der NSIOD umfasst für den Zeitraum 1981-2001 und insgesamt 170 Länder aggregierte Publikations- und Zitationsdaten, die in 25 Wissenschaftsbereiche untergliedert sind. Alle Vergleiche beziehen sich auf die Gruppe der europäischen OECD-Länder sowie die USA, Kanada und Japan.

Von den 25 Wissenschaftszweigen wurden 3 in den folgenden Analysen nicht berücksichtigt; es sind dies die Rechts- und Erziehungswissenschaften sowie die Geisteswissenschaften. Der Grund liegt darin, dass diese (aus nahe liegenden Gründen) nur eingeschränkt internationale Ausrichtung aufweisen (und wenn, dann am ehesten auf den deutschsprachigen Raum). Der Science Citation Index, auf dessen Basis der NSIOD beruht, repräsentiert mit seiner gewissen „Anglo-Zentriertheit“ diese Wissenschaftszweige daher nur eingeschränkt.

²²) Science Citation Index und Social Science Citation Index.

kationen stieg um über 60% von seinem Tiefpunkt im Jahr 1984 auf aktuelle 2,33%, der Anteil an den OECD-Publikationen kletterte auf 0,96% (+36% seit 1984).

Abbildung 3.6: Publikationen bezogen auf das BIP (Mio. US\$ zu KKP), Durchschnitt 1997-2001



Q: OECD (2003); ISI (2002) – NSIOD, eigene Berechnungen. Anmerkung: KKP Kaufkraftparitäten.

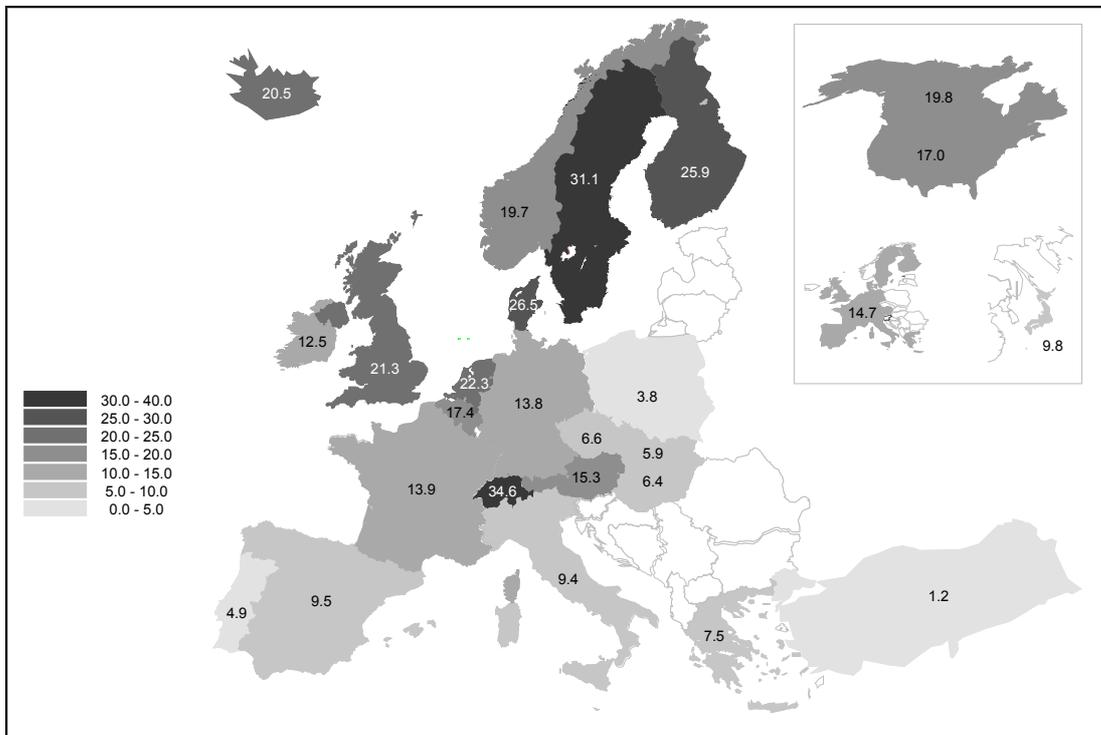
Zur Beurteilung, ob die aktuelle Zahl an Publikationen als „hoch“ oder „niedrig“ einzustufen ist, muss dieser allerdings auf zusätzliche Größen bezogen werden, um zu Maßen der Publikationsintensität zu gelangen. Die Wahl dieser Bezugsgrößen ist dabei einer gewissen Willkür unterworfen; zwei, die üblicherweise verwendet werden, sind das Bruttoinlandsprodukt und die Bevölkerung.

Die beiden Relativgrößen weisen Österreich als knapp über (Publikationen/Bevölkerung) bzw. knapp unter (Publikationen/BIP) dem EU-Durchschnitt liegend aus. Beinahe erwartungsgemäß liegen bei beiden Kenngrößen die skandinavischen Länder Schweden und Finnland zusammen mit der Schweiz deutlich voran (sie weisen doppelt so hohe Werte wie der EU-Durchschnitt auf, der seinerseits etwas unter dem Wert der USA liegt). In einem Bereich von etwa einem bis zwei Drittel des EU-Durchschnitts liegen die südeuropäischen EU-Länder und die Beitrittskandidaten, aber auch Japan.

In der Gesamtzahl der Publikationen liegt Österreich also im internationalen Durchschnitt; die Struktur der österreichischen Publikationen, d. h. die Anteile der einzelnen Wissenschaftsfelder

an den gesamten Publikationen, wird im folgenden Abschnitt gemeinsam mit den Zitationen behandelt.

Abbildung 3.7: Publikationen bezogen auf die Bevölkerung (1.000 Personen), Durchschnitt 1997-2001



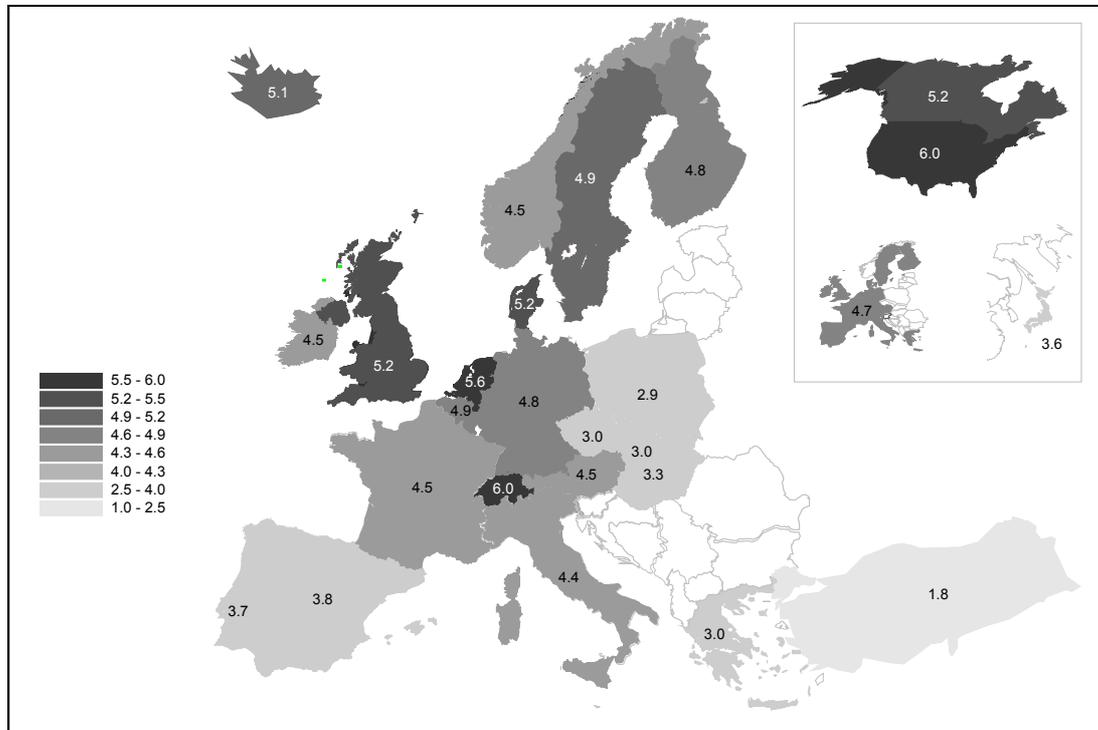
Q: OECD (2003); ISI (2002) – NSIOD, eigene Berechnungen.

3.2.3 Struktur und Qualität des wissenschaftlichen Outputs: Publikationen, Zitationen

Zitationen, als Indikator der Qualität von wissenschaftlicher Produktion, sind in gewissem Sinne viel leichter zu analysieren und interpretieren als die zugrunde liegenden Publikationen: ist der Vergleichsmaßstab für die Publikationen von z. T. externen Maßstäben abhängig (Publikationen bezogen auf das BIP, die Bevölkerung etc.), deren Wahl ein gewisses Element an Willkürlichkeit enthält, können die Zitationen quasi „aus sich selbst heraus“ analysiert und interpretiert werden. Dazu wird der Quotient aus Zitationen und Publikationen, der sogenannte „Impact-Faktor“ verwendet, der anzeigt, wie oft Publikationen im Durchschnitt zitiert werden. Die wesentliche Annahme, die nun noch getroffen werden muss, ist eine positive Korrelation zwischen dem Impact-Faktor und der „Qualität“ von Publikationen, dass also „bessere“ Publikationen häufiger zitiert werden als „schlechtere“.

Die folgende Abbildung 3.8 bringt einen internationalen Vergleich eines für jedes Land über alle Wissenschaftszweige aggregierten Impact-Faktors²³.

Abbildung 3.8: Durchschnittlicher gewichteter Impact-Faktor, Durchschnitt 1997-2001



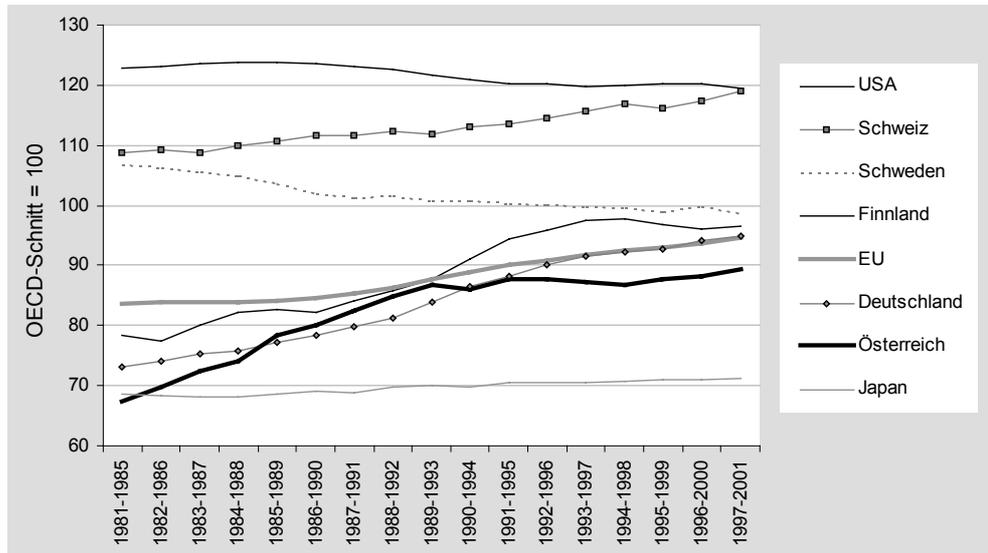
Q: *ISI* (2002) – NSIOD, eigene Berechnungen.

Mit 4,5 Zitationen pro Publikation liegt Österreich knapp unter dem EU-Durchschnitt von 4,7. Der Durchschnittswert über alle OECD-Länder ist mit 5,0 etwas höher; der Grund liegt vor allem darin, dass die USA, die die meisten Publikationen aller Länder aufweisen (1997-2001: 34,4% der Publikationen des OECD-Raumes) mit 6,0 einen höheren (und, gemeinsam mit der Schweiz, den höchsten) Impact-Faktor aufweist.

²³) Natürlich ist das Zitationsverhalten in den einzelnen Wissenschaftsdisziplinen nicht einheitlich: so wurden Publikationen im Bereich Klinische Medizin im Schnitt 34 mal zitiert, im Bereich Informatik hingegen nur 0,3 mal (Durchschnitt über alle OECD-Länder von 1997-2001). Länder mit einem höheren Anteil an Publikationen in Wissenschaftszweigen mit hoher Zitationsneigung würden daher tendenziell höhere durchschnittliche Impact-Faktoren aufweisen. Um trotzdem einen sinnvollen internationalen Vergleich über eine einzelne Maßzahl zu ermöglichen, wurde für die folgende Abbildung der gewichtete Impact-Faktor für jedes Land ermittelt; dieser ist das gewichtete Mittel der Impact-Faktoren der einzelnen Wissenschaftszweige in diesem Land. Als Gewichte dienten dabei die Anteile der Publikationen in den einzelnen Wissenschaftszweigen an der Gesamtpublikationszahl auf OECD-Ebene. Damit wurde die Verzerrung beseitigt, die dadurch zustande kommt, dass ein Land etwa in einem Wissenschaftszweig mit besonders hoher (oder niedriger) Zitationsneigung viele Publikationen aufweist. Es wird also dem Spezialisierungsmuster der einzelnen Länder Rechnung zu tragen versucht.

Diese (im durchaus positiven Sinne) „Durchschnittlichkeit“ ist ein Phänomen der neunziger Jahre: die folgende Abbildung 3.9 zeigt die Entwicklung im Zeitablauf.

Abbildung 3.9: Entwicklung der Impact-Faktoren ausgewählter Länder, gleitender 5-Jahresdurchschnitt



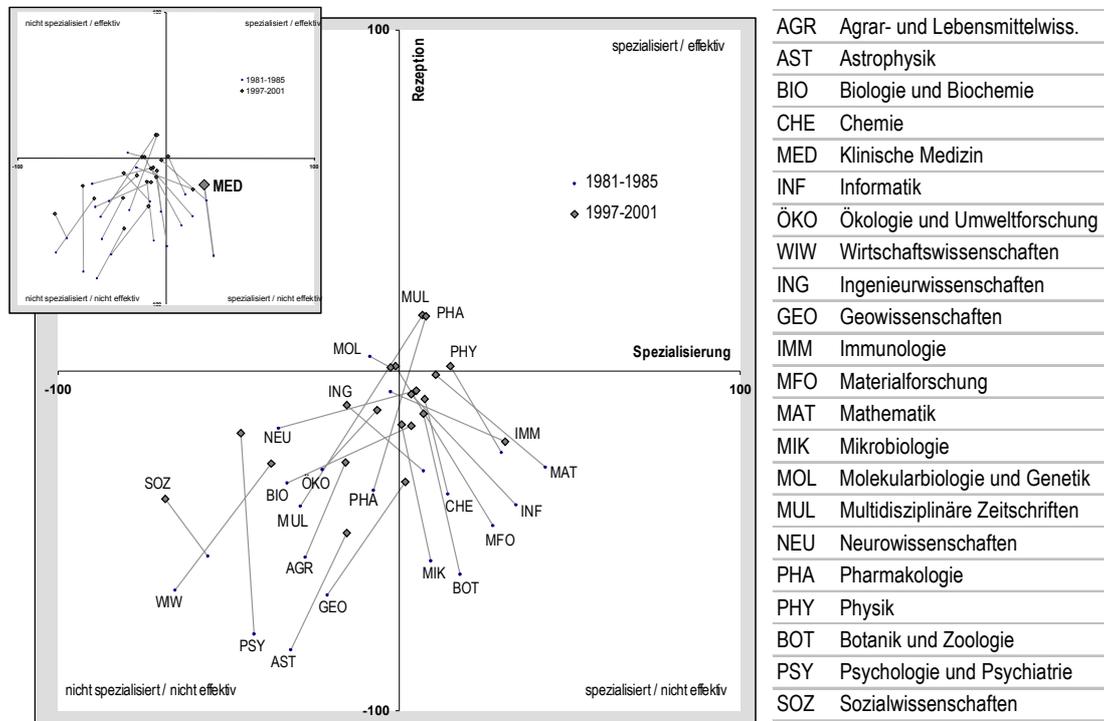
Q: *ISI* (2002) – NSIOD, eigene Berechnungen.

Österreich begann die achtziger Jahre auf doch recht bescheidenem Niveau: der österreichische Impact-Faktor betrug nur etwa zwei Drittel des OECD-Durchschnitts, und lag deutlich unter dem Niveau der EU. Die folgenden Jahre zeigten eine durchaus rasante Entwicklung: die Verbesserung des Impact-Faktors auf 87% des OECD-Durchschnitts bedeutete nahezu ein Gleichziehen mit dem EU-Durchschnitt (und mit Finnland, das die achtziger Jahre auf deutlich höherem Niveau als Österreich begonnen hatte) sowie ein Überholen Deutschlands. Um 1993-1995 herum fand die an sich erfreuliche Zunahme des Impact-Faktors jedoch ein Ende: seitdem liegt er konstant zwischen 87% und 89% des OECD-Durchschnitts, während die Vergleichsländer ihre Werte weiter steigern konnten (wenn auch in Finnland ein ähnliches Abflachen festzustellen ist, allerdings erst etwas später und vor allem auf deutlich höherem Niveau).

Etwas verloren haben im Betrachtungszeitraum die USA, deren relativer Impact-Faktor von 120 aber immer noch einen Spitzenwert darstellt, wenn auch nur noch ganz knapp vor der Schweiz. Einen Abstieg hatte Schweden zu verzeichnen: von fast 10% über auf knapp unter den OECD-Durchschnitt.

Diese Entwicklung „hin zum Durchschnitt“ gilt nicht nur für den Gesamt-Impact-Faktor Österreichs; vielmehr zeigt sich dieses Muster auch auf der disaggregierten Ebene der Wissenssachsbereiche, wie Abbildung 3.10 zeigt. In dieser Abbildung werden Struktur und Impact der österreichischen Publikationen mit den entsprechenden Durchschnittswerten der OECD-Länder verglichen.

Abbildung 3.10: Spezialisierung und Rezeption der Wissenschaftszweige in Österreich, Durchschnitt 1981-1985 bzw. 1997-2001



Q: *ISI* (2002) – NSIOD, eigene Berechnungen. Anmerkung: Spezialisierungsindex oder relativer Publikationsindex (RPI): für ein Fachgebiet i und ein Land j wird zunächst berechnet: $A_{ij} = (P_{ij} / \sum_i P_{ij}) / (\sum_j P_{ij} / \sum_{ij} P_{ij})$, wobei P_{ij} die Zahl der Publikationen darstellt. Danach wird der Spezialisierungsindex berechnet: $RPI_{ij} = 100 (A_{ij}^2 - 1) / (A_{ij}^2 + 1)$. Negative Werte entsprechen geringer Spezialisierung (kurz: „nicht spezialisiert“), positive Werte entsprechen überdurchschnittlicher Spezialisierung (kurz: „spezialisiert“). Zitationsindex oder Immediate Citation Index (ICI): für ein Fachgebiet i und ein Land j wird zunächst berechnet: $I_{ij} = (Z_{ij} / P_{ij}) / (\sum_i Z_{ij} / \sum_{ij} P_{ij})$, wobei Z_{ij} die Zahl der Zitationen darstellt. Danach wird der Zitationsindex berechnet: $ICI_{ij} = 100 (I_{ij}^2 - 1) / (I_{ij}^2 + 1)$. Negative Werte entsprechen unterdurchschnittlicher Rezeption (Impact) (kurz: „nicht effektiv“), positive Werte entsprechen überdurchschnittlicher Rezeption (kurz: „effektiv“) (aus: Schweizer Wissenschaftsrat, 1997, Anhang A). In der großen Abbildung wurde die *Klinische Medizin* außer Acht gelassen. Der Grund liegt darin, dass dieser Wissenschaftszweig in Österreich einen sehr hohen Anteil an den Gesamtpublikationen aufweist (Durchschnitt 1997-2001: 39% gegenüber 30% im OECD-Schnitt). Dies würde die meisten anderen Wissenschaftsbereiche in die „Nicht-Spezialisierung“ drängen, wie die kleine Grafik links oben überblicksmäßig andeutet.

Der Kreuzungspunkt der beiden Achsen *Spezialisierung* und *Rezeption* markiert den OECD-Durchschnitt für Struktur und Impact jedes Wissenschaftszweiges. In der linken Hälfte befinden sich Wissenschaftszweige, deren Anteil an der Gesamtpublikationszahl in Österreich kleiner ist als im OECD-Durchschnitt, in der unteren Hälfte Wissenschaftszweige, deren österreichische Publikationen weniger oft zitiert werden.

Als Beispiel für die Interpretation der Abbildung: Die *Physik* wies Ende der neunziger Jahre eine positive Spezialisierung auf (d. h., dass der Anteil der Publikationen dieses Wissenschaftszweiges an der Summe aller Publikationen Österreichs größer war als im OECD-Durchschnitt) sowie eine leicht positive Rezeption (österreichische Publikationen in diesem Wissenschaftszweig wurden etwas öfter zitiert als es dem Durchschnitt über alle OECD-Staaten entspricht). Zu Beginn der achtziger Jahre war hingegen der Impact-Faktor deutlich unter dem OECD-Durch-

schnitt (gleichzeitig war der Anteil der Physik-Publikationen größer); das würde auf ein Ansteigen der Qualität der Publikationen dieses Wissenschaftszweiges hinweisen.

Praktisch alle Wissenschaftsgebiete zeigen diese Bewegung „zur Mitte hin“: die Struktur nähert sich der OECD-Struktur an, ebenso nähern sich die Impact-Faktoren (z. T. sehr deutlich) dem internationalen Durchschnitt (für die meisten Wissenschaftsbereiche bedeutet dies eine Verbesserung ihrer Rezeption; nur die *Immunologie* (und, in geringem Maße, die *Molekularbiologie*) zeigen eine Verschlechterung ihrer relativen Impact-Faktoren, bei gleichzeitiger Ausdehnung ihres Publikationsanteils)²⁴.

Trotz dieser positiven Entwicklung bleibt der Anteil der Wissenschaftszweige, die überdurchschnittliche Impact-Faktoren aufweisen, gering: nur 5 Bereiche, *Informatik*, *Molekularbiologie*, Publikationen in *Multidisziplinären Zeitschriften*²⁵, *Pharmakologie* und *Physik* gehören zu dieser Gruppe; außerdem ist deren Rezeption z. T. nur unwesentlich höher als im Durchschnitt der OECD-Länder.

Nach wie vor zu beobachten ist die relative Dominanz der *klinischen Medizin*: 39% aller österreichischen Publikationen entstammen diesem Zweig, im OECD-Durchschnitt sind es nur knapp 30% (nur die Türkei weist mit 43% einen höheren Anteil auf; Finnland hat einen Anteil von ebenfalls 39%, Deutschland liegt bei 28%, die USA bei 30%). Der Anteil ist seit den frühen achtziger Jahren geringfügig gesunken, gleichzeitig ist der Qualitätsindikator *Rezeption* deutlich gestiegen (wenn auch dieser Indikator immer noch etwas unter dem internationalen Durchschnitt liegt).

3.3 Die technologische Produktivität auf Länderebene

Trotz aller Nachteile, die mit der Verwendung von Patentstatistik als Indikator des technologischen „Outputs“ von Unternehmen, Regionen und Staaten verbunden sind, wird in der Mehrzahl vergleichender Analysen die Patentstatistik herangezogen. Auch in den österreichischen Forschungs- und Technologieberichten hat dies mittlerweile Tradition. Als Referenzpatentämter werden auch im diesjährigen Bericht sowohl Daten vom Europäischen Patentamt (EPA) wie vom US-Patentamt (USPTO) herangezogen.

In Abbildung 3.11 ist die Patentintensität (gemessen als Zahl der Patente pro Million Einwohnerinnen und Einwohner) sowie die prozentuelle Zunahme der Patentanmeldungen dargestellt, wobei das Europäische Patentamt als Bezugsrahmen herangezogen wurde. Generell haben die

²⁴) Die Studie *Austrian Biomedical Research Output (BMBWK 2002C)*, die vom englischen „center for information behaviour and the evaluation of research“ (ciber) durchgeführt wurde, ist eine bibliometrische Analyse spezifisch für den Bereich der Biomedizin. Diese Studie ist nur schwer mit vorliegender Analyse vergleichbar: im *Biomedical Research Output* wurde das Feld „Biomedizinische Forschung“ in 32 Sub-Felder unterteilt; im vorliegenden Abschnitt des Forschungsberichtes wird die gesamte publizierende Wissenschaft in nur 25 Felder eingeteilt – ein wesentlich höheres Aggregationsniveau. Biomedizinische Publikationen wurden in der erwähnten Studie auf der Basis semantischer Filter aus der Grundgesamtheit aller Publikationen extrahiert; sie entsprechen den hier verwendeten Felder Biologie, Chemie, Klinische Medizin, Immunologie, Mikrobiologie, Molekularbiologie und Pharmazie. Bei aller Unterschiedlichkeit im Aggregationsniveau zeigt sich allerdings eine gewisse Übereinstimmung dahingehend, dass in beiden Studien eine relative Zunahme in der Publikationstätigkeit der relevanten Felder festgestellt wird.

²⁵) Dieser „Wissenschaftszweig“ deckt Publikationen in den „General-Interest“-Wissenschaftsjournalen *Nature* und *Science* ab.

Patentanmeldungen am Europäischen Patentamt seit der Gründung dieses übernationalen Systems deutlich zugenommen, gegen Ende der neunziger Jahre/Anfang 2000 betrug die Zahl der insgesamt am EPA angemeldeten Patente etwa 100.000. Somit ist das Europäische Patentamt neben dem US-amerikanischen USPTO auch zunehmend eine Quelle für vergleichende Analysen der technologischen Spezialisierung und Entwicklung von Ländern geworden. Die durchschnittliche jährliche Zunahme der Patente lag im Zeitraum von 1995 bis 2000 (bzw. 2001) für die hier betrachteten Länder (EU-15 plus USA und Japan) mit Ausnahme von Österreich und Frankreich durchwegs im 2-stelligen Prozentbereich. Besonders hervorstechend ist der starke Anstieg von Patenten aus Irland (ca. 26%), ein Hinweis, dass mit dem wirtschaftlichen Aufholprozess Irlands auch ein technologischer einhergeht²⁶. Mit einer Zuwachsrate von 9,33% liegt Österreich nicht nur deutlich unter dem EU-Durchschnitt von 10,81% (und wird nur von Frankreich unterboten), sondern liegt auch recht deutlich unter den Werten anderer kleiner EU-Länder wie Finnland, Schweden oder die Niederlande. Durch dieses unterdurchschnittliche Patentwachstum verliert Österreich Anteile am europäischen Erfindungsmarkt, während die erwähnten anderen kleineren Länder ihre Stellung kontinuierlich ausbauen können.

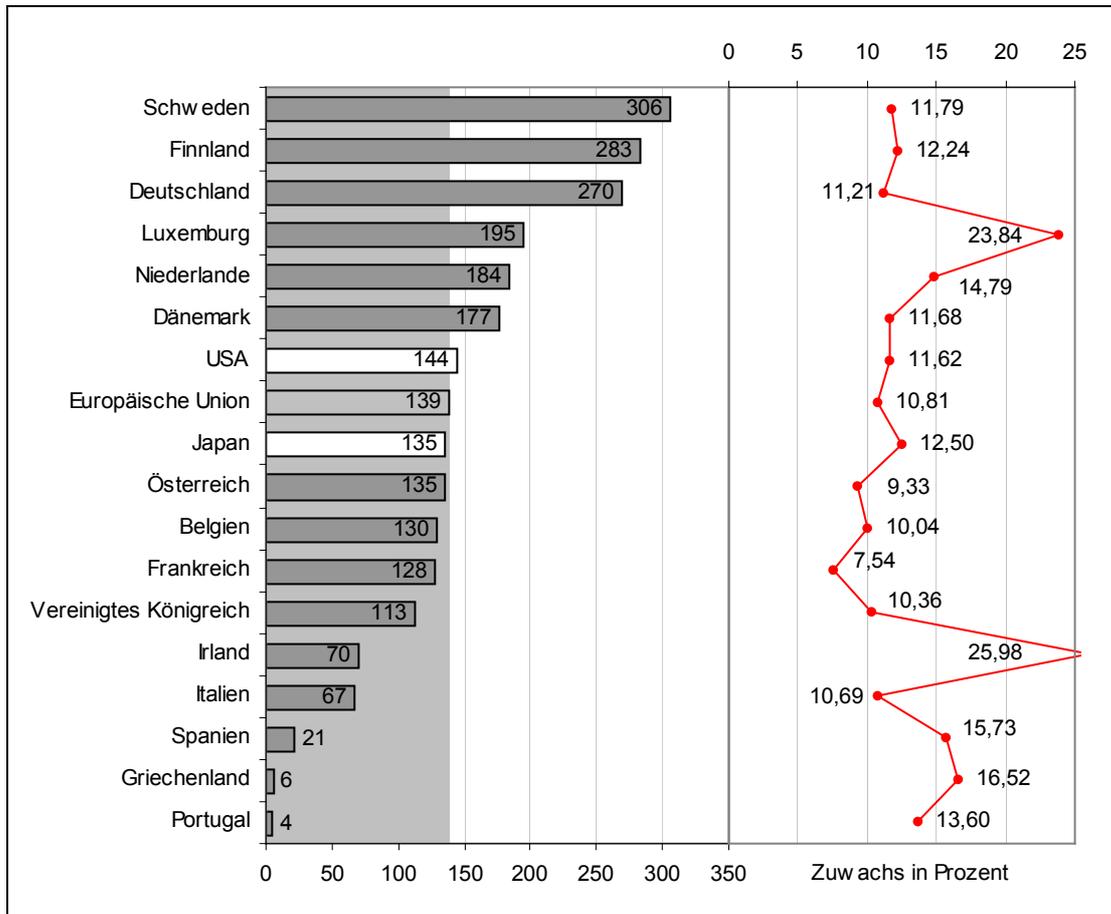
Die noch immer bestehenden gravierenden Unterschiede hinsichtlich des technologischen Entwicklungsniveaus innerhalb der EU zeigen sich drastisch anhand der Patentintensität (Zahl der Patente pro Million Einwohnerinnen und Einwohner, Abbildung 3.11). Schweden, Finnland und Deutschland liegen diesbezüglich mit deutlichem Abstand voran. Schweden und Finnland weisen gar eine doppelt so hohe Patentintensität als der EU-Durchschnitt auf. Österreichs Position findet sich fast exakt im Bereich des EU-Durchschnitts. Insgesamt spiegelt sich in den Werten für die Patentintensität das Nord-Süd-Gefälle innerhalb der EU wider, wie es sich auch für eine Reihe anderer techno-ökonomischer Indikatoren finden lässt (z. B. F&E-Quote).

Analog zur Abbildung 3.11 sind die entsprechenden Indikatoren für das US-amerikanische Patentamt in Abbildung 3.12 dargestellt. Bei einem direkten Vergleich, etwa der Rangreihung der einzelnen Länder, ist zu beachten, dass die Patentaktivitäten europäischer Staaten am USPTO nicht nur vom technologischen Entwicklungsniveau determiniert werden, sondern auch von der Ausrichtung der betreffenden Unternehmen hinsichtlich ihrer Exportstrategie. Global agierende Unternehmen mit starker Präsenz auch auf dem US-Markt werden ihre technologischen Erfindungen eher (auch) am USPTO schützen lassen, als eher europäisch ausgerichtete Unternehmen. Gleiches gilt insbesondere auch für kleine Unternehmen, deren Exportradius (sofern sie überhaupt exportorientiert sind) üblicherweise deutlich geringer ist²⁷.

²⁶) Die – ebenfalls hohe – Zuwachsrate von Luxemburg ist damit nur bedingt vergleichbar, da die absolute Zahl von Patenten aus Luxemburg deutlich niedriger als jene der größeren EU-Länder ist.

²⁷) Dies erklärt auch die hohe Patentintensität Japans am USPTO, da japanische Unternehmen relativ stärker auf den US-Markt fokussiert sind als auf den europäischen Markt.

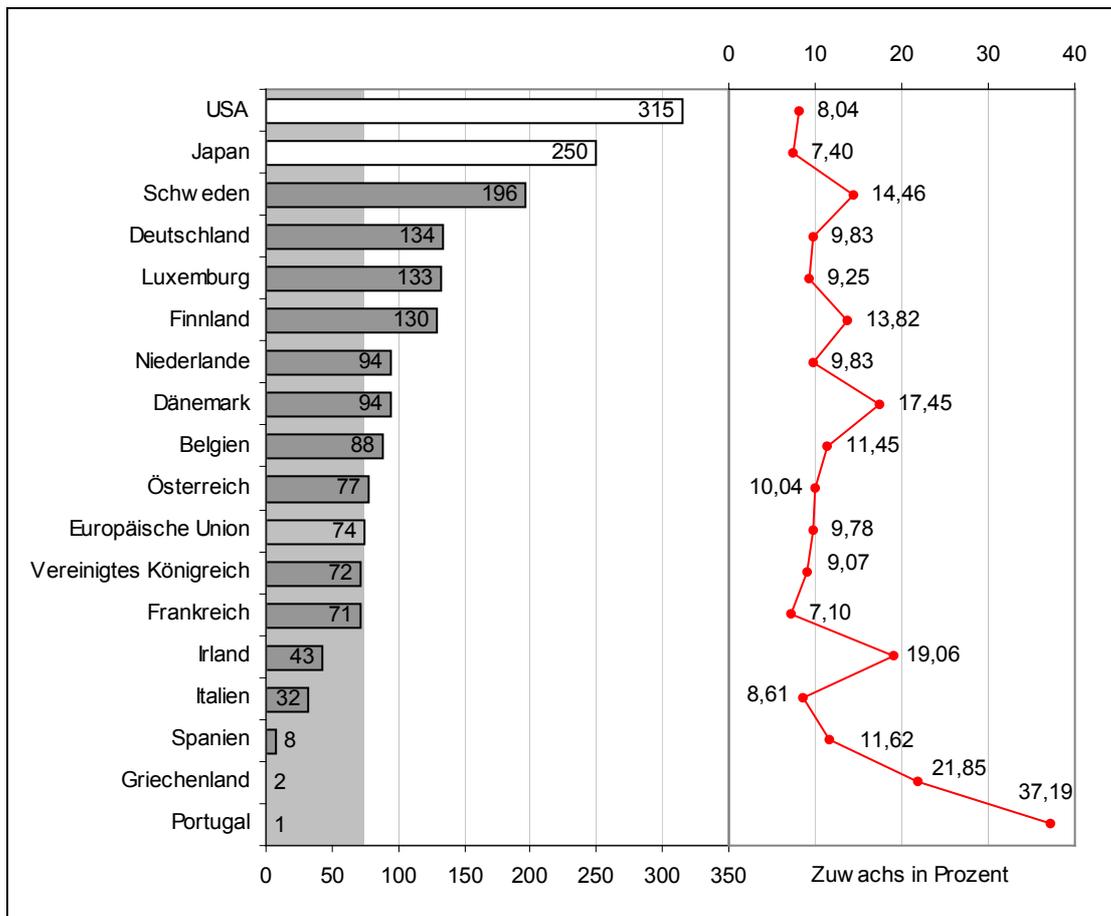
Abbildung 3.11: Anzahl der Patente am EPA je Million Einwohnerinnen und Einwohner 2000 und durchschnittliche jährliche Veränderung (in %) 1995-2000¹⁾



Q: Europäische Kommission, GD Forschung; Daten: EPA, OST. Anmerkung: 1) Zuwachs EU, JP, US: 1995-2001 (vorläufig). Alle anderen Länder: 1995-2000.

Die Wachstumsrate der Patenterteilungen ist auch am USPTO in den vergangenen Jahren beträchtlich. Dies ist umso beachtlicher, da noch in den siebziger und achtziger Jahren eine Stagnation bzw. nur geringes Wachstum zu beobachten war. Hinzuweisen ist auch auf den Trend einer zunehmenden „Internationalisierung“ am USPTO, das heißt der Anteil von Patenten nicht-US-amerikanischer Unternehmen stieg deutlich an (vgl. *Archibugi – Michie*, 1997). Die höchsten Wachstumsraten werden wiederum von einigen kleineren, technologisch besonders avancierten Ländern wie Schweden, Finnland oder Dänemark erzielt. Ebenso zeigt sich wiederum der deutliche technologische Aufholprozess Irlands, dessen Wachstumsrate fast doppelt so hoch ist wie der EU-Durchschnitt. Die ebenfalls sehr hohen Wachstumsraten Portugals und Griechenlands werden von einem extrem niedrigen Ausgangsniveau aus erreicht und sind nur bedingt mit den Wachstumsraten der anderen Länder vergleichbar. Österreich findet sich im Mittelfeld der hier betrachteten Länder, die Wachstumsrate Österreichs liegt mit 10% sogar knapp über dem EU-Durchschnitt.

Abbildung 3.12: Anzahl der Patente am USPTO je Million Einwohner 2000 und durchschnittliche jährliche Veränderung (in %) 1995 bis 2000¹⁾



Q: Europäische Kommission, GD Forschung; Daten: USPTO, Fraunhofer-ISI. Anmerkung: 1) Zuwachs Spanien: 1998-2000. Alle anderen Länder: 1995-2000.

Als besonders drastisch erweisen sich die Unterschiede der Länder hinsichtlich der Patentintensität. Die USA liegen auf ihrem Heimmarkt – wenig überraschend – deutlich voran, gefolgt von Japan, das wie erwähnt eine besondere Exportorientierung in Richtung USA aufweist, was eine hohe Neigung die Erfindungen auch hier patentrechtlich zu schützen bedingt. Bei den europäischen Ländern liegt Schweden, gefolgt von Deutschland voran. Beide Länder weisen global agierende Großunternehmen auf, die dementsprechend auch eine globale Patentstrategie einsetzen. Österreich liegt bezüglich der Patentintensität im Mittelfeld, leicht über dem EU-Durchschnitt. Das techno-ökonomische Nord-Süd-Gefälle innerhalb der EU wird auch hier wieder deutlich, wobei die Unterschiede sogar noch drastischer sind als bei Betrachtung der EPA-Daten. Die südeuropäischen Länder, wie Portugal, Griechenland oder Spanien weisen eine nur extrem geringe Patentintensität am USPTO auf.

Bereits in den vergangenen Forschungs- und Technologieberichten wurde mehrfach auf Strukturschwächen der technologischen Spezialisierung hingewiesen. Inwieweit kam es bereits zu einem Strukturwandel bzw. wie verlief der technologische Strukturwandel in Österreich in den

vergangenen Jahren? Zur Beantwortung dieser Fragen soll ein Vergleich der RCA-Werte Österreichs zu Beginn der neunziger Jahre mit jenen des Jahres 2000 herangezogen werden. Der RCA-Wert („Revealed Comparative Advantages“) misst die relative Spezialisierung Österreichs in einem bestimmten Technologiefeld. Als empirische Grundlage für die Berechnung wurden hierzu die Patentanmeldungen am Europäischen Patentamt (EPA) herangezogen. Formal ist der RCA-Wert folgenderweise definiert:

$$RCA_i = \frac{\frac{P_{ij}}{\sum_j P_{ij}}}{\frac{\sum_i P_{ij}}{\sum_i \sum_j P_{ij}}}$$

wobei:

P Zahl der Patenterteilungen am EPA
 i Land
 j Technologiefeld

Ein Wert $RCA > 1$ bedeutet, dass ein Land in dem betreffenden Technologiefeld überproportional spezialisiert ist und vice versa.

In Abbildung 3.13 sind nun die jeweiligen RCA-Werte Österreichs der Jahre 1992 und 2000 einander graphisch gegenübergestellt, wobei die einzelnen Kreisgrößen die absolute Bedeutung (Zahl an österreichischen Patentanmeldungen) der Technologiefelder im Jahr 2000 charakterisiert. Würden die RCA-Werte des Jahres 2000 exakt jenen des Jahres 1992 entsprechen, lägen alle Kreise auf der 45-Grad-Linie. Dies würde bedeuten, dass es in Österreich keinen Strukturwandel relativ (!) zu allen anderen Ländern gegeben hätte²⁸.

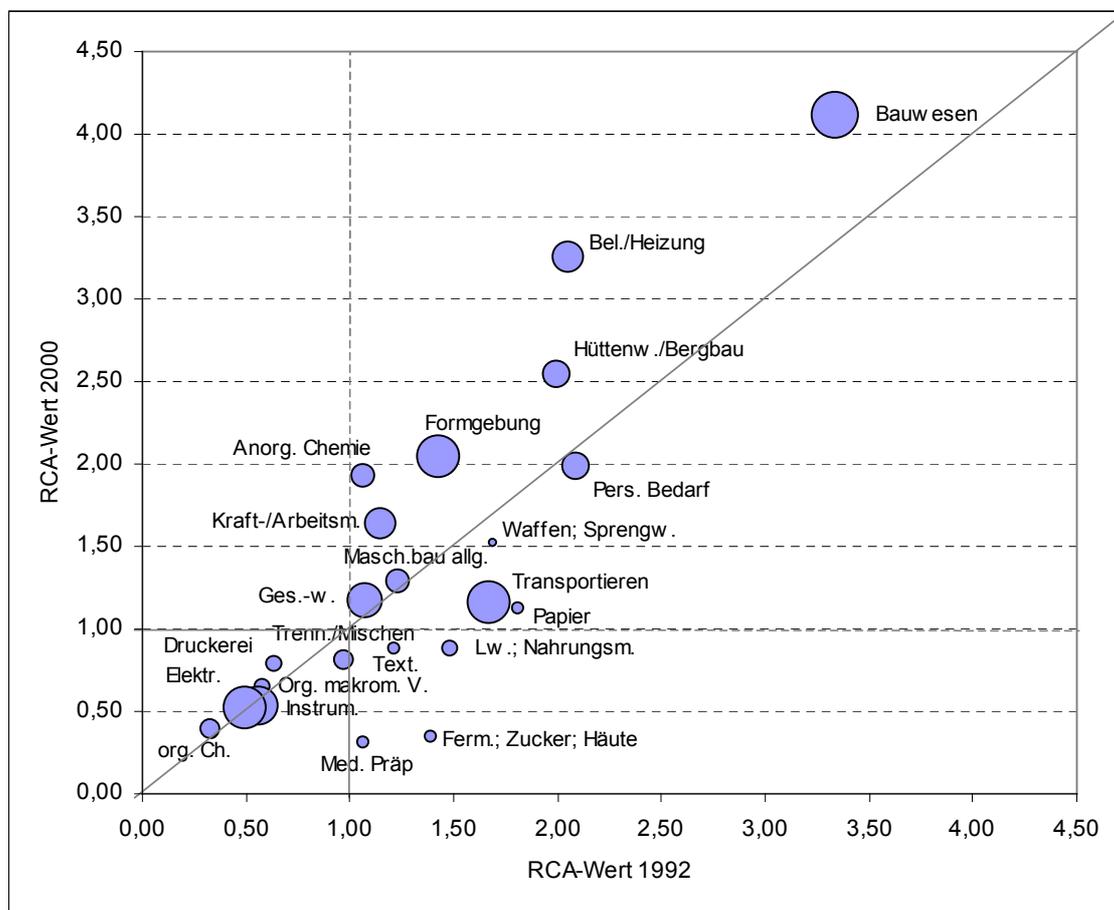
Tatsächlich streuen jedoch die Kreise um die 45-Grad-Linie, wobei der Korrelationskoeffizient mit 0,83 allerdings recht hoch ist. Trotzdem weist die Streuung um die 45-Grad-Linie auf einen technologischen Strukturwandel Österreichs (relativ zu allen anderen Ländern) hin, der – je nach Technologiefeld – unterschiedlich stark ausgeprägt ist und eine unterschiedliche Richtung aufweist. Zur Interpretation der Abbildung ist folgende Einteilung hilfreich:

- (i) Die Lage der Technologiefelder ober- oder unterhalb der 45-Grad-Linie gibt an, ob sich die Spezialisierung Österreichs relativ zu allen anderen Ländern im Zeitraum von 1992-2000 verstärkt oder abgeschwächt hat, und
- (ii) die Lage der Technologiefelder in einem der vier Quadranten gibt an, ob das Technologiefeld über- oder unterdurchschnittlich stark in Österreich vertreten ist, und wie sich diese Position im Betrachtungszeitraum relativ verändert hat.

²⁸) Durch die Berechnungsweise des RCA-Wertes wird gleichsam der Strukturwandel aller Länder als Benchmark verwendet. Die Verschiebungen des Spezialisierungsmusters Österreichs werden also mit jenen aller Länder insgesamt verglichen.

Beispielsweise zeigt die Position des Technologiefeldes „Anorganische Chemie“ an, dass im Jahr 1992 Österreich einen durchschnittlichen Anteil an Patenten in diesem Technologiefeld aufwies (RCA-Wert nahe bei 1). Im Jahr 2000 lässt sich nunmehr ein RCA-Wert für dieses Technologiefeld von nahe 2 beobachten, ein Hinweis darauf, dass Österreich hier nunmehr eine deutlich überdurchschnittliche Spezialisierung aufzuweisen hat. Hingegen liegt das Technologiefeld „Elektro und Elektronik“ fast exakt auf der 45-Grad-Linie und außerdem im südwestlichen Quadranten. Österreich weist hier als eine unterdurchschnittliche Spezialisierung auf (RCA-Wert um 0,5) und es kam auch zu keiner wesentlichen Veränderung dieser Position im Betrachtungszeitraum.

Abbildung 3.13: RCA-Werte Österreichs 1992 und 2000 im Vergleich



Q: EPA, eigene Berechnungen (Joanneum Research).

Zusammenfassend lassen sich folgende Aussagen aus der Abbildung destillieren:

- Bei aggregierter Betrachtung kann das technologische Spezialisierungsmuster Österreichs für den Zeitraum 1992 bis 2000 als recht stabil charakterisiert werden. Der hohe Korrelationskoeffizient der beiden Spezialisierungsprofile zeigt, dass es relativ zu anderen Ländern zu keinen extremen Abweichungen im Strukturwandel kommt.

- Technologiefelder, in denen Österreich bereits zu Beginn der neunziger relativ schwach vertreten war, wie Elektro/Elektronik, Instrumente, organische Chemie, Druckerei, Trennen/Mischen, Organ. makromolekulare Verbindungen bleiben durchwegs in dieser Position. Für keines dieser Technologiefelder war ein Wachstum von einem $RCA < 1$ auf einen Wert > 1 zu beobachten. Bemerkenswert ist, dass mit den beiden Technologiefeldern Elektro/Elektronik und Instrumente, zwei von der absoluten Patentanzahl durchaus bedeutsame, davon betroffen sind. Die bereits mehrmals konstatierte Situation, dass Österreich in jenen Technologiefeldern, die international hohe Anteile am Patentgeschehen aufweisen, relativ gering vertreten ist, bleibt somit weiterhin bestehen.
- Technologiefelder, in denen Österreich eine Entwicklung von einer überdurchschnittlichen zu einer unterdurchschnittlichen Spezialisierung verzeichnete, weisen von der absoluten Patentanzahl her eine geringe Bedeutung auf (Landwirtschaft/Nahrungsmittel, Textilien, Medizinische Präparate, Fermentierung/Zucker/Häute).
- Einige, von der absoluten Patentzahl her bedeutsame Technologiefelder (z. B. Bauwesen, Beleuchtung/Heizung), die bereits Anfang der neunziger Jahre hohe RCA-Werte aufwiesen, konnten ihre Position noch weiter ausbauen.

3.4 Interaktionen zwischen Wirtschaft und Wissenschaft

3.4.1 Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft

Die Nutzung akademischen Wissens durch die Industrie hat in den letzten Jahren zunehmend Aufmerksamkeit durch die Politik erfahren. Wissenschaftliches Know-how in Form von Publikationen, Patenten etc., sowie bestimmte an Universitäten und außeruniversitären Einrichtungen entwickelte Kompetenzen werden als wichtige Inputs für technologische Innovationen und somit als ein wichtiger Beitrag zur Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen betrachtet. Darüber hinaus haben sich auch die Erwartungen an die Universitäten in Richtung der Erzeugung direkt umsetzbaren Wissens in den letzten Jahren verstärkt.

Eine Stärkung der Interaktionen zwischen akademischen Einrichtungen und Unternehmen ist zum erklärten Ziel der Forschungs- und Technologiepolitik quer durch alle EU-Mitgliedsländer geworden. Institutionelle Änderungen in Richtung verstärkter Projektfinanzierung (durch öffentliche Stellen in Form von Ausschreibungen oder durch Auftragsforschung) und die Einrichtung von Kompetenzzentren sind Indizien dafür. Diese verfolgen – wie das erfolgreiche Beispiel der österreichischen K_{plus} -Zentren zeigt – das explizite Ziel einer Verbesserung der Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft.

Universitäten und Forschungseinrichtungen produzieren einen Output, der direkt oder indirekt für die Industrie nutzbar ist bzw. sein kann. Diese „Angebotsseite“ lässt sich grob in vier Kategorien einteilen:

- Wissenschaftliche Publikationen, welche bestimmend sind für den Karrierepfad sowie die Reputation von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern. Publikationen, Patente oder

Beiträge auf Konferenzen stellen ein dokumentiertes Wissen dar, welches vom privaten Sektor als Input für eine kommerzielle Verwertung genutzt werden kann.

- Ausbildung von Humanressourcen, welche über die akademische Ausbildung hinaus über Problemlösungsfähigkeiten, Netzwerkverbindungen und komplementäre Fertigkeiten verfügen. Die Mobilität zwischen dem akademischen und dem industriellen Sektor stellt den wichtigsten Mechanismus für den Wissenstransfer dar.
- Universitäten und Forschungseinrichtungen wirken im verstärkten Maße in kooperativen Forschungsprojekten und nationalen/internationalen Netzwerken mit. Neben Forschungsk Kooperationen findet auch über Auftragsforschung und Beratungsaktivitäten ein Wissenstransfer statt.
- Die Gründungen von akademischen Spin-offs haben in den letzten Jahren verstärkt das politische Interesse auf sich gezogen. Sogenannte akademische Start-ups oder Spin-offs werden als wichtiges Instrument für den raschen Transfer von kommerzialisierbaren Ideen betrachtet.

Auf der Nachfrageseite (Wirtschaft) spielen Determinanten wie die Industriestruktur, die vorhandene Forschungsintensität der Branche sowie vor allem die Fähigkeit eines Unternehmens spezifische Formen wissenschaftlichen Wissens für Innovationsaktivitäten zu nutzen (Absorptionsfähigkeit) eine Rolle.

Es ist zu betonen, dass Interaktionen zwischen der Wissenschaft und Wirtschaft komplex sind und von Impulsen aus technologischen Entwicklungen, Marktdynamiken und Industriestrukturen geprägt sind. Daneben spielen (gesetzliche) Rahmenbedingungen und kulturelle Gegebenheiten ebenfalls eine bestimmende Rolle.

3.4.2 Science Linkages

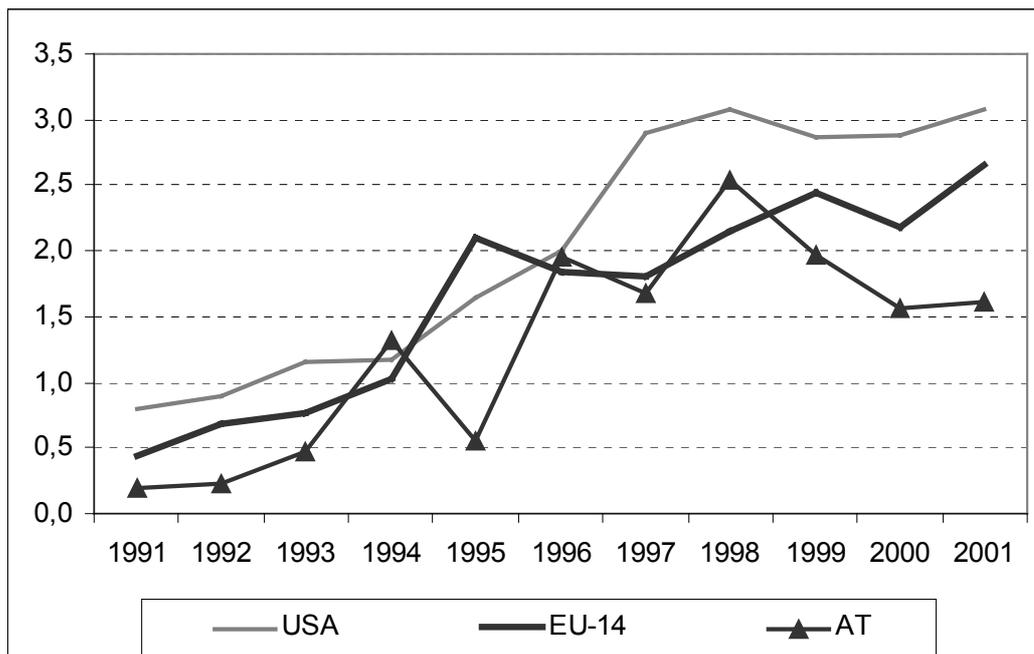
Ein globaler, hochaggregierter Indikator zur „Messung“ des Wissenstransfers zwischen Wirtschaft und Wissenschaft ist der sogenannte „Science Linkage“ von Patenten. Dieser Indikator bezeichnet die durchschnittliche Zahl an Zitationen wissenschaftlicher Publikationen in einer Patentschrift²⁹. Abbildung 3.14 zeigt die Entwicklung dieses Indikators für die USA, EU-14 (ungewichteter Mittelwert mit Ausnahme von Luxemburg) und Österreich für Patenterteilungen am US-Patentamt (USPTO)³⁰. Der deutliche Anstieg der „Science Linkages“ lässt auf eine zunehmende Vernetzung von Wirtschaft und Wissenschaft schließen, in dem Sinn, dass technologische Entwicklungen (Patente) in zunehmendem Maße auf Erkenntnisse wissenschaftlicher (Grundlagen-)Forschung referenzieren (insgesamt hat sich im Zeitraum 1991 bis 2001 der

²⁹) Patenten mit einer intensiven Zitationsbeziehung zur wissenschaftlichen Literatur wird eine besonders hohe Wissenschaftsaffinität zugesprochen, was als Indikator für die Interdependenz von Wissenschaft und Technologie im betreffenden Feld angesehen werden kann. Zu beachten ist, dass die Zitation eines wissenschaftlichen Artikels in einer Patentschrift nicht notwendigerweise eine direkte Kooperation des patentierenden Unternehmens mit den betreffenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern voraussetzt, was als Beispiel eines indirekten Wissenstransfers verstanden werden kann. Nichtsdestotrotz weist eine Zitation auf eine spezifische Form der Nutzung wissenschaftlicher Erkenntnisse hin.

³⁰) Dieser Indikator wird jährlich von der US-amerikanischen Consultingfirma CHI-Research, die sich auf bibliometrische Analysen von Patentschriften spezialisiert hat, erstellt.

„Science Linkage“ mehr als verdreifacht). Besonders stark ausgeprägt war der Anstieg Mitte bis Ende der neunziger Jahre, wobei die USA (mit Ausnahme des Jahres 1995) im gesamten Zeitraum die jeweils höchsten Werte aufwiesen. Die Schwankungen Österreichs bezüglich dieses Indikators sind mit der relativ geringen Zahl von Patenterteilungen am USPTO, die österreichische Unternehmen aufweisen, zu erklären (die Zahl der Patenterteilungen schwankt zwischen ca. 330 im Jahr 1994 und 670 im Jahr 2001, das heißt Ausreißer von besonders zitierintensiven Patenten können den Indexwert verzerren).

Abbildung 3.14: Die Entwicklung des Science Linkage, 1991-2001



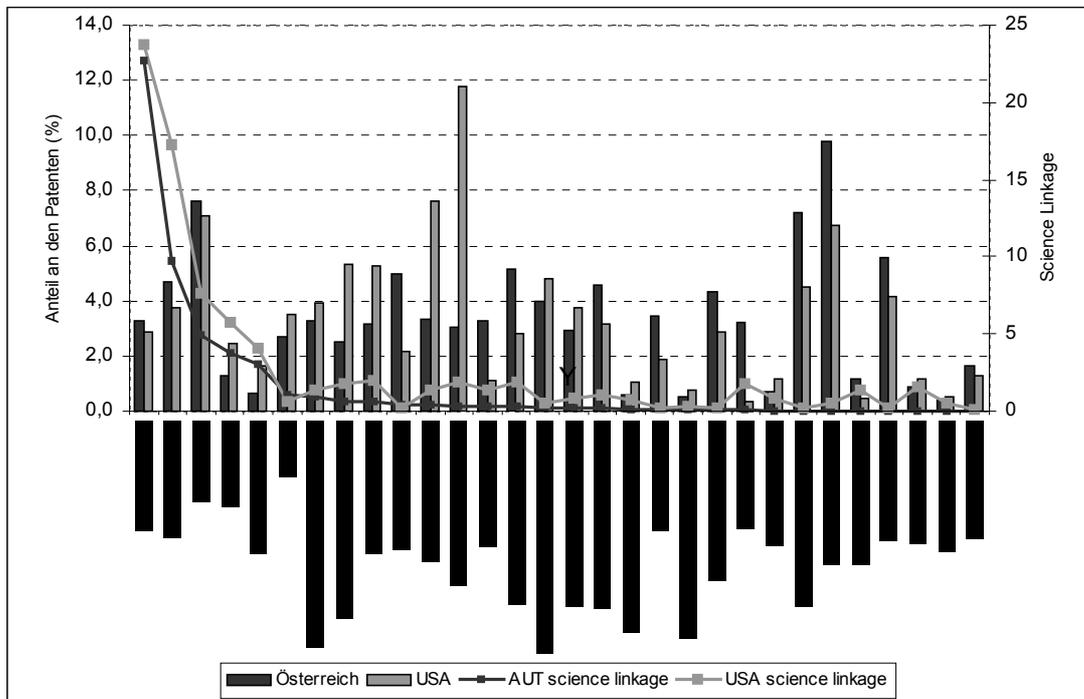
Q: Eigene Berechnungen auf Basis der Daten von CHI-Research.

Die Beziehung Wirtschaft-Wissenschaft variiert deutlich in Abhängigkeit von der Branche bzw. vom Technologiefeld. *Pavitt* (1984) gibt eine Klassifizierung („taxonomy“) der Industriesektoren nach ihren technologischen Opportunitäten bzw. nach ihrer Wichtigkeit als Technologieproduzenten bzw. Technologiekonsumenten. *Dosi – Pavitt – Soete* (1990) weisen darauf hin, dass die Inventions- und Innovationstätigkeiten sich auf nur wenige Industriesektoren konzentrieren. Etwa 80% aller F&E-Ausgaben in den OECD-Ländern entfallen auf nur fünf Sektoren: Chemische Industrie, Elektroindustrie, Maschinenbau, Instrumente und Fahrzeuge. Ähnliche Muster ergeben sich auch, wenn man Patente heranzieht. Unternehmen, die in unterschiedlichen Industriesektoren tätig sind, weisen auch ein jeweils spezifisches Verhalten bezüglich des Innovationsprozesses auf. In Abbildung 3.15 ist diese unterschiedliche „Nähe“ zur Wissenschaft nach Technologiefeldern dargestellt, wobei als Indikator wiederum der „Science Linkage“ herangezogen wird, diesmal disaggregiert nach 28 Technologiefeldern. Zusätzlich wird auch der jeweilige Anteil eines Technologiefeldes an der Gesamtzahl der Patenterteilungen dargestellt

um das „Gewicht“ des betreffenden Technologiefeldes einschätzen zu können. Dargestellt sind die Werte für Österreich und für die USA, die als führende Technologienation gleichsam den „Benchmark“ bilden.

Abbildung 3.15 zeigt, dass nur einige wenige Technologiefelder eine besonders hohe Verflechtung (im Sinne des hier verwendeten Indikators „Science Linkage“) aufweisen. An erster Stelle steht – mit hohem Abstand – die Biotechnologie, gefolgt von Pharmazie, Chemie, Landwirtschaft und Medizinischer Elektronik. Interessanterweise ist die Rangreihung dieser fünf Technologiefelder zwischen Österreich und den USA ident, diese Technologiefelder weisen somit unabhängig vom jeweiligen nationalen Innovationssystem eine intensive Verflechtung mit der Wissenschaft auf³¹. Ebenso sind die jeweiligen Anteile dieser Technologiefelder zwischen USA und Österreich nicht unähnlich. Das Niveau der „Science Linkage“ ist allerdings in den USA generell höher als in Österreich. Dies gilt für nahezu alle Technologiefelder, einzige Ausnahmen sind Textilien und die Restkategorie „Andere“.

Abbildung 3.15: Patenterteilungen nach Technologiefeldern: Vergleich Österreich-USA



Q: Eigene Berechnungen auf Basis von CHI-Research-Daten.

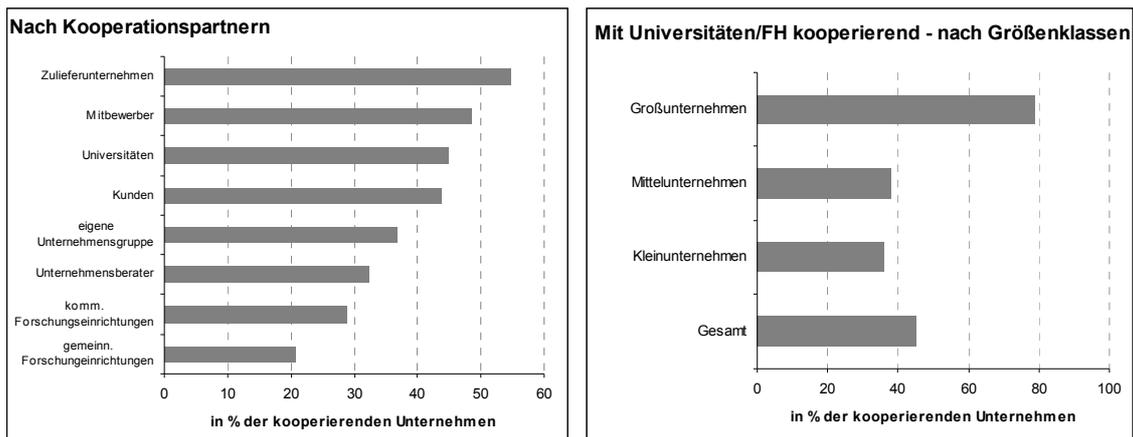
³¹⁾ Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden hier nur zwei Länder dargestellt. Betrachtet man andere Länder, so zeigt sich aber ebenfalls eine ähnliche Rangreihung der Technologiefelder.

3.4.3 Forschungsk Kooperationen

Eine der klarsten Netzwerkformen stellen Kooperationen im Innovationsprozess dar. Unternehmen nützen im Rahmen ihrer Entwicklungstätigkeit eine Reihe von Informationsquellen, um die Marktsituation besser einschätzen zu können, Kundenwünsche besser integrieren zu können, Entwicklungen der Konkurrenz zu analysieren etc. Bei dieser Form der Informationsbeschaffung spielen Universitäten eine eher marginale Rolle. Wie die Ergebnisse des neuesten Community Innovation Survey (CIS III) zeigen, nutzt nur ein Drittel aller innovativen Unternehmen die Informationsquelle Universität (Fachhochschule), wobei darüber hinaus die Bedeutung als eher gering eingeschätzt wird.

Anders sieht die Rolle der Universitäten als direkte Kooperationspartner im Innovationsprozess aus. Wie Abbildung 3.16 zeigt, kooperierten 45% der kooperierenden Unternehmen mit Universitäten/Fachhochschulen im Innovationsprozess. Gemessen an den innovativen Unternehmen gaben nahezu 10% an, mit Universitäten/FH zu kooperieren. Damit liegen die wesentlichen Einrichtungen des Wissenschaftssektors sogar über der Kategorie „Kundeninnen und Kunden oder Klientinnen und Klienten“ und fast gleichauf mit der Kategorie „Mitbewerberinnen und Mitbewerber“. Zulieferunternehmen stellen bei 55% aller kooperierenden Unternehmen den Kooperationspartner. Eine Analyse nach Unternehmensgrößen zeigt neben einer eindeutigen Tendenz von Großunternehmen vor allem auch bei Klein- und Mittelunternehmen eine hohe Kooperationsintensität mit Institutionen des Wissenschaftssektors. Nahezu 80% aller kooperierenden Großunternehmen (250 und mehr Beschäftigte) kooperierten mit Universitäten/FH im Innovationsprozess. Der Anteil beträgt für Kleinunternehmen (10-49 Beschäftigte) 36% und für mittlere Unternehmen (50-249 Beschäftigte) immerhin 38%. Dieses Ergebnis ist vor allem im Vergleich mit Innovationserhebungen Anfang der neunziger Jahre interessant, in denen Universitäten als Partner noch kaum genannt wurden.

Abbildung 3.16: Unternehmen mit Innovationskooperationen, 1998-2000



Q: CIS III.

Erfindungsaktivitäten durch Forscherinnen und Forscher an Österreichischen Universitäten

Die Verwertung von an Universitäten generierten neuen (technischen) Wissens in Form von Patenten hat in den letzten Jahren – ausgehend von den USA – zunehmend an Bedeutung gewonnen bzw. wird von Seite forschungs- und technologiepolitischer Akteure als ein wichtiger Bestandteil des Technologietransfers bzw. des (wechselseitigen) Austausches zwischen Universitäten und Unternehmen im Rahmen des Innovationsprozesses betrachtet (vgl. *Polt et al.*, 2001, *Schibany*, 2002). Tatsächlich wurde (bzw. wird) in einigen Länder die Regulierung der sogenannten Intellectual Property Rights (IPR, geistige Eigentumsrechte) z. T. grundlegenden Reformen unterzogen. In Österreich schuf das Universitätsgesetz 2002 (UG 2002) sowie die Empfehlung des Rates für Forschung und Technologieentwicklung vom 14. 2. 2003 wichtige Grundlagen für eine Verwertung von akademischen Erfindungen. Dabei leistet die Patentverwertungsstelle TECMA der Innovationsagentur eine wichtige Hilfestellung auf dem Weg zu einer weiteren Professionalisierung und effizienten Gestaltung des Wissens- und Technologietransfers vom akademischen in den Wirtschaftssektor.

Gleichzeitig bestehen jedoch nach wie vor Lücken im empirischen Wissen über Art und Ausmaß der Erfindungstätigkeiten von Forscherinnen und Forschern an öffentlichen Universitäten. Das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur hat nunmehr in einer detaillierten Studie die Erfindungsaktivitäten wissenschaftlicher Angehöriger österreichischer Universitäten in den Bereichen Naturwissenschaften, Technik und Medizin erheben lassen (*Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur*, 2003A).

Methodisch wurde dabei so vorgegangen, dass auf Basis des Personalverzeichnisses der betreffenden Institute in Patentschriften (die in entsprechenden Patentdatenbanken digital veröffentlicht sind) nach Erfinderinnen und Erfindern, die an österreichischen Universitäten tätig sind, gesucht wurde. Als Erhebungszeitraum dienten dabei ein „hypothetischer“ Gesamtzeitraum $x - 2001$ sowie gesondert die Jahre 1999 bis 2001³². Auf Basis dieser Erhebung kann erstmals ein detaillierteres Bild der Erfindungstätigkeit von Universitätsangehörigen gezeichnet werden.

Gemäß obiger Abgrenzung der betrachteten Wissenschaftsdisziplinen/Fakultäten beträgt die Grundgesamtheit 546 Institute, wovon 273 Institute im Gesamtzeitraum „ $x - 2001$ “ eine Erfindungstätigkeit eines oder mehrerer Institutsangehörigen in Form von Patentanmeldung (bzw. –erteilung) aufwiesen (d. h. genau 50% aller betrachteten Institute). Der Anteil der „Erfinder-Institute“ an allen betrachteten Instituten variiert sehr stark zwischen den einzelnen Universitäten. Den höchsten Anteil weist mit 63% die technische Universität Graz (gefolgt von der Universität Wien mit 62%) auf, im unteren Drittel liegen die Universität Klagenfurt (11%), sowie die Veterinärmedizinische Universität und die Universität Salzburg (jeweils 25%). Der Personalstand aller betrachteten Institute belief sich im Zeitraum 1999-2001 auf 9.249 (inklusive Mehrfachzählungen bei Institutswechsel), die Zahl der Erfinderinnen und Erfinder ($x - 2001$) auf 730, d. h. auf 100 universitäre Forscherinnen und Forscher kommen in etwa 8 Erfinderinnen oder Erfinder.

Im Gesamtzeitraum scheinen diese 730 universitären Erfinderinnen und Erfinder insgesamt in 8.809 Patentschriften als Erfinderinnen oder Erfinder auf (zu beachten ist hierbei die Möglichkeit von Doppelzählungen, etwa wenn zwei oder mehrere universitäre Erfinderinnen oder Erfinder in

³²) D. h., im „Gesamtzeitraum“ $x - 2001$ werden alle Nennungen von Personen, die im Zeitraum 1999-2001 einen Status als Angehörige einer österreichischen Universität inne hatten, als Erfinderin oder Erfinder berücksichtigt, unabhängig davon, aus welchem Jahr die entsprechende Patentschrift stammt.

der selben Patentschrift zu finden sind). Die entsprechende Zahl für den Zeitraum 1999-2001 beträgt 661, d. h. in den letzten Jahren betrug der jährliche Output der Universitäten an patentierten Erfindungen durchschnittlich 230.

3.4.4 Benchmarking Industry-Science Relations: Die Rolle der Rahmenbedingungen

Im Rahmen der EU-Benchmarking-Initiative „Benchmarking Europe’s Industrial Competitiveness“ wurde eine Studie „Benchmarking Industry-Science Relations (ISR): The Role of Framework Conditions“ durchgeführt (*Polt et al., 2001*), an welcher sich 9 EU-Mitgliedsländer beteiligten (Österreich, Belgien, Finnland, Deutschland, Irland, Italien, Schweden, Spanien und UK). Weiters wurden auch die USA und Japan mitberücksichtigt.

Das Ziel der Studie bestand darin, jene Rahmenbedingungen auf Länderebene zu vergleichen, welche die Industrie-Wissenschaftsbeziehungen im wesentlichen determinieren. Neben spezifischen Förderprogrammen wurde Augenmerk vor allem auf jene Prozesse gelegt, die hinter der unterschiedlichen Interaktionsintensität in den einzelnen Ländern liegen. Da nicht auf sämtliche Ergebnisse der Studie eingegangen werden kann, werden im folgenden die wesentlichsten Ergebnisse kurz vorgestellt:

ISR basieren auf einer Vielzahl unterschiedlicher Transferwege (Zusammenarbeit im Bereich F&E, Mobilität, Kooperation im Bereich Ausbildung und Training, Spin-offs) welche in ihrer Gesamtheit betrachtet werden müssen. Die geringe Nutzung eines bestimmten Transferweges muss kein Indiz für eine allgemein niedrige Interaktionsintensität sein.

Strukturelle Charakteristika prägen im wesentlichen den Wissenstransfer, d. h. die Nachfrage nach sowie das Angebot von wissenschaftlichem Know-how hängt stark von den Spezialisierungsmustern der jeweiligen Sektoren ab. Wie die Analyse der „Science Linkages“ gezeigt hat, beschränkt sich die Wissenstransfer auf einige wenige Technologiefelder. Geringe Wirtschafts-Wissenschaftsbeziehungen muss daher nicht unmittelbar auf ein mangelndes Angebot von wissenschaftlichem Know-how und Expertise zurückgeführt werden.

Auf der Nachfrageseite stellt mangelnde Absorptionsfähigkeit der Unternehmen eine der Hauptbarrieren für eine Kooperation mit dem Wissenschaftssektor dar. Die Analyse der Wissensart, welche vom Wissenschaftssektor geboten und von der Industrie nachgefragt wird, zeigt, dass es sich dabei hauptsächlich um methodisches und neues technologisches Wissen handelt, welches im Innovationsprozess für die Entwicklung neuer Technologien, neuer Werkstoffe oder Marktneuheiten nützlich ist. Dabei trifft das Angebot und die Nachfrage nach akademischen Wissen in einem sehr frühen Stadium des Innovationsprozesses zusammen, d. h. noch vor dem Markteintritt und auf einer Stufe noch geringer Wettbewerbsintensität. Dabei sind die Innovationsaktivitäten noch von einem sehr hohen Grad an Unsicherheit geprägt und entsprechend wenige Unternehmen lassen sich in diesen Phase finden.

Qualifizierte Absolventinnen und Absolventen stellen einen wesentlichen Output des Wissenschaftssystems dar. Sie bilden das Potenzial für Mobilitätsprogramme und bilden darüber hinaus wesentliche informelle Kontakte (Netzwerke) zwischen Industrie und Wissenschaft. Bei dem

Wunsch nach mehr Mobilität zwischen den beiden Sektoren muss allerdings auf die jeweiligen Bedürfnisse sowie Anreize (Karrieremöglichkeiten) geachtet werden.

Die Ländervergleiche zeigen, dass sich kein allgemein transferierbares, „Best Practice“-Modell finden lässt. Unter Berücksichtigung der nationalen Gegebenheiten lassen sich jedoch einige Erfolgsfaktoren und Politikschlussfolgerungen festmachen:

- Die Förderung einer verstärkten Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Wissenschaft muss in eine umfassende und langfristig orientierte Forschungs- und Technologiepolitik eingebettet werden.
- Relevante Politikmaßnahmen haben die verschiedenen Missionen des öffentlichen Wissenschaftsbetriebes zu berücksichtigen und eine Balance zwischen Grundlagenforschung, Ausbildung und Transferaktivitäten zu finden.
- Förderungsprogramme sollten einen „Bottom-up“-Ansatz zur Definition gemeinsamer Forschungsthemen anwenden, langfristig ausgerichtet sowie auf Infrastrukturmaßnahmen fokussiert sein. Wettbewerbsbasierte Ausschreibungen sind ein effektives Verfahren zur Allokation öffentlicher Fördermittel.
- Einrichtung von Institutionen, die gemeinsam von der Industrie und dem Wissenschaftssektor betrieben werden.
- Erhöhung der Absorptionsfähigkeit von KMUs für wissenschaftliches Know-how muss in den relevanten Programmen mitberücksichtigt werden.
- Forcierung der Kommerzialisierung von Forschungsergebnissen im Wissenschaftssektor durch die strategische Nutzung von geistigen Eigentumsrechten (IPRs). Dazu zählen der gezielte Aufbau von Verwertungs- und Transfereinrichtungen sowie die Förderung von Start-ups.
- Ein stärkeres Engagement der Universitäten in weiterführenden Ausbildungsmaßnahmen und Qualifikationsprogrammen.

3.5 Humanressourcen im Bereich Forschung und Technologieentwicklung

Die Humanressourcen eines Landes geben einen wesentlichen Anhaltspunkt über die Leistungsfähigkeit der wissensbasierten Wirtschaft. Die Indikatoren zu F&E-Beschäftigten sind neben den Ausgaben für Forschung und Entwicklung die wichtigsten Kennzahlen für internationale Vergleiche im Bereich der Forschungs- und Innovationspolitik³³. F&E-Beschäftigte sind ein wichtiger Faktor für die wissenschaftliche und technologische Leistungsfähigkeit eines Landes, da die Performance von der Anzahl und Qualität der beschäftigten Forscherinnen und Forscher abhängt. Ein Forschungsquotenziel, wie es sich die Europäische Union gesetzt hat, stellt daher

³³) Ein großer Vorteil der Daten zu den F&E-Beschäftigten ist, dass diese im Zeitvergleich unabhängig von Wechselkursschwankungen oder Inflationseffekten sind und daher international relativ gute Vergleichbarkeit garantieren.

indirekt auch ein Quantitätsziel beim Forschungspersonal dar. Der Nachwuchs an wissenschaftlichen Arbeitskräften kann gerade durch ausreichende Investition in höhere Bildung sichergestellt werden. Ferner gewinnt ein attraktiver Forschungsstandort zusätzliche Humanressourcen aus dem Ausland.

In der Europäischen Union sind mehr als 900.000 Forscherinnen und Forscher (Vollzeitäquivalente, kurz VZÄ) beschäftigt, um 300.000 weniger als in den USA, aber um ein gutes Viertel mehr als in Japan (vgl. Übersicht 3.1). Die drei größten Länder Deutschland, Großbritannien und Frankreich stellen mit 580.000 VZÄ knapp zwei Drittel der Humanressourcen in F&E innerhalb der EU. Die Anzahl der österreichischen Forscherinnen und Forscher beläuft sich auf 20.000, das sind etwas mehr als 2% der gesamten Union.

Übersicht 3.1: Gesamtzahl der Forscherinnen und Forscher nach Sektoren, 1999¹) (in %)

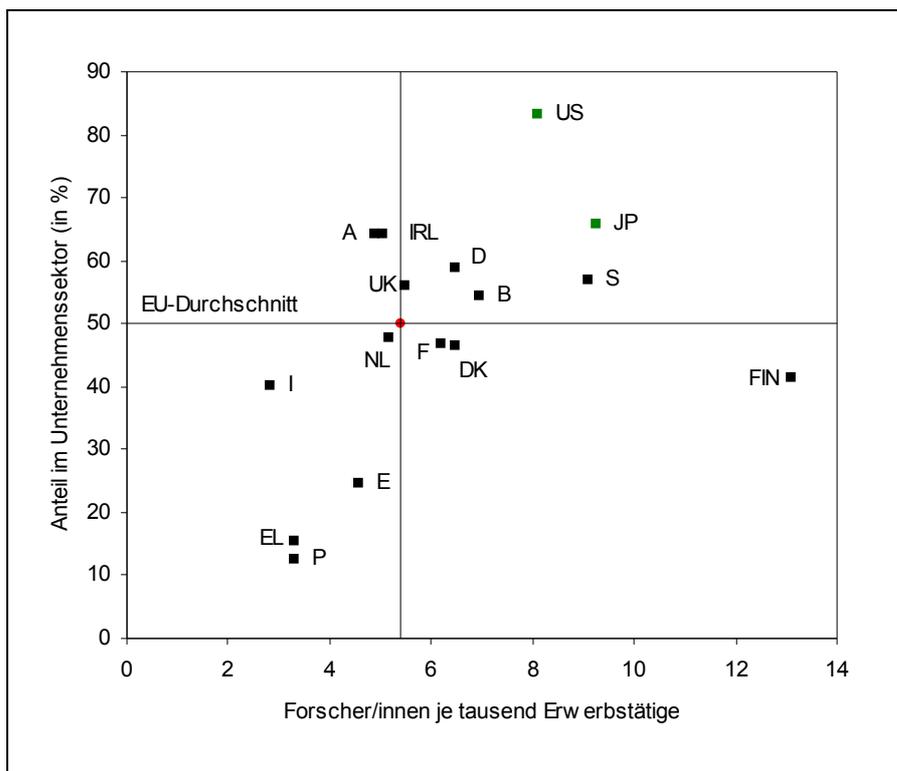
Land	Gesamt	Unternehmen	Staat	Hochschulen
Irland	8.217	64,4	3,7	32,0
Griechenland	14.828	15,6	13,5	70,6
Portugal	15.752	12,7	21,9	52,3
Dänemark	18.438	46,5	21,2	31,0
Österreich	20.222	64,4	4,8	30,7
Finnland	25.398	41,6	16,2	40,9
Belgien	30.219	54,5	4,0	40,4
Schweden	39.921	57,2	6,1	36,6
Niederlande	40.623	47,7	19,8	31,4
Spanien	61.568	24,7	19,4	55,0
Italien	64.886	40,4	21,1	38,5
Frankreich	160.424	47,0	15,7	35,4
Vereinigtes Königreich	164.040	56,2	9,1	30,3
Deutschland	255.260	58,8	15,0	26,1
Europäische Union ²)	919.796	50,0	14,2	34,3
Japan	658.910	65,8	4,7	27,1
USA	1.219.407	83,3	3,8	11,2

Q: *European Commission* (2002A). Anmerkung: 1) Forscherinnen und Forscher als Vollzeitäquivalent, 2) EU ohne Luxemburg.

Analysiert man die Verteilung der Forscherinnen und Forscher auf die relevanten Sektoren Staat, Unternehmen und Hochschulen, so sind deutliche Unterschiede erkennbar. Die EU beschäftigt im Durchschnitt 50% der Forscherinnen und Forscher im Unternehmenssektor, in Japan und den USA sind es 66% und 83%. Im Bereich der Hochschulbildung finden in der EU 34% der Forscherinnen und Forscher Beschäftigung, im Vergleich zu 27% und 11% in Japan und den USA. Die durchschnittliche Verteilung innerhalb der EU kann aber nicht als einzelstaatliches, europäisches „Muster“ wiedergefunden werden. Vielmehr sind die Verteilungen der Forscherinnen und Forscher auf die Sektoren zwischen den Ländern unterschiedlich hoch (Anteil im Unternehmenssektor zwischen 13% und 64%). Österreich weist, gemeinsam mit Irland, mit 64,4% den höchsten Anteil im Unternehmenssektor aus.

Der Anteil im Unternehmenssektor korreliert zudem stark mit der Anzahl der Forscherinnen und Forscher. Aus den Daten in Abbildung 3.17 kann geschlossen werden, dass in EU-Ländern mit einem geringen Anteil der Forscherinnen und Forscher an der Erwerbsbevölkerung auch nur ein geringer Teil im Unternehmenssektor Beschäftigung findet und vice versa. Dies lässt den vorsichtigen Schluss zu, dass eine Ausweitung der Humanressourcen bei niedrigem Niveau gerade über den Unternehmenssektor erfolgen muss, da der Universitätssektor eine relativ „fixe Größe“ im Innovationssystem einnimmt.

Abbildung 3.17: Forscherinnen und Forscher je 1.000 Erwerbstätige und Anteil im Unternehmenssektor¹⁾



Q: *European Commission* (2002A), Daten: Eurostat, Mitgliedstaaten, OECD. Anmerkung: 1) Forscherinnen und Forscher als VZÄ; EU ohne Luxemburg; Anteile in Prozent, 1999; Anzahl der Forscherinnen und Forscher: FIN, JP, E, P: 2000; UK, A: 1998; US: 1997; alle anderen Länder: 1999.

Um das Feld Humanressourcen in FTE eingehender zu beleuchten, hat die Generaldirektion Forschung der Europäischen Kommission in Beratungen der hochrangigen Gruppe der Vertreterinnen und Vertreter der Mitgliedstaaten (High Level Expert Group), vorerst fünf Indikatoren für das Benchmarking der einzelstaatlichen Forschungspolitik festgelegt:

Indikator 1: Anzahl der Forscherinnen und Forscher in Relation zur gesamten Erwerbsbevölkerung. Dieser Indikator dient dazu, die personelle Stärke in Forschung und Entwicklung eines Landes zu messen.

- Indikator 2: Doktoratsabschlüsse in den Natur- und Ingenieurwissenschaften gemessen an der Bevölkerungszahl in der Altersgruppe der 25-34-Jährigen. Dieser Indikator stellt den Zuwachs an hoch qualifizierten Personen (und somit potentiellen Forscherinnen und Forscher) dar, um die Stärkung der Wissensbasis abschätzen zu können.
- Indikator 3: Nachwuchsforscherinnen und Nachwuchsforscher an Universitäten und staatlichen Forschungseinrichtungen im Verhältnis zur Gesamtzahl des Forschungspersonals. In Zukunft soll dieser Indikator Einblick in die Attraktivität von wissenschaftlich-technischen Berufen geben.
- Indikator 4: Anteil der Frauen an der Gesamtzahl der Forscherinnen und Forscher an Universitäten und staatliche Forschungseinrichtungen. Indikator für den Frauenanteil in den akademischen Forschungseinrichtungen.
- Indikator 5: Anzahl der ausländische Forscherinnen und Forscher an der Gesamtzahl der Forscherinnen und Forscher an Universitäten und staatlichen Forschungseinrichtungen. Die Offenheit des Wissenschaftssystems und die Aufnahme externes Wissen soll mit diesem Indikator widerspiegelt werden.

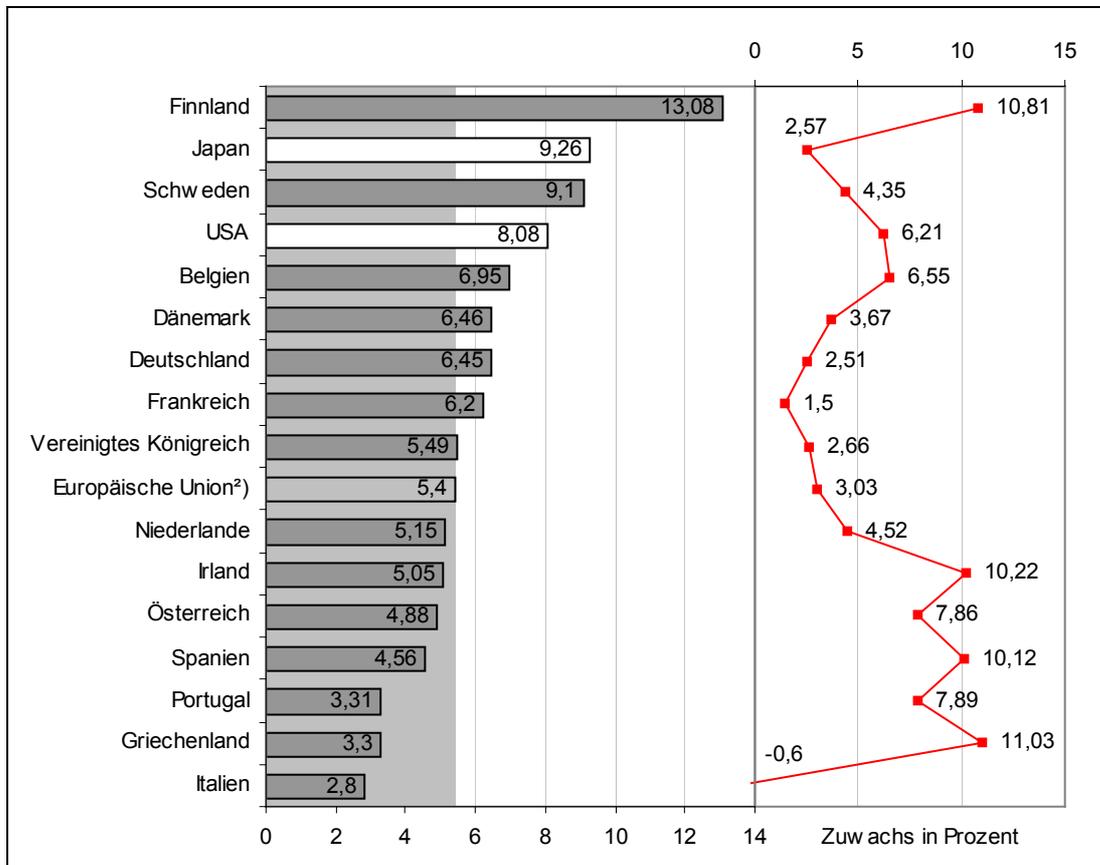
Von den fünf für das Benchmarking der Humanressourcen im Bereich FTE ausgewählten Indikatoren basieren die ersten beiden auf schon bereits bestehenden international harmonisierten Statistiken. Die verbleibenden drei Indikatoren sind noch nicht für den gesamten EU-Raum verfügbar, werden aber in den kommenden Monaten von den nationalen statistischen Ämtern erhoben bzw. zusammengestellt. Zu diesem Zwecke müssen die nationalen Datenbasen harmonisiert sowie vergleichbare Methodologien für den Aufbau neuer Indikatoren entwickelt werden. Das Datenmaterial umfasst allerdings weder die Human- noch die Sozialwissenschaften, die daher in den nachfolgenden Analysen nicht berücksichtigt werden können.

Indikatoren 1 und 2, für die schon Daten verfügbar sind, werden in Folge ausführlich dargestellt (unter besondere Berücksichtigung der österreichischen Position im Vergleich zu Resteuropa). Für die Indikatoren 4 und 5 werden, sofern vorhanden, einige stilisierte Fakten ausgewiesen und qualitative Interpretationen vorgenommen. Indikator 3, die Anzahl der Nachwuchsforscherinnen und Nachwuchsforscher an Universitäten und staatlichen Forschungseinrichtungen, kann aufgrund der schlechten Datenlage erst in den kommenden Jahren dargestellt und diskutiert werden.

3.5.1 Indikator 1 - Anteil der Forscherinnen und Forscher an der Erwerbsbevölkerung

Der Anteil der Forscherinnen und Forscher an der Erwerbsbevölkerung spiegelt die personelle Stärke in Forschung und Entwicklung eines Landes wider und weist damit auf das wissenschaftliche Potenzial einer Wirtschaft hin. In Abbildung 3.18 ist der erste Indikator, nämlich die Anzahl der Forscherinnen und Forscher als Vollzeitäquivalente je 1.000 Erwerbspersonen, sowie der durchschnittliche jährliche Zuwachs in Prozent seit 1995, dargestellt.

Abbildung 3.18: Forscherinnen und Forscher (VZÄ) insgesamt je 1.000 Erwerbspersonen¹) und durchschnittliche jährliche Veränderung in % (1995 zu aktuellstem Jahr)

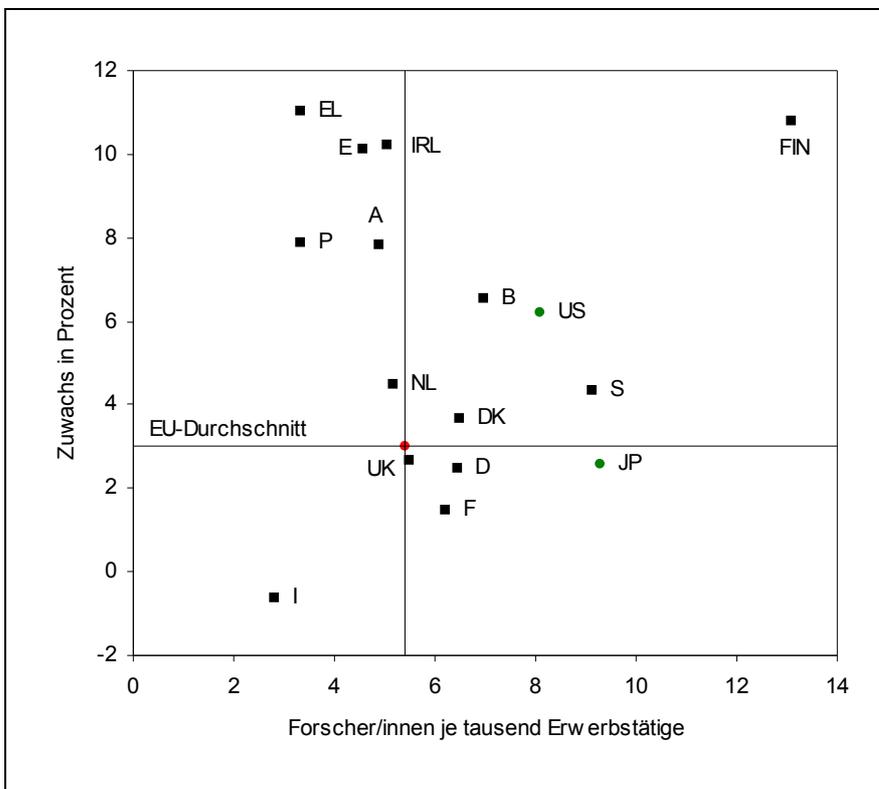


Q: *European Commission* (2002A), Daten: Eurostat, Mitgliedstaaten, OECD. Anmerkung: 1) FIN, JP, E, P: 2000; UK, A: 1998; US: 1997; alle anderen Länder: 1999, 2) Werte für L nicht im EU-Mittel enthalten. L, A nicht im EU-Mittel der Wachstumsrate.

In der Europäischen Union liegt die Anzahl der Forscherinnen und Forscher mit 5,4 je tausend Erwerbstätige um deutlich mehr als ein Drittel unter den Werten der USA (8,08) und Japan (9,26). Die Unterschiede zwischen den einzelnen EU-Staaten spiegeln das häufig beobachtbare Muster im Bereich Forschung und Entwicklung wider. Während die nordischen Länder Finnland und Schweden mit 13,08 und 9,1 Forscherinnen und Forscher je tausend Erwerbstätige mit den USA und Japan mithalten können, ja diese sogar teilweise übertreffen, haben die meisten europäischen Länder nur zwischen 4,7 und 7 Forscherinnen und Forscher je tausend Erwerbstätige. Österreich liegt mit einem Forschungspersonal von 4,88 je tausend Erwerbspersonen deutlich unter dem europäischen Durchschnitt von 5,4, aber vor den vier südeuropäischen Staaten Spanien (4,56), Portugal (3,31), Griechenland (3,3) und dem Schlusslicht Italien (2,8). Vergleicht man die sektorale Zusammensetzung der südeuropäischen Staaten aus Übersicht 3.1, so könnte der geringe Anteil des Forschungspersonals im privaten Wirtschaftssektor (zwischen 13% in Portugal und 40% in Italien, im EU-Durchschnitt aber 50%) ein Hinweis auf die geringe Anzahl an Forscherinnen und Forscher in der Erwerbsbevölkerung sein.

Die durchschnittlichen jährlichen Veränderungen seit 1995 sind, abgesehen von Italien (−0,6%), durchgehend positiv, wobei die Zuwächse stark variieren und mit 11% in Griechenland ein Maximum annehmen. Vergleicht man die Zuwächse in der Triade USA, Japan und Europa so werden die Unterschiede deutlich. Die europäischen Staaten weisen mit einer durchschnittlichen jährlichen Rate von 3,0% zwar ein etwas höheres Wachstum als Japan (2,6%) auf, wachsen jedoch nur halb so schnell wie die USA (6,2%) – und dies bei einem deutlich niedrigeren Ausgangsniveau. Ein Aufholprozess zur USA ist folglich nicht im Gang, im Gegenteil, in den USA nimmt die Gesamtzahl der Forscherinnen und Forscher deutlich stärker zu als im EU-Durchschnitt.

Abbildung 3.19: Forscherinnen und Forscher (VZÄ) insgesamt je 1.000 Erwerbspersonen und durchschnittliche jährliche Veränderung in % (1995 zu aktuellstem Jahr)¹⁾



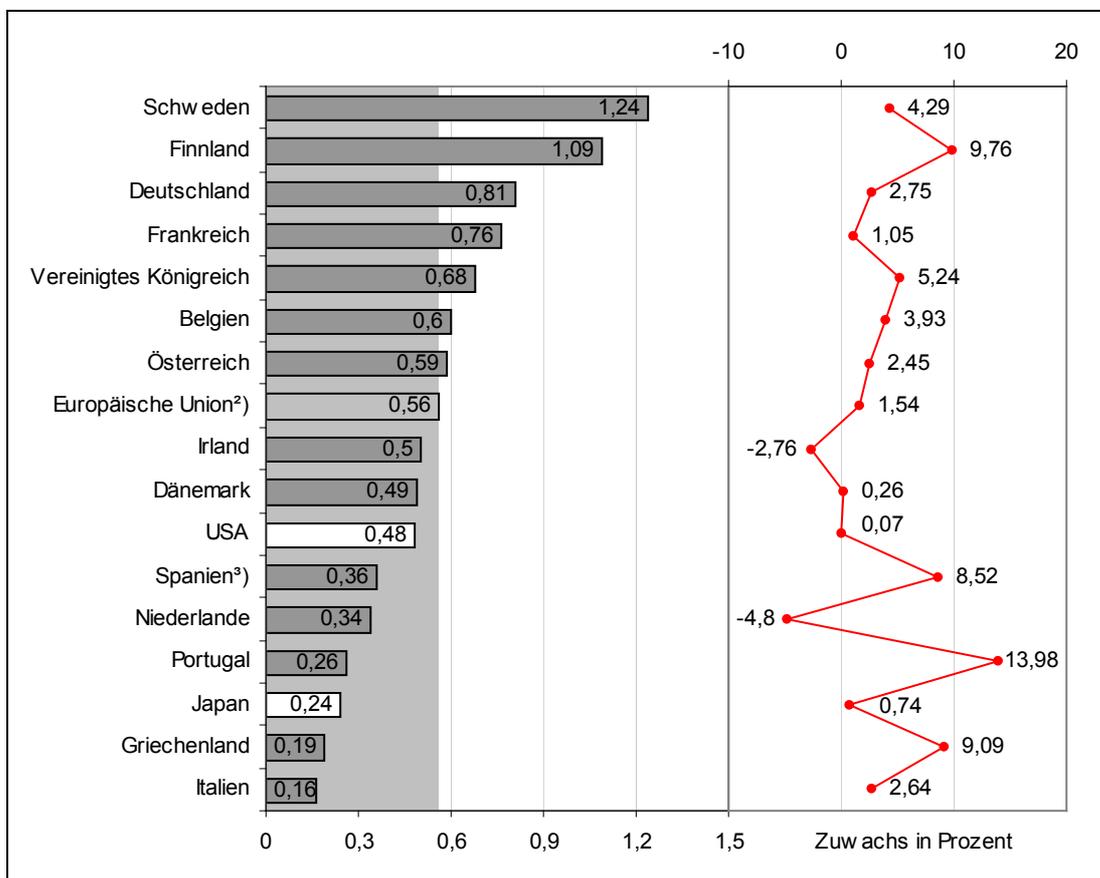
Q: *European Commission* (2002A), Daten: Eurostat, Mitgliedstaaten, OECD. Anmerkung: 1) FIN, JP, E, P: 2000; UK, A: 1998; US: 1997; alle anderen Länder: 1999; Werte für L nicht im EU-Mittel enthalten. L, A nicht im EU-Mittel der Wachstumsrate.

Innerhalb der Europäischen Union ist in der zweiten Hälfte der neunziger Jahre schwache Konvergenz erkennbar (vgl. Abbildung 3.19). Griechenland, Finnland, Spanien und Irland weisen einen jährlichen Zuwachs im Forschungspersonal zwischen 10% und 11% auf, während Großbritannien, Deutschland, Frankreich und Italien mit Werten zwischen −0,6% und 2,7% unter dem EU-Durchschnitt liegen. Österreich befindet sich mit einer Zuwachsrate von 7,9% im oberen Mittelfeld.

3.5.2 Indikator 2 - Doktorgrade in Natur- und Ingenieurwissenschaften

Der zweite schon vorhandene Indikator der GD Forschung soll Hinweise auf den Zuwachs an hoch qualifizierten Personen (und somit potenziellen Forscherinnen und Forschern) geben, um die Stärkung der Wissensbasis abschätzen zu können. Hierzu werden die neu erworbenen Doktoratsabschlüsse in den Natur- und Ingenieurwissenschaften, gemessen an der Bevölkerungszahl in der Altersgruppe der 25-34-Jährigen, verwendet. Die absolute Anzahl an tertiären Bildungsabschlüssen lässt zwei Interpretationen zu. Einerseits kann der Indikator als Output, sozusagen als Ertragsleistung, des tertiären Bildungssystems betrachtet werden, andererseits wird der Nachwuchs an hoch qualifizierten Arbeitskräften und damit der mögliche Input für zukünftige Forschung gemessen.

Abbildung 3.20: Insgesamt neu erworbene Doktorgrade in Natur- und Ingenieurwissenschaften je 1.000 Personen der Altersgruppe 25-34 Jahre (aktuellstes Jahr¹) und Zuwächse in % (1999-2000)⁴)



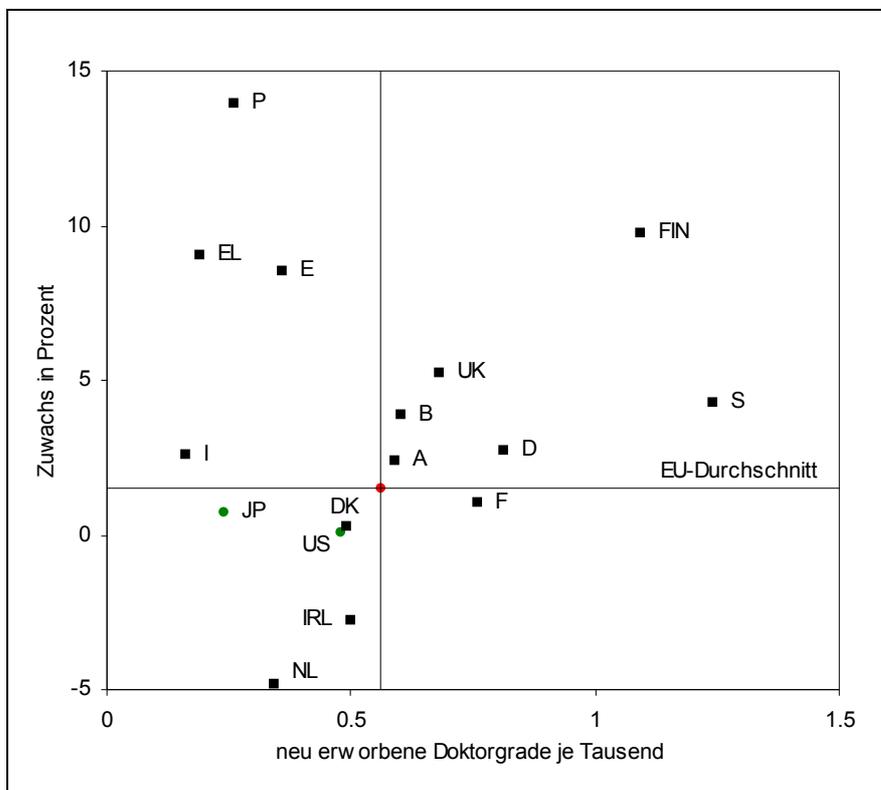
Q: *European Commission* (2002A), Daten: Eurostat, Mitgliedstaaten, OECD Anmerkung: 1) I, EL: 1999; alle anderen Länder: 2000, 2) Werte für L nicht im EU-Mittel enthalten, 3) vorläufige Werte für E, 4) I, EL: 1998-1999.

Abbildung 3.20 stellt den Anteil der neuen erworbenen Doktorgrade an tausend Erwerbstätigen im Alter von 25 bis 34 Jahren dar. Vergleicht man die durchschnittlichen Werte der EU-Staaten

mit jenen der USA und Japan, so liegt die EU mit 0,56 neuen Absolventen und Absolventinnen je Tausend nur knapp vor den USA (0,48), bringt dafür aber mehr als doppelt so viele neu erworbene Doktorgrade hervor wie Japan (0,24).

Schweden (1,24) und Finnland (1,09) können die höchste Anzahl an neu erworbenen Abschlüssen vorweisen, dann folgen mit etwas Abstand die „Großen Drei“, Deutschland, Frankreich und Großbritannien, mit 0,68-0,81 neuen Doktorgraden je tausend Personen in der relevanten Altersgruppe. Sie liegen damit deutlich über dem EU-Durchschnitt, während Spanien, Niederlande, Portugal, Griechenland und Italien mit Werten von 0,16-0,36 diesen maßgeblich unterschreiten. Österreich übertrifft mit 0,59 neu erworbenen Doktorgraden knapp den EU-Durchschnitt und liegt damit mit Dänemark, Irland und Belgien im Mittelfeld.

Abbildung 3.21: Insgesamt neu erworbene Doktorgrade in Natur- und Ingenieurwissenschaften je 1000 Personen der Altersgruppe 25-34 Jahre (aktuellstes Jahr) und Zuwächse in % (1999-2000)¹



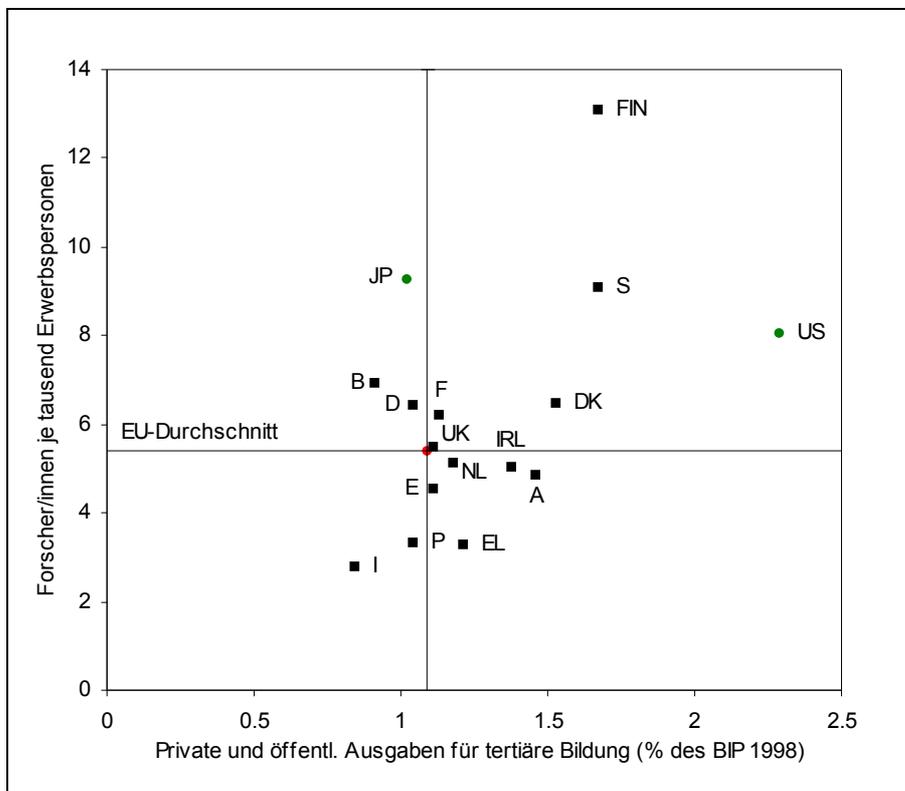
Q: *European Commission* (2002A), Daten: Eurostat, Mitgliedstaaten, OECD. Anmerkung: 1) Doktorgrade: I, EL: 1999; alle anderen Länder: 2000; Werte für L nicht im EU-Mittel enthalten; Zuwachs: I, EL: 1998-1999; vorläufige Werte für E.

Vergleicht man die Veränderungen 1999-2000, so stagnieren die USA mit einem Zuwachs von nur 0,07%. Ein leichter Anstieg ist für Japan (0,74%) zu verzeichnen, während die Europäische Union mit durchschnittlich 1,54% die größte Wachstumsdynamik innerhalb der Triade aufweist. Zwischen den EU-Staaten ist das Bild differenziert, wobei weder ein divergierender, noch kon-

vergierender Trend erkennbar ist. Mit einem Rückgang von 4,8% in den Niederlanden und einem Zuwachs von fast 14% in Portugal sind die Extremwerte abgesteckt. Österreich liegt mit einer Wachstumsrate von 2,45% deutlich über dem EU-Durchschnitt, allerdings trotzdem nur an 10. Stelle im EU-Ranking.

Abbildung 3.21 zeigt den Zusammenhang zwischen neu erworbenen Doktorgraden und den Zuwachsraten im aktuellsten Jahr. Wie schon oben angemerkt, ist kein eindeutiges Konvergenzmuster erkennbar. Die Zuwächse sind offensichtlich relativ unabhängig vom Niveau an neuen Doktorabschlüssen. Allerdings gibt es offenbar kein EU-Land, welches überdurchschnittlich viele neu erworbene Doktorgrade verzeichnet, in Folge aber unterdurchschnittliche Zuwächse aufweist (mit Frankreich im Grenzbereich).

Abbildung 3.22: Forscherinnen und Forscher (VZÄ) insgesamt je 1.000 Erwerbspersonen, sowie private und öffentliche Ausgaben für tertiäre Bildung (in % des BIP 1998)¹



Q: *European Commission* (2002A), Eurostat, Mitgliedstaaten, OECD. Anmerkung: 1) Forschungspersonal: FIN, JP, E, P: 2000; UK, A: 1998; US: 1997; alle anderen Länder: 1999; Werte für L nicht im EU-Mittel enthalten.

Wie ist nun aber die Differenz zwischen dem Verhältnis des Forschungspersonals und der Doktorgrade in den einzelnen Ländern erklärbar? Die USA scheint ihr Problem, nämlich den Mangel an „heimischen“ Doktoratsabsolventinnen und Doktoratsabsolventen, durch massiven Zuzug ausländischer Forscherinnen und Forscher (Brain-gain) zu lösen. Es ist unbestreitbar, dass potentielle Forscherinnen und Forscher, neben dem asiatischen Wirtschaftsraum, auch

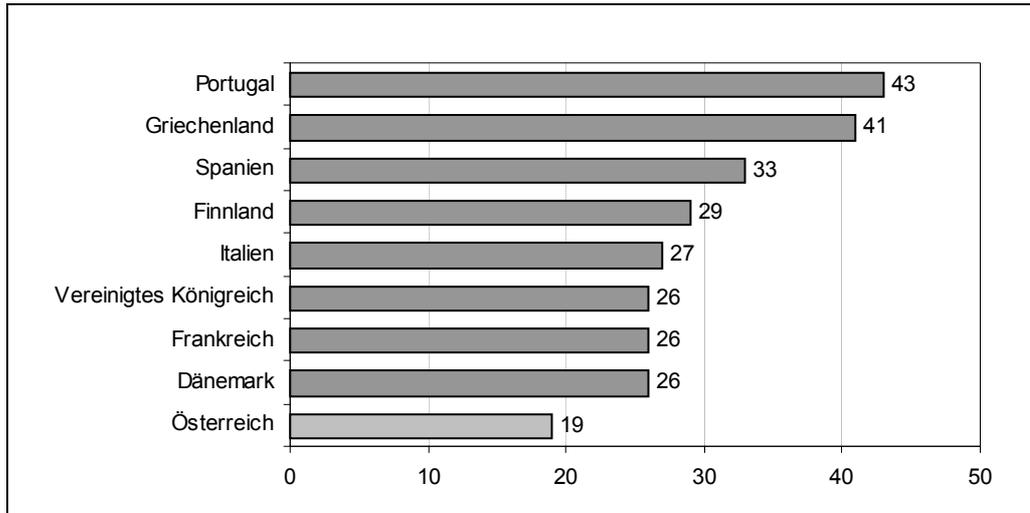
aus der EU „abgeworben“ werden, was zu einem schmerzlichen Verlust an zukünftigen Forschungspersonal in der EU führt (Brain-drain). In der EU dürften die Anzahl der Absolventinnen und Absolventen aus dem tertiären Bildungssystem insbesondere durch die Rückkehr von ausländischen Doktoratsabsolventinnen und Doktoratsabsolventen in ihre Heimat vermindert werden. Es darf jedoch nicht außer Acht gelassen werden, dass schon während des Doktoratsstudiums, also schon vor der Promotion, neues Wissen entsteht und die Ausbildung selbst folglich schon als wertvolle wissensproduzierende Tätigkeit angesehen werden kann. Ein ebenfalls nicht unbeachtlicher Anteil von potentiellen Forscherinnen und Forschern innerhalb der EU findet attraktivere Beschäftigung in anderen Wirtschaftszweigen.

Abbildung 3.22 zeigt den Zusammenhang zwischen dem Forschungspersonal je tausend Erwerbspersonen und den öffentlichen und privaten Ausgaben für tertiäre Bildung gemessen am Bruttoinlandsprodukt. Die USA, aber auch Schweden und Finnland weisen mit hohen Bildungsausgaben auch eine hohe Anzahl an Forscherinnen und Forschern auf, während Italien und Portugal sowohl bei den Bildungsausgaben, als auch bei der relativen Anzahl der Forscherinnen und Forscher unter dem EU-Durchschnitt liegen. Österreich investiert zwar überdurchschnittlich viel in tertiäre Bildung, bleibt jedoch beim Forschungspersonal unter dem EU-Durchschnitt.

3.5.3 Indikator 4 - Frauen in Forschung und Technologieentwicklung

Frauen sind im Forschungs- und Entwicklungspersonal im Vergleich zu Männern deutlich unterrepräsentiert. Jener Indikator der EU-Kommission, der ein genaueres Bild über die Rolle der Frau in Forschung und Technologie geben soll, wird zur Zeit gerade erarbeitet, weshalb es noch keine aktuellen europaweiten Vergleichszahlen gibt. Für jene Länder, für die schon Daten verfügbar sind, zeichnet sich der in Abbildung 3.23 dargestellte Trend ab. Der Forscherinnenanteil, gemessen am gesamten Forschungspersonal, beträgt innerhalb der EU 19% bis 43%. Portugal, Griechenland und Spanien haben mit 33% bis 43% die höchste Forscherinnenquote, Österreich mit 19% die niedrigste. Die restlichen Länder liegen mit Werten um ein Viertel deutlich unter dem EU-Spitzenfeld. Ferner ist eine Verzerrung über die verschiedenen Wissenschaftszweige sehr wahrscheinlich. Die meisten Frauen sind in der Medizin oder den Sozial- und Humanwissenschaften, weniger in den Natur- und Ingenieurwissenschaften zu finden. Im privaten Wirtschaftssektor zeichnet sich ein ähnliches, wenn nicht sogar schlechteres Bild ab, wobei gerade hier die Datenlage besonders limitiert ist.

Abbildung 3.23: Anteil der Frauen am gesamten Forschungspersonal (in %)¹⁾



Q: *European Commission* (2002A), Eurostat, Mitgliedstaaten. Anmerkung: 1) UK, FIN, P: 2000; A: 1998; Alle anderen Länder: 1999.

3.5.4 Indikator 5 - Mobilität von Studierenden und Forschenden

Die Mobilität von Studierenden und Forscherinnen und Forschern ist für einen Forschungsstandort von enormer Wichtigkeit. Wissenstransfer zwischen Forschungspersonal und internationale Netzwerke erhöhen die Qualität der Forschung. Ein langfristiger Verlust an hoch qualifiziertem Personal durch verstärkte Mobilität muss allerdings vermieden oder aber zumindest durch gleichwertigen Zustrom ausgeglichen werden. Der Wettbewerb zwischen den Forschungsstandorten gemessen an Ein- und Austritten, sozusagen den „Forscher- und Forscherinnenströmen“, ist ein guter Indikator für die Entwicklung des Humanabschnitts.

Für die USA ist die Mobilität von Studierenden sehr ausführlich erfasst, (vgl. *Open Doors*, 2002) in Europa existieren detaillierte Statistiken nur für die Erasmus-Studierenden. Es ist daher derzeit nicht möglich, einen gesicherten Überblick über die Migrationströme von Doktoratsstudierenden oder Forschungspersonal für einzelne europäische Länder, und somit auch nicht für Österreich, zu geben. Jene einzelstaatlichen Statistiken bzw. Untersuchungen, die in den letzten Jahren zu diesem Thema durchgeführt wurden, lassen jedoch vereinzelt Schlussfolgerungen zu.

Die europäische Forschung ist Nettoanbieter von Humanressourcen und verliert laufend kompetente Nachwuchsforscherinnen und Nachwuchsforscher an die USA. Europa kann diesen Verlust nicht durch entsprechenden Zustrom aus anderen Ländern kompensieren. Auch die Vielzahl an Rückholprogrammen für ehemalige europäische Forscherinnen und Forscher sind nur zum Teil erfolgreich. Der Unternehmenssektor ist ein weiterer „Nehmer“ ausgebildeter Nachwuchsforscherinnen und Nachwuchsforscher. Ein beachtlicher Teil an Doktoratsabsolventen und -absolventinnen findet in diesem Sektor Beschäftigung allerdings in Beschäftigungsfeldern, die nicht der Forschung und Technologieentwicklung zuzurechnen sind und ist damit meist langfristig als Arbeitskraft für F&E verloren.

3.5.5 Modellrechnung des Rates für Forschung und Technologieentwicklung

Im Dezember des vergangenen Jahres präsentierte der Rat für Forschung und Technologieentwicklung den „Nationalen Forschungs- und Innovationsplan“. Da die Hauptaufgabe des Rates für Forschung und Technologieentwicklung in der „systematischen, unabhängigen und fundierten Beratung der österreichischen Bundesregierung in allen Fragen der Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik“³⁴ liegt, scheinen die Implikationen des Humanressourcenszenarios besonders interessant. Der Rat kommt nämlich zu dem Ergebnis, dass zur Erreichung des 2,5% F&E-Quoten-Zieles in Österreich jährlich eine Angebotslücke von etwa 250-310 Forscherinnen und Forscher (Vollzeitäquivalent) entstehen wird, was in Kopffzahlen ca. 500 Angestellten entspricht. Diese verstärkte Nachfrage berücksichtigt zwar Absolventinnen und Absolventen, aber keinen Zuzug von Forschungspersonal bzw. Jobwechsel von potentiellen Forscherinnen und Forschern aus dem Unternehmenssektor. Zusätzlich sei darauf hingewiesen, dass die Engpässe in den technisch-naturwissenschaftlichen Fächern (bedingt durch rückläufige Zahl der Abschlüsse) sinnvollerweise nicht durch den Anstieg an sozial- und geisteswissenschaftlichen Absolventinnen und Absolventen gedeckt werden kann. Es ist daher sehr wahrscheinlich, dass die Angebotslücke die oben genannte Zahl an Forschungspersonal überschreiten wird. Der Rat für Forschung und Technologieentwicklung schlägt daher in seinem Nationalen Forschungs- und Innovationsplan im wesentlichen folgende acht Maßnahmen vor³⁵:

1. Eine Steigerung des Dissertantinnen- und Dissertantenanteils durch attraktive Forschungsstellen.
2. Die Rekrutierung von Absolventinnen und Absolventen von Fachhochschulen für eine zusätzliche F&E-Qualifizierung.
3. Die Ausweitung und Verstärkung der F&E an den Fachhochschulen.
4. Die Reduktion des Brain-drain durch attraktive Forschungsstellen in Österreich.
5. Die Schaffung von attraktiven Stiftungsprofessuren.
6. Das Behalten und Anziehen von F&E-orientierten ausländischen Absolventinnen und Absolventen, die an ausländischen Universitäten ihren Erstabschluss erhalten haben.
7. Die Schaffung von fremden-, arbeits- und pensionsrechtlicher Voraussetzungen für die Integration internationalen Forschungs- und Entwicklungspersonals und seiner Familienangehörigen.
8. Das Design von gemeinsamen Programmen der Technologie- und Arbeitsmarktförderung zur „Paketförderung“ von Innovations- und Qualifikationsprojekten.

3.5.6 Einige Schlussfolgerungen

Betrachtet man das Ergebnis des Berichts der europäischen Expertinnen- und Expertengruppe zu Benchmarking von Humanressourcen in FTE, so sind diese zwar nicht eins-zu-eins für Österreich zu übernehmen, dennoch aber von hoher Relevanz.

³⁴) Vgl. Mission Statement des Rates unter <http://www.rat-fte.at>

³⁵) Vgl. dazu auch Abschnitt 5.2.

Die Anzahl der Absolventinnen und Absolventen mit hoher Forschungskompetenz ist zu gering und wird möglicherweise in Zukunft sogar weiter zurückgehen. Die Erhöhung der Akademikerinnen- und Akademikerquote stellt deshalb ein wichtiges Zwischenziel zur Erhöhung der F&E-Quote dar, da die Forschungsausgaben maßgeblich von der Anzahl der beschäftigten Forscherinnen und Forscher abhängen. Ein spezieller Fokus soll auf Absolventinnen und Absolventen von Doktoratsprogrammen gerichtet werden, um sie für eine Forschungskarriere gewinnen zu können.

Ressourcen und Arbeitsbedingungen in Hochschulen und anderen Forschungseinrichtungen müssen verbessert werden, um die Beschäftigung in wissenschaftlichen Einrichtungen attraktiver zu gestalten. Dazu sind leistungsorientierte und adäquate Beschäftigungsverhältnisse notwendig, die für junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gestaltbar sind. Karriereoptionen, welche gerade durch unbefristete Anstellungen an einer Hochschule planbar werden, müssen daher für hoch qualifizierte Absolventinnen und Absolventen attraktiv genug sein, damit sie nicht in F&E-ferne Beschäftigung abwandern.

Die Mobilisierung und Steigerung von Humanressourcen für F&E sind derzeit nicht ausreichend, um mit den größten Konkurrenten in der wissenschaftlichen Gesellschaft, USA und Japan, mithalten zu können. Mobilitätsförderungsprogramme müssen daher Hand in Hand mit einer Steigerung der Attraktivität des Forschungsstandortes gehen, um nicht langfristig Humanressourcen zu verlieren.

In Österreich ist mit dem UG 2002 der Versuch unternommen worden, auf diese Bedürfnislage adäquat zu reagieren. Mit dem Wirksamwerden des UG 2002 ab 1.1.2004 ist der Übergang vom öffentlichen Dienstrecht zum Angestelltengesetz vorgesehen, was die Möglichkeit zur Verwirklichung des tenure-track Modells ermöglicht. Das heißt, alle Neuaufnahmen in ein Arbeitsverhältnis zur Universität erfolgen nach dem Angestelltengesetz. Sämtliche Universitäten bilden einen Dachverband, der Kollektivvertragsfähigkeit besitzt, wodurch es auch in Zukunft leichter wird, auf die unterschiedlichen Bedürfnisse der einzelnen Fachrichtungen besser einzugehen.

3.6 Schlussfolgerungen aus dem Benchmarking-Prozess

3.6.1 Österreich im Kontext der Benchmarking-Aktivitäten

Ein Gutteil der häufig konstatierten europäischen (und österreichischen) Rückstände in der wissenschaftlichen und technologischen Leistungsfähigkeit gegenüber den USA oder Japan liegen offenbar auf der Inputseite, d. h. beim Niveau der F&E-Investitionen und der Humanressourcen. Im Folgenden wird versucht, die Hauptergebnisse der Benchmarking-Aktivitäten mit der spezifisch österreichischen Situation zu verbinden:

- Auch Österreich weist immer noch bloß durchschnittliche *F&E-Ausgaben* auf. Zu einem guten Teil sind diese durch die Industriestruktur erklärbar (Fehlen einiger Hochtechnologiebranchen, geringe Anzahl großer, forschungsintensiver Unternehmen). Das strukturelle Defizit eines relativ geringeren Anteils privat finanzierter Forschung, das auf die EU insgesamt ebenso zutrifft wie auf Österreich, bleibt hierbei aber das Hauptproblem.

- Ähnlich problematisch sieht es bei den *Humanressourcen* aus. So liegt der Anteil der Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen am Arbeitskräftepotenzial Europa und auch Österreich deutlich unter jenem der USA oder Japans. Die Pro-Kopf-Aufwendungen für wissenschaftliches Personal liegen in Österreich aber auf dem Niveau der USA und mit an der Spitze in Europa. Auch dieser Befund unterstützt die Aussage, dass das Defizit in erster Linie in der Anzahl der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler begründet liegt und nicht in der Qualität und Quantität der ihnen jeweils zur Verfügung stehenden Ressourcen oder ihrer wissenschaftlichen Produktivität.

Dieses Problem scheint sich in Zukunft noch zu verschärfen. Sowohl in der EU als auch in Österreich sinken die Zahlen bei Studieneintritten und –abschlüssen in den technisch-naturwissenschaftlicher Studienrichtungen. Es ist abzusehen, dass dies in wenigen Jahren zu erheblichen Engpässen auf dem Weg zu einer höheren Wissens- und Technologieintensität der österreichischen Wirtschaft führen wird. In Österreich fällt insbesondere der niedrige Anteil von F&E-Beschäftigten und der EU-weit niedrigste Anteil weiblicher F&E-Beschäftigter ins Auge.

- Der hohe und steigende *Anteil auslandsfinanzierter Forschung* – der überwiegend auf private Unternehmen zurückzuführen ist – untermauert die Attraktivität Österreichs als Forschungsstandort, auch wenn dies nicht immer in den entsprechenden Outputindikatoren widerspiegelt werden kann³⁶. Die Konzentration auf einige wenige Unternehmen macht die österreichische Wirtschaft und Innovationskraft aber von den Standortentscheidungen abhängig, die außerhalb Österreichs getroffen werden. Dem hat die Politik in geeigneter Form Rechnung zu tragen.
- Wie in der Mehrzahl der EU-Länder wird auch in Österreich der *Öffentlichkeit* primär eine Rolle als Adressat von Wissenschaft zugewiesen, nicht jedoch als eigenständiger Impulsgeber im Innovationsprozess. In einzelnen Beispielen ist aber ein Wandel hin zu einem intensiveren Austausch zwischen Wissenschaft und Gesellschaft erkennbar, der auch zu einer Erhöhung des Stellenwertes von Wissenschaft und Technologie beitragen sollte.
- Als generelles Bild zeigt sich, dass Österreich in der zweiten Hälfte der neunziger Jahre eine *zu geringe Veränderungsdynamik* sowohl bei den F&E-Inputs (F&E-Ausgaben und Humanressourcen) als auch bei den Outputs (Anteil forschungs- und wissensintensiver Produkte und Dienstleistungen, Patente) aufweist. Das leichte Wachstum der F&E-Ausgaben in dieser Periode hat nicht zu einer merklichen und nachhaltigen Verbesserung der generellen österreichischen Position geführt – Österreich bewegt sich bei den meisten Indikatoren nahe dem EU-Durchschnitt, ist also ein „höchst durchschnittliches Land“. Der Abstand zu vergleichbaren kleinen Ländern ist weiterhin groß.
- In der österreichischen Debatte werden diese – durch die Entwicklungen der letzten Jahre nur leicht gemilderten – Defizite zunehmend mit dem „*Verlust des Wachstumsvorsprungs Österreichs*“ in den neunziger Jahren in Verbindung gebracht. Dabei zeigen die Indikatoren

³⁶) Es gibt Probleme bei der statistischen Erfassung der Aktivitäten von multinationalen Unternehmen. Hier sind detailliertere Analysen und eine bessere statistische Erfassung dringend nötig.

(allgemeiner Entwicklungsgrad, Diffusion von Technologien etc.) aber auch an, dass von seinem *Potenzial* her Österreich zu der Gruppe von Ländern gehört, die – bei entsprechenden Anstrengungen und Akzentsetzungen – die Möglichkeit zu *rascherer Entwicklung in Richtung einer dynamischen wissensbasierten Gesellschaft* haben.

3.6.2 Schlussfolgerungen für Österreich

Der Wert des Benchmarking der EU in seiner gegenwärtigen Form besteht v. a. darin, dass es die Möglichkeit zum Vergleich der Entwicklungsniveaus und -dynamiken der EU sowie einzelner Länder bietet. Es stellt damit eine *wichtige Informationsgrundlage zur Standortbestimmung* dar. Der Benchmarking-Prozess kann für „realistische Zielformulierungen“ bezüglich der „großen Aggregate“ der Politik im Bereich Forschung, Technologie und Innovation (FTI) verwendet werden (Barcelona-Ziel, nationale Ziele bezüglich F&E-Quoten u. ä.). Das Benchmarking auf der Ebene der wichtigsten Aggregatgrößen spielt auch eine große Rolle in der öffentlichen Kommunikation der FTI-Politik. Von der Verwendung sogenannter „synthetischer Indikatoren“ ist dabei eher abzuraten.

Zur Zeit kann der Benchmarking-Prozess noch nicht als wirklicher *Vergleich von FTI-Politik(en)* herangezogen werden. Zwar können Benchmarking-Untersuchungen grundsätzlich auch als Grundlage für die Verbesserung von FTI-politischen Strukturen, Prozessen und Instrumenten auf disaggregierter Ebene herangezogen werden; derartige kontextbezogene Interpretationen erfordern allerdings die Ergänzung der Benchmarking-Daten um solche, die sich auf den Politikprozess beziehen.

Österreich sollte sich bei der Interpretation von Ergebnissen nicht am EU-Durchschnitt orientieren, sondern sollte *kleine offene Volkswirtschaften* mit vergleichbarem oder auch höherem Pro-Kopf-Einkommen (wie z. B. Belgien, Dänemark, Finnland, Schweden, den Niederlanden, Norwegen, Irland oder die Schweiz) *als Benchmark* heranziehen.

Die statistische Grundlage im Bereich Forschung, Technologie und Innovation ist in Österreich substanziell zu verbessern (F&E-Erhebungen in allen volkswirtschaftlichen Sektoren in zweijährigen Intervallen, regelmäßige Innovationserhebungen, möglichst lückenlose Erfassung, Verfügbarkeit von Daten auch in regionaler Gliederung). Dies gilt auch speziell für über F&E-hinausreichende Bereiche wie Humanressourcen und deren Mobilität oder in Bezug auf die Messung von „*intangible assets*“³⁷.

Um auf einen dynamischen Entwicklungspfad zu kommen, der Österreich in die Nähe von vergleichbaren Ländern bringt, sind eine Reihe von *Maßnahmen* nötig, um die in den Benchmarking-Aktivitäten aufgezeigten Probleme anzusprechen. Da dieser Rückstand z. T. auf die Wirtschaftsstrukturen Österreichs zurückzuführen ist, sind insbesondere Maßnahmen zu setzen, die auf eine Beschleunigung des Strukturwandels in Richtung „wissensbasierte Gesellschaft“ abzielen:

³⁷) Siehe dazu das als Anhang III/2 zum Forschungs- und Technologiebericht 2001 veröffentlichte Konzept für die nachhaltige Konsolidierung der österreichischen F&E- und Innovationsstatistik (*Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie*, 2001).

- Die F&E-Ausgaben sind nachhaltig auszuweiten, um den immer noch bestehenden Rückstand gegenüber vergleichbaren Ländern aufzuholen.
- Eine Stärkung der Risikokapitalmärkte in Österreich ist zentral. Dabei hat auch die öffentliche Hand eine wichtige Rolle.
- Die Förderung technologieorientierter Unternehmensneugründungen muss weiter verstärkt und deren Anteil an den Gründungen erhöht werden.
- Eine Neuausrichtung der öffentlichen Förderungen in Richtung technologisch anspruchsvoller, riskanterer und innovativerer Projekte ist nötig, um die Effektivität der öffentlichen Förderung zu erhöhen und die „Innovationshöhe“ der österreichischen Unternehmen zu steigern.
- Entwicklung eines sichtbaren Profils Österreichs im internationalen Forschungsstandortwettbewerb. Dies können auf Dauer nicht nur bestehende Stärken sein, sondern es müssen auch neue Felder etabliert werden.
- Verstärkte Bemühungen zur Ansiedlung forschungsintensiver Unternehmen bzw. der Etablierung von „Kompetenzzentren“ von multinationalen Konzernen sind ein wichtiger Teil dieser Strategie.
- Eine deutliche Erhöhung der Attraktivität der technisch-naturwissenschaftlichen Studienrichtungen.
- Eine besondere Förderung von Frauen im Wissenschaftsbetrieb soll die Ausschöpfung der Möglichkeiten der österreichischen Humanressourcen ermöglichen.
- Die Erleichterung der Mobilität von Arbeitskräften, darunter auch der Zuwanderung von F&E-Personal aus dem Ausland. Dies setzt Reformen im Dienstrecht, in der Sozialversicherung, im Pensionssystem sowie im Fremdenrecht voraus. Ohne solche Maßnahmen ist mit gravierenden Engpässen auf dem Weg zu einer Forschungsquote von 2,5% (2006) bzw. 3% (EU-Ziel für 2010) zu rechnen.
- Zusätzliche Anstrengungen müssen unternommen werden, um den Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft zu intensivieren, und zwar im Sinne eines wechselseitigen Austauschs und nicht nur in Form einer „Werbekampagne“.

4 Einbindung Österreichs in den Europäischen Forschungsraum

4.1 Die Ziele von Barcelona³⁸

Auf der Tagung des Europäischen Rates im März 2000 in Lissabon wurde neben dem Europäischen Forschungsraum (EFR) auch ein weiteres, sehr ambitioniertes Ziel für die gesamteuropäische F&E-Politik beschlossen: die Staats- und Regierungschefs kamen überein, die EU bis 2010 zum „wettbewerbsfähigsten und dynamischsten wissensbasierten Wirtschaftsraum der Welt umzugestalten, der fähig ist, dauerhaftes Wachstum, Vollbeschäftigung und einen größeren sozialen Zusammenhalt zu erzielen“ (*Europäische Kommission, 2002A*). Der Europäische Forschungsraum stellt dabei einen wichtigen Schritt auf dem Weg der Union zur Erreichung dieses Ziels dar. Auf die Frage, wie dieses Ziel zu erreichen ist, findet der Europäische Rat bei seiner Tagung im März 2002 in Barcelona eine Antwort. Die Staats- und Regierungschefs einigten sich auf folgende Ziele:

- Die Investition für Forschung und Entwicklung (F&E) in der EU müssen erhöht werden, um bis 2010 den Anteil von F&E am BIP von derzeit knapp 1,9% auf 3% zu steigern;
- ferner erscheint eine Erhöhung des Anteils des privaten Sektors an der Finanzierung der F&E-Ausgaben von derzeit ca. 56% auf zwei Drittel erforderlich (*Europäische Kommission, 2002A*).

In Österreich nehmen zur Zeit die Barcelona-Ziele einen breiten Raum in der öffentlichen Diskussion ein. In einem jüngst erschienenen Status-Report (*Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur, 2003B*) werden die von der Europäischen Kommission vorgeschlagenen vorrangigen Bereiche eingehend diskutiert sowie auch relevante Maßnahmen und Aktionen in Österreich zum Erreichen des Ziels aufgelistet.

Um eine Einschätzung der Erreichbarkeit dieser Ziele geben zu können, werden in den folgenden Analysen Szenarien bezüglich der Entwicklung der Forschungsausgaben für den gesamteuropäischen Raum gerechnet. Eine wesentliche Fragestellung besteht auch darin, in welchem Ausmaß die neuen Beitrittsländer die Erreichung der Barcelona Ziele beeinflussen werden.

4.1.1 Die BIP-Entwicklung unter Berücksichtigung der neuen Beitrittsländer

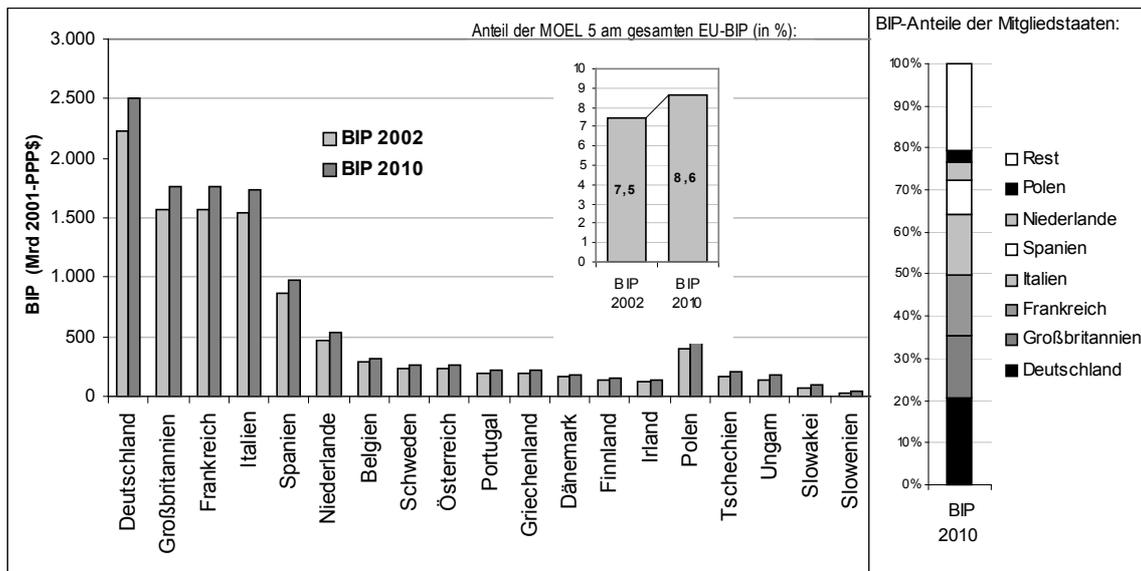
Im Jahr 2004 werden aller Voraussicht nach 10 Länder, vor allem aus dem mittel- und osteuropäischen Raum, der Europäischen Union beitreten. Sie werden die Bevölkerung der EU um etwa ein Fünftel vergrößern, das europäische Bruttoinlandsprodukt (BIP) hingegen nur um etwa 9% – ihr durchschnittliches BIP pro Kopf beträgt weniger als die Hälfte des EU-Durchschnitts. Allerdings werden sie ziemlich sicher höhere Wachstumsraten aufweisen; bis 2010 wird daher für die folgenden Analysen von 3,5% jährlichem realen Wachstum für die neuen Mitgliedsländer

³⁸) Dieses Abschnitt beruht auf *Schibany – Streicher (2003)*.

ausgegangen, für die Länder der „alten“ EU-15 werden 1,5% als durchschnittliche reale Wachstumsraten angenommen.

Abbildung 4.1 zeigt für die EU 15 sowie für die 5 größten Beitrittskandidaten³⁹ das Niveau und die angenommene Entwicklung des jeweiligen BIP.

Abbildung 4.1: BIP-Entwicklung der EU 25, 2001-2010



Q: OECD; eigene Berechnungen.

Bis 2010 wird unter den genannten Wachstumsannahmen der Anteil der neuen Länder am gesamten BIP der dann vergrößerten EU um etwa einen Prozentpunkt steigen – auf einen Anteil von immer noch unter 10%. Drei Länder stellen die Hälfte, 5 Länder fast drei Viertel des gesamten EU-Produkts: Deutschland, Großbritannien, Frankreich, Italien und Spanien. Damit ist auch klar, dass diese 3 bzw. 5 Länder wesentlich jede Durchschnittszahl für die EU beeinflussen, so auch die durchschnittliche Forschungsquote.

4.1.2 Die Entwicklung der Forschungsquoten

Vor dem Hintergrund der Entwicklung der Forschungsquoten in den neunziger Jahren erscheint das Ziel von Barcelona noch um einiges ambitionierter. Denn die durchschnittliche EU-Forschungsquote ist von 1,94% des BIP Anfang der neunziger Jahre (unter Einrechnung der zukünftigen Mitgliedsländer) auf 1,88% zu Beginn des dritten Jahrtausends gesunken. Daraus stellt sich notgedrungen die Frage, mit welchem Kraftaufwand in weniger als zehn Jahren die Forschungsquote auf 3% gesteigert werden kann. Klar ist, dass die neuen Mitglieder nur wenig

³⁹) Für die restlichen 5 Beitrittskandidaten waren keine vergleichbaren Zahlen verfügbar; sie machen allerdings nur einen kleinen Teil des Erweiterungsblocks aus. Von den EU 15 wurde Luxemburg nicht berücksichtigt, da keine Angaben zu Forschungsausgaben verfügbar waren. Auch diese Auslassung verfälscht das Ergebnis nur unwesentlich.

Hilfestellung werden liefern können: ihre Forschungsquoten liegen alle unterhalb des EU-Schnitts; ihr geringes Gewicht durch ihre vergleichsweise geringen Bruttoinlandsprodukte ist unter diesem Gesichtspunkt sogar von einem gewissen Vorteil⁴⁰. Aber auch für die EU 15 impliziert die Extrapolation der Forschungsquote der vergangenen Jahre die Notwendigkeit einer wesentlichen Zunahme der F&E-Wachstumsraten, um das 3%-Ziel zu erreichen (siehe Übersicht 4.1).

Übersicht 4.1: Extrapolation der Forschungsquote 2010

	BIP 2010 (Mio 2001-PPP\$)	Forschungsquote (in %)		
		2001	2010 LT	2010 KT
Belgien	320.000	1,96	2,39	2,45
Dänemark	185.000	2,09	2,69	2,93
Deutschland	2.509.500	2,53	2,31	2,94
Finnland	154.500	3,37	4,66	5,80
Frankreich	1.765.000	2,20	1,96	2,29
Griechenland	223.000	0,67	0,96	1,55
Großbritannien	1.767.000	1,85	1,47	2,12
Irland	140.500	1,21	1,86	0,77
Italien	1.732.500	1,07	0,78	1,06
Niederlande	531.500	1,97	1,99	2,14
Österreich	261.500	1,91	2,35	2,31
Polen	520.500	0,67	0,65	0,31
Portugal	217.500	0,76	0,91	1,53
Schweden	264.500	3,78	5,15	4,38
Slowakei	90.500	0,65	-0,64	0,61
Slowenien	42.000	1,52	1,16	1,72
Spanien	980.000	0,97	1,00	1,38
Tschechien	211.500	1,31	0,72	1,64
Ungarn	182.000	0,80	-0,02	1,38
EU 25	12.098.500	1,81	1,62	2,01

Q: OECD; eigene Berechnungen.

Die Spalte „2010 LT“ weist die Werte für die Forschungsquoten aus, die sich aus dem langfristigen Trend seit 1990 ergeben, die Spalte „2010 KT“ jene aus einem kurzfristigen Trend der letzten 3 verfügbaren Datenjahre⁴¹. Nach dem langfristigen Trend würde die EU im Jahr 2010 nur mehr gut 1,6% Forschungsquote aufweisen. Aber auch nach dem 3-Jahrestrend fortge-

⁴⁰) Trotz geringer Forschungsquoten (im Schnitt betragen sie für die 5 Länder 0,87%) würden sie die EU-Forschungsquote im Jahr 2001 um nur etwa 0,1 Prozentpunkt senken.

⁴¹) Nicht für alle Länder sind die F&E-Werte für die aktuellsten Jahre verfügbar; bei manchen stammen die aktuellsten Zahlen aus dem Jahr 1999. Der kurzfristige 3-Jahres Trend wird bei diesen beispielsweise aus dem Verlauf der Jahre 1997-1999 ermittelt.

schriebene F&E-Quoten würden einen durchschnittlichen Wert von 2,0% bedeuten – immerhin 1 Prozentpunkt bzw. ein Drittel unter dem Zielwert von 3,0%.

Es sollte also klar sein, dass das 3%-Ziel nicht ohne Anstrengungen erreichbar sein wird. Wie groß müssten diese Anstrengungen sein? Zur Beantwortung dieser Frage wird im folgenden eine einfache Szenarienrechnungen durchgeführt, die auf der Annahmen basiert, dass im Jahr 2010 alle EU-Mitgliedsländer eine Forschungsquote von 3% aufweisen werden. Übersicht 4.2 zeigt die Implikationen dieser Vorgabe.

Übersicht 4.2: Szenario - einheitliche F&E-Quote von 3%

	FuE-Quote 2001 (in %)	Szenario: einheitliche 3 %-Quote			
		FuE-Quote 2010 (in %)	FuE-Ausgaben (2001=100)real, 2001=100	Wachstum (% p.a.)	
Belgien	1,96	3,00	153	175	6,4
Dänemark	2,09	3,00	144	164	5,7
Deutschland	2,53	3,00	119	136	3,4
Finnland	3,37	3,00	89	102	0,2
Frankreich	2,20	3,00	136	156	5,1
Griechenland	0,67	3,00	448	512	19,9
Großbritannien	1,85	3,00	162	185	7,1
Irland	1,21	3,00	248	283	12,3
Italien	1,07	3,00	280	321	13,8
Niederlande	1,97	3,00	152	174	6,4
Österreich	1,91	3,00	157	180	6,7
Polen	0,67	3,00	448	610	22,3
Portugal	0,76	3,00	395	451	18,2
Schweden	3,78	3,00	79	91	-1,1
Slowakei	0,65	3,00	462	629	22,7
Slowenien	1,52	3,00	197	269	11,6
Spanien	0,97	3,00	309	354	15,1
Tschechien	1,31	3,00	229	312	13,5
Ungarn	0,80	3,00	375	511	19,9
EU 25	1,81	3,00	167	192	7,5

Q: OECD; eigene Berechnungen.

Die Spalte „F&E-Quote“ zeigt das Prozentverhältnis der Quote des Jahres 2001⁴² zu dem im Jahr 2010 geforderten 3%-Wert. Finnland und Schweden liegen demnach bereits jetzt über der 3%-Marke, alle anderen Länder müssten ihre Quoten anheben – manche Länder beinahe auf das Fünffache. Im Aggregat müsste die EU ihre Forschungsquote um 67% erhöhen.

Bis 2010 wird aber auch die Basis der F&E-Quote, das Bruttoinlandsprodukt, wachsen⁴³. Das bedeutet, dass die F&E-Ausgaben um mehr als die F&E-Quoten zunehmen müssen: im EU-Durchschnitt müssen die F&E-Ausgaben demnach auf – real – beinahe das Doppelte des Wer-

⁴²) Bzw. den Wert des aktuellst verfügbaren Jahres.

⁴³) Gemäß den Annahmen um real jährlich 1,5% in den Ländern der EU 15 und 3,5% in den neuen Mitgliedsstaaten.

tes von 2001 steigen (genauer um 92%, von 190 auf 360 Mrd. €), im Fall von Polen und der Slowakei sogar auf das Viereinhalbfache – d. h., dass diese Länder ihre F&E-Ausgaben um jährlich fast 23% erhöhen müssten. Für die gesamte EU 25 beträgt der notwendige jährliche Zuwachs der F&E-Ausgaben 7,6%, gut das Vierfache der mit 1,8%⁴⁴ angenommenen Wachstumsrate des EU-Bruttoinlandsprodukts.

Zusätzlich zu dem Ziel, dass die Ausgaben für Forschung und Entwicklung 3% des BIP im Jahr 2010 betragen sollen, besagt das zweite in Barcelona beschlossene Ziel, dass zwei Drittel dieser Ausgaben durch den Unternehmenssektor finanziert werden sollen.

Der aktuelle Anteil des Privatsektors in der Forschungsfinanzierung beträgt im EU-Durchschnitt 56%, deutlich unter den Werten der Vergleichsländer USA, Schweiz und Japan. Dies bedeutet eine Steigerung des Anteils, der noch Anfang der neunziger Jahre 52% betrug. Allerdings weisen die einzelnen Länder auch sehr unterschiedliche Entwicklungen auf: so fiel in Österreich der Unternehmensanteil von 52% auf 38%, in Finnland stieg er von 56% auf über 70%. Es kann festgehalten werden, dass das Ziel, den Unternehmensanteil an der F&E-Finanzierung zu erhöhen, in einem Trend zu liegen scheint, welcher sich seit Mitte der letzten Dekade abzeichnet: eine Trendextrapolation ergibt bei Zugrundelegung der Entwicklung seit 1990 einen Unternehmensanteil an der Finanzierung der Forschungsausgaben von knapp 59%, bei Extrapolation der Entwicklung der letzten drei Jahre sogar einen Anteil von 63% für das Jahr 2010 – ein Anteil, der nicht wesentlich unter den angestrebten 67% liegt.

4.1.3 Szenariorechnung für Österreich

Im folgenden wird eine Szenarienrechnung für Österreich durchgeführt, welcher die Schlussfolgerung des Europäischen Rates zugrunde gelegt wurde – die zusätzlichen Forschungsausgaben werden zu zwei Drittel von der Industrie und zu einem Drittel von der öffentlichen Hand finanziert⁴⁵. Die folgende Abbildung 4.2 zeigt einen möglichen Pfad hin zur Erreichung des 3%-Ziels.

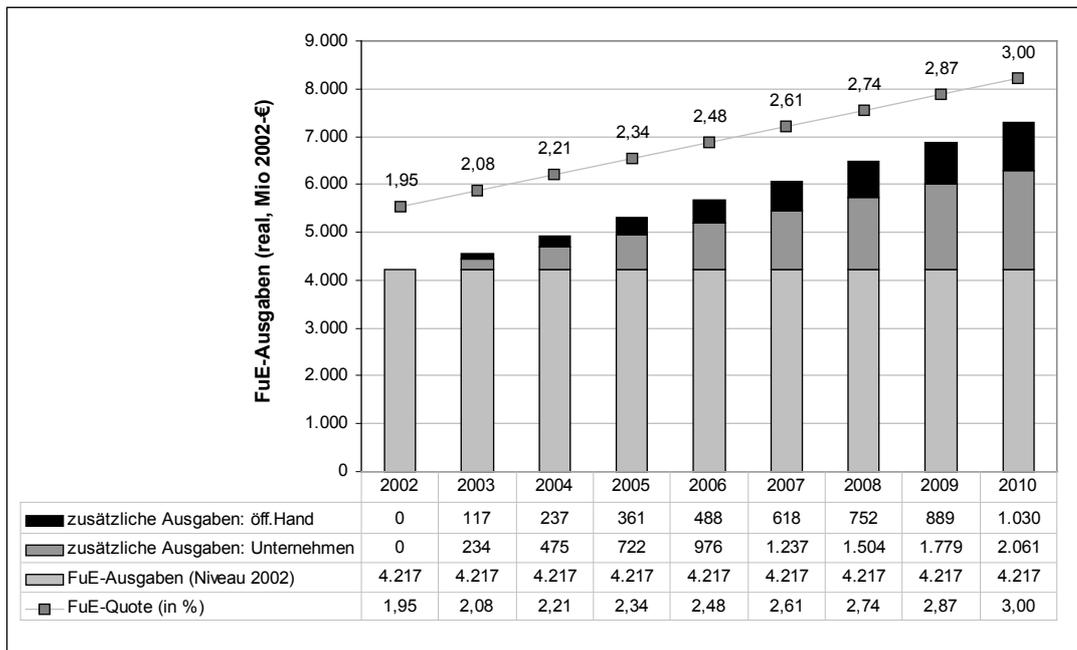
Im Jahr 2010 müssten demnach die Forschungsausgaben um – real – 3,1 Mrd. € (oder fast drei Viertel) höher sein als im Jahr 2002, wobei der Anteil der Industrie 2,1 Mrd. € ausmacht. Um einen „glatten“ Pfad hin zu diesem Ziel zu gewährleisten, müssten die F&E-Ausgaben bis 2010 real um jährlich durchschnittlich 390 Mio. € zunehmen – 130 Mio. € davon finanziert durch die öffentliche Hand, 260 Mio. € durch die Industrie.

Angesichts dieses Ziels steht die F&E-Politik sämtlicher Länder vor großen Herausforderungen und Anstrengungen. Gleichzeitig verdeutlicht die derzeitige Debatte auch die Notwendigkeit, strukturelle Aspekte der F&E-Landschaft bzw. -förderung mitzuberücksichtigen (siehe dazu auch *Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur, 2003B*):

⁴⁴) Für die „alten“ EU-Länder wurde eine Wachstumsrate für das BIP von 1,5% angenommen; zusammen mit der 3,5%-Annahme für die Beitrittsländer ergibt sich eine durchschnittliche Wachstumsrate der EU 25 von knapp 1,8% pro Jahr.

⁴⁵) Als *zusätzlich* werden dabei der Einfachheit halber jene Ausgaben definiert, die real das Niveau von 2001 übersteigen.

Abbildung 4.2: Pfad für das österreichische 3%-Ziel



Q: OECD (2002B), eigene Berechnungen. Anmerkung: Die Werte in der Übersicht verwenden folgende Annahmen: BIP-Wachstum von 1,5% pro Jahr; Erreichung des 3%-Ziels entlang linearem Pfad; Zwei-Drittel-Finanzierung durch Industrie jenes Betrages, um den F&E-Ausgaben das Niveau von 2002 übersteigen.

Eine Vielzahl von (notwendigen) F&E fördernden Maßnahmen sind nicht direkter Natur sondern wirken sich indirekt auf das F&E-Investitionsklima aus. Dazu zählen rechtliche Maßnahmen (Patentrecht, Aufenthaltsrecht für ausländische Forscherinnen und Forscher etc.), Wettbewerbsbedingungen oder auch der Abbau von Mobilitätshindernissen. Diese Rahmenbedingungen sind entscheidende Anreizsetzungen, haben jedoch keine direkte Auswirkung auf die F&E-Investitionen.

Der Beschluss der Staats- und Regierungschefs in Barcelona über die Finanzierung der notwendigen Neuinvestitionen durch den privaten Sektor macht gleichzeitig die Grenzen solcher Beschlüsse deutlich: Nur durch konkrete Anreizsetzungen, welche die F&E-Ausgaben der Unternehmen direkt oder indirekt beeinflussen, können effektive Ausgabenerhöhungen erzielt werden.

Das in Barcelona beschlossene Ziel einer Forschungsquote von 3% des BIP im Jahre 2010 für die gesamte EU verdeckt mitunter die strukturellen Gegebenheiten in den einzelnen Mitgliedsländern. Komplementär zu den zusätzlichen F&E-Aufwendungen müssen auch Maßnahmen im Hinblick auf die für die Zielerreichung notwendige Zahl von Forscherinnen und Forschern getroffen werden. Denn die Humanressourcen bilden letztlich den entscheidenden Faktor für die wissenschaftliche und technologische Performance.

Der Beschluss von Barcelona über das 3%-Ziel und dem 2/3 Anteil der Investitionen durch den privaten Sektor macht ein Dilemma für die öffentliche Hand deutlich: um die Unternehmen zu mehr Forschungsleistung anzuregen, kann der Staat entweder direkte oder indirekte Maß-

nahmen setzen. Die erste Möglichkeit bedeutet aber eine automatische Erhöhung der staatlichen F&E-Ausgaben. Indirekte Maßnahmen würden dieses Problem umgehen – allerdings sind solche Maßnahme nicht direkt ausgabenwirksam und tragen nur im Ausmaß der „Hebelwirkung“ zur Erreichung des 3%-Ziels bei.

4.2 Die österreichische Beteiligung am 5. Rahmenprogramm der EU

4.2.1 Die Struktur des 5. Rahmenprogramms

Das 5. Rahmenprogramm (5. RP) der EU war mit einem Gesamtbudget von 14,96 Mrd. € für die Laufzeit 1998-2002 dotiert. Hauptziel des 5. RP war es, zur Lösung wirtschaftlicher und sozialer Probleme beizutragen („problemorientierter Ansatz“), wodurch es auch zu einem Ausbau der Multidisziplinarität sowie zu einer festen Verankerung der sozioökonomischen Forschung in den spezifischen Programmen kam. Die „indirekte“ Forschungsförderung im 5. RP umfasste vier thematische Schwerpunkt- und drei horizontale Querschnittprogramme. Daneben enthielt das 5. RP auch Mittel für „direkte“ Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten. Übersicht 4.3 gibt einen Überblick über die Mittelaufteilung nach den einzelnen Programmaktivitäten.

Übersicht 4.3: Das 5. Rahmenprogramm - Mittelaufteilung nach Programmen

Indirekte Aktionen		Mio. €
1. Aktionslinie	<i>Thematische Programme</i>	10.843
	Lebensqualität und Management lebender Ressourcen (QoL)	2.413
	Benutzerfreundliche Informationsgesellschaft (IST)	3.600
	Wettbewerbsorientiertes und nachhaltiges Wachstum (GROWTH)	2.705
	Energie, Umwelt und nachhaltige Entwicklung (EESD)	2.125
	<i>Umwelt und nachhaltige Entwicklung (UW)</i>	1.083
	<i>Energie (EN)</i>	1.042
	<i>Horizontale Programme</i>	
2. Aktionslinie	Internationale Stellung der Gemeinschaftsforschung (INCO)	475
3. Aktionslinie	Innovation und Einbeziehung der KMU (INNO/SME)	363
4. Aktionslinie	Humanressourcen u. sozioökonomische Wissensgrundlage (IHP)	1.280
Direkte Aktionen		
	Joint Research Centres (JRC)	739
	EURATOM	1.260
Total		14.960

Q: Cordis (2003A).

Jedes der thematischen Programme umfasste drei Arten von Aktionen: *Leitaktionen* dienten dazu, Forschungsmaßnahmen auf jene Bereiche zu konzentrieren, die wichtige wirtschaftliche und gesellschaftliche Anliegen betrafen. Auf sie entfielen nahezu 85% der Mittel der thematischen Programme. *Generische FTE-Tätigkeiten* ergänzten die Leitaktionen und betrafen vorrangige Forschungstätigkeiten, die eher langfristig ausgerichtet waren und deren Ergebnisse

breitgefächerte Anwendungen umfassten. Maßnahmen zur *Förderung der Forschungsinfrastruktur* sollten den Zugang zu Forschungseinrichtungen verbessern und deren europaweite Vernetzung fördern. Die horizontalen Programme erfüllten Querschnittsaufgaben und umfassten spezifische Maßnahmen, die durch die thematischen Programme nicht abgedeckt waren sowie Koordinierungs-, Unterstützungs- und Begleitmaßnahmen, welche die Kohärenz gleichartiger spezifischer Maßnahmen in den einzelnen thematischen Programmen sicherstellen sollten.

4.2.2 Die österreichische Beteiligung im internationalen Vergleich

Da das 5. RP mit Dezember 2002 abgeschlossen wurde, können für Österreich weitgehend endgültige Zahlen präsentiert werden. Wie aus Übersicht 4.4 ersichtlich, waren österreichische Partner an 1.385 Projekten beteiligt, was rund 10,5% aller EU-weit geförderten Projekte entspricht.

Übersicht 4.4: Österreich im 5. Rahmenprogramm: Anzahl der Projekte (Stand 12/2002)

	Projekte	Gesamt			Österreich		
		Eingereichte Projekte	Erfolgreiche Projekte	Erfolgsquote in %	Eingereichte Projekte	Erfolgreiche Projekte	Erfolgsquote in %
Thematische Programme	1. Aktionslinie (Thematische Programme)						
	1. Lebensqualität und Management lebender Ressourcen	9.339	1.642	17,6	1.235	212	17,2
	2. Benutzerfreundliche Informationsgesellschaft	10.549	2.687	25,5	1.294	300	23,2
	3. Wettbewerbsorientiertes und nachhaltiges Wachstum	4.558	1.495	32,8	595	234	39,3
	4. Energie, Umwelt und nachhaltige Entwicklung						
	4a. Umwelt und nachhaltige Entwicklung	3.906	826	21,1	627	129	20,6
	4b. Energie	2.524	803	31,8	420	142	33,8
EA und CR's aus den thematischen Programme	3.278	1.359	41,5	233	95	40,8	
Horizontale Programme	2. Aktionslinie Internationale Stellung der Gemeinschaftsforschung	2.818	631	22,4	152	36	23,7
	3. Aktionslinie Innovation und Einbeziehung der KMU	857	303	35,4	111	39	35,1
	4. Aktionslinie Humanressourcen u. sozioökonomische Wissensgrundlage	8.781	3.792	43,2	401	148	36,9
	Verbesserung der sozioökonomischen Wissensgrundlage	942	185	19,6	227	50	22,0
	5. Rahmenprogramm gesamt – indirekte Aktionen	47.552	13.723	28,9	5.295	1.385	26,2

Q: Europäische Kommission, Berechnungen PROVISIO, BIT. Anmerkung: EA ... Exploratory Award, CR ... Co-operative Research (jeweils speziell für KMU).

Die Erfolgsquote der Projekte mit österreichischer Beteiligung liegt mit 26,2% leicht unter dem europäischen Durchschnitt. Allerdings lässt sich im Programm „Wettbewerbsorientiertes und nachhaltiges Wachstum“ mit 39,3% auch eine Erfolgsquote beobachten, die weit über dem europäischen Durchschnitt liegt.

Vergleicht man das 5. RP mit dem 4. RP, so lässt sich eine deutliche Bündelung der Mittel hinsichtlich des Umfangs der finanzierten Projekte feststellen: Das durchschnittliche Projektvolumen hat sich gegenüber dem vorherigen RP bei den thematischen Programmen auf 1,54 Mio. € nahezu verdoppelt (durchschnittlich beantragte Projektkosten: 2,26 Mio. €). Die durchschnittlichen Projektfördersummen sind im Verlauf des 5. RP stetig gestiegen (*Topolnik et al., 2002*).

Auf der Ebene der Beteiligungen an Projekten⁴⁶ weist Österreich 2.129 Beteiligungen auf (Stand 12/2002). Dies entspricht einem Anteil von deutlich über 2% an allen Beteiligungen. Die durchschnittliche Konsortiengröße auf europäischer Ebene liegt bei neun bis zehn Partnern pro Projekt (Topolnik et al., 2002).

Übersicht 4.5: Österreich im 5. Rahmenprogramm: Anzahl der Beteiligungen an Projekten

	Projekte	Gesamt*			Österreich**		
	Programm 1. Aktionslinie (Thematische Programme)	Eingereichte Beteiligungen	Erfolgreiche Beteiligungen	Erfolgsquote in %	Eingereichte Beteiligungen	Erfolgreiche Beteiligungen	Erfolgsquote in %
Thematische Programme	1. Lebensqualität und Management lebender Ressourcen	70.374	12.794	18,2	1.648	252	15,3
	2. Benutzerfreundliche Informationsgesellschaft	72.733	18.503	25,4	2.001	449	22,4
	3. Wettbewerbsorientiertes und nachhaltiges Wachstum	38.589	13.994	36,3	918	359	39,1
	4. Energie, Umwelt und nachhaltige Entwicklung						
	4a. Umwelt und nachhaltige Entwicklung	33.799	7.573	22,4	967	186	19,2
	4b. Energie	17.440	6.197	35,5	632	222	35,1
	EA und CR's aus den thematischen Programme*	25.840	9.758	41,5	631	233	36,9
Horizontale Programme	2. Aktionslinie Internationale Stellung der Gemeinschaftsforschung	10.645	2.925	27,5	112	30	26,8
	3. Aktionslinie Innovation und Einbeziehung der KMU	6.044	1.898	31,4	150	49	32,7
	4. Aktionslinie Humanressourcen u. sozioökonomische Wissensgrundlage	18.878	7.769	41,2	416	153	36,8
	Verbesserung der sozioökonomischen Wissensgrundlage	6.922	1.530	22,1	269	54	20,1
	5. Rahmenprogramm gesamt – indirekte Aktionen	301.264	82.941	27,5	7.744	1.987	25,7

Q: Europäische Kommission, Berechnungen PROVISIO, BIT. Anmerkung: EA ... Exploratory Award, CR ... Co-operative Research (jeweils speziell für KMU).

4.2.3 Förderungen aus dem 5. Rahmenprogramm

Mit Stand November 2002 wurden österreichischen Partnern aus den Programmen⁴⁷ „Benutzerfreundliche Informationsgesellschaft“ (IST), „Wettbewerbsorientiertes und nachhaltiges Wachstum“ (GROWTH), „Energie“ (EN), „Umwelt und nachhaltige Entwicklung“ (UW), „Ausbau des Potenzials an Humanressourcen in der Forschung“ (IHP) und der Leitaktion „Verbesserung der sozioökonomischen Wissensgrundlage“ (LA S) sowie „Lebensqualität“ (Quality of Life - QoL) beinahe 297 Mio. € an Förderungen zugesprochen. Dies entspricht einem nationalen Anteil von rund 2,37% an den in den genannten Programmen insgesamt zugesagten Förderungen (Topolnik et al., 2002) und damit dem durchschnittlichen Beitrag Österreichs zum EU-Gemeinschaftshaushalt (Durchschnitt 1999-2002: 2,36%). Damit gleichen sich Österreichs (fiktive) Beitragszahlungen an das Rahmenprogramm und die (zugesagten) Förderungen von rückholbaren Mitteln daraus aus. Die zugesprochenen Förderungen aus dem 5. RP liegen damit knapp unter dem österreichischen Anteil am Bruttoinlandsprodukt (BIP) der EU-Mitgliedsstaaten (BIP-Index für Österreich 2001: 2,42) und etwa in der Höhe des österreichischen Anteils an der

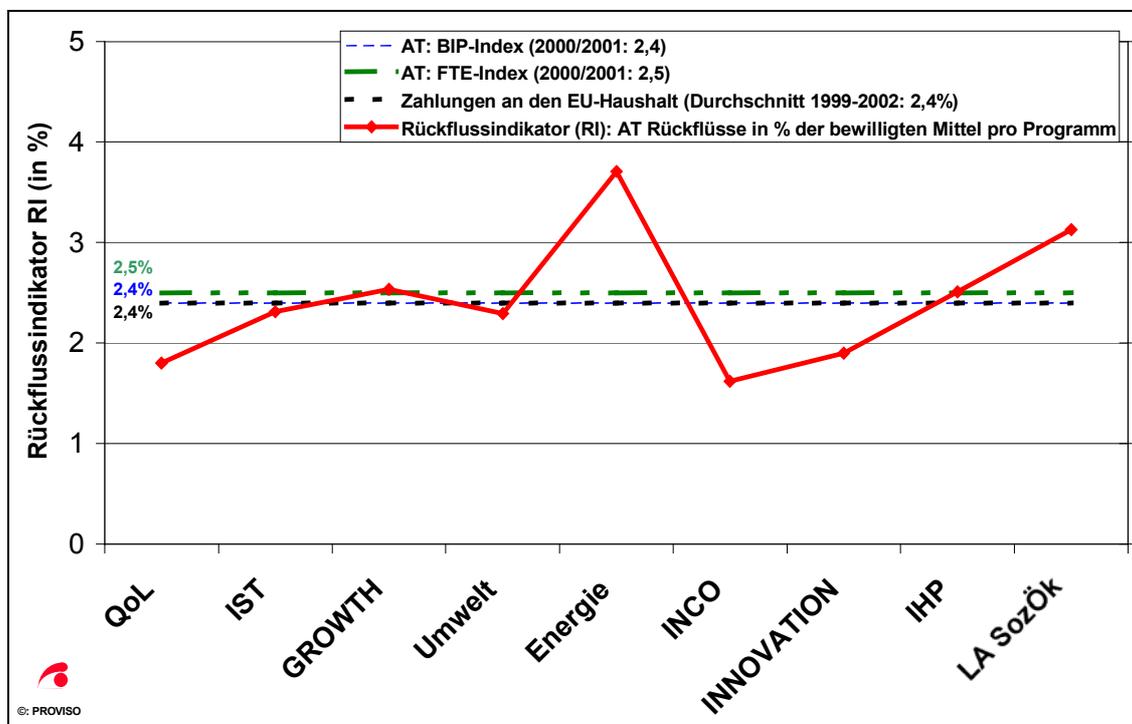
⁴⁶) Der Unterschied zwischen der Zahl der Projekte und der Zahl der Beteiligungen ergibt sich aus der Zahl der Partner pro Projekt. An einem Projekt beteiligen sich üblicherweise mehrere Projektpartner, sodass die Anzahl der österreichischen Beteiligungen über der Anzahl der Projekte mit österreichischer Beteiligung liegt.

⁴⁷) Die Finanzierungsmittel dieser Programme werden im folgenden als „rückholbare“ Mittel bezeichnet. Nicht berücksichtigt werden dabei das Euratom-Programm, die Joint Research Centers und Mittel der allgemeinen Verwaltung.

Summe der nationalen Forschungsausgaben (FTE-Index) aller EU-Mitgliedsstaaten (vgl. Abbildung 4.3) (Topolnik et al., 2002).

Obwohl aufgrund einer unterschiedlichen Datenlage die Ergebnisse des 5. RP mit jenen des 4. RPs nicht unmittelbar vergleichbar sind, kann doch gesagt werden, dass österreichische Einrichtungen im 5. RP deutlich mehr Förderungen als im Vorgängerprogramm zugesprochen bekamen. Umgelegt auf die österreichischen Beitragszahlungen entsprachen die Rückflüsse damals etwas mehr als 60% des rechnerischen anteilmäßigen finanziellen Beitrags zum gesamten 4. RP (ca. 80% der rückholbaren Mittel). Auch die im gesamten 4. RP an österreichische Partner zugesagte Fördersumme (ca. 195 Mio. €) wird im 5. RP bereits deutlich überschritten (Topolnik et al., 2002).

Abbildung 4.3: Österreichs Anteile an zugesagten bzw. bewilligten Mitteln (Rückflüsse) nach Programmen, kumuliert für die Jahre 1999 bis 2002



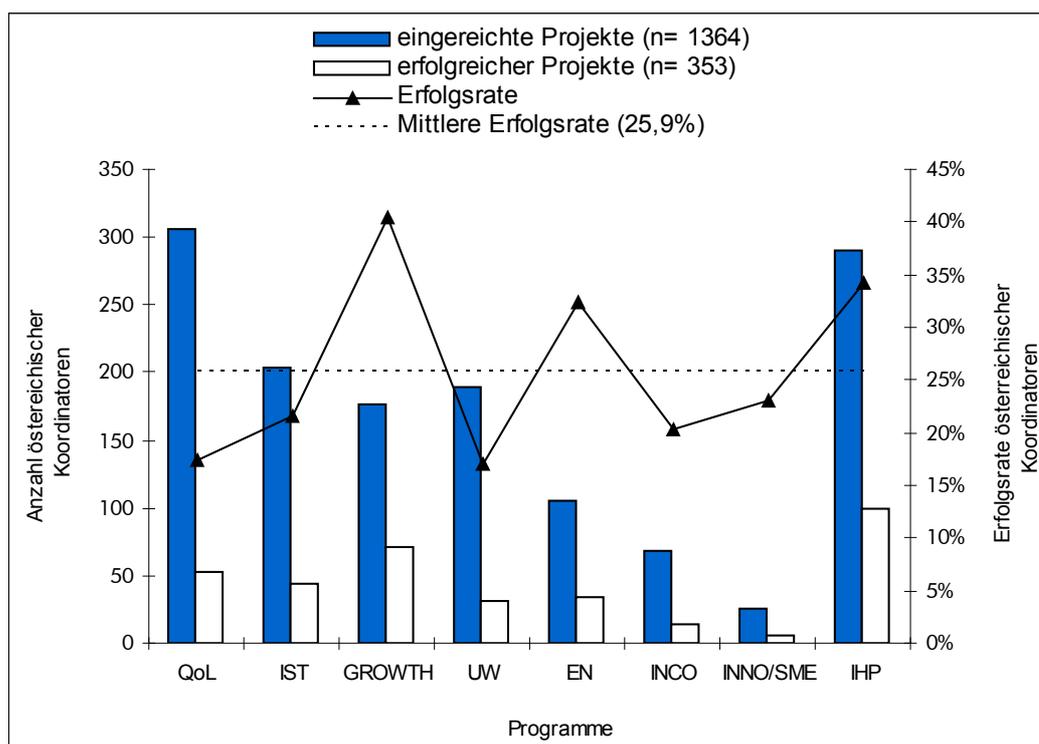
Q: Europäische Kommission, Berechnungen: ©PROVISO.

Abbildung 4.3 schlüsselt den österreichischen Anteil an Fördermitteln nach Programmen auf. Hierbei zeigt sich, dass Österreich in den Programmen *Energie (EN)* und *Verbesserung der sozioökonomischen Wissensgrundlage (LA S)* über dem Durchschnitt liegt, während die Rückflüsse in den Programmen *Lebensqualität und Management lebender Ressourcen (QoL)*, *Internationale Stellung der Gemeinschaftsforschung (INCO)* und *Innovation (INNO)* hinter diesem zurückbleiben.

4.2.4 Österreichische Koordinatoren und Koordinatorinnen im 5. Rahmenprogramm

Wie aus Abbildung 4.4 ersichtlich, wurden im 5. RP insgesamt 353 Projekte von österreichischen Einrichtungen koordiniert. Bei 1.364 von österreichischen Koordinatoren und Koordinatorinnen eingereichten Projekten ergibt das eine mittlere Erfolgsrate von 25,9%, wobei diese Rate bei den einzelnen Programmen sehr unterschiedlich ausfällt. Im Vergleich aller Programme liegt die Erfolgsrate in den Programmen „Growth“, „IHP“ und „EN“ über dem Durchschnitt, während sie in allen übrigen Programmen teilweise deutlich hinter diesem Wert zurückbleibt. Setzt man die Anzahl der von österreichischen Koordinatoren und Koordinatorinnen eingereichten Projekte (1.364) mit der Gesamtzahl der eingereichten Projekte, mit Beteiligung österreichischer Einrichtungen (5.181) in Beziehung, so ergibt sich ein Anteil von rund 26%. Auf der Ebene der erfolgreichen Projekte werden ebenfalls etwa ein Viertel aller Projekte mit österreichischer Beteiligung auch von österreichischen Forscherinnen und Forschern koordiniert.

Abbildung 4.4: Österreichische Koordinatoren



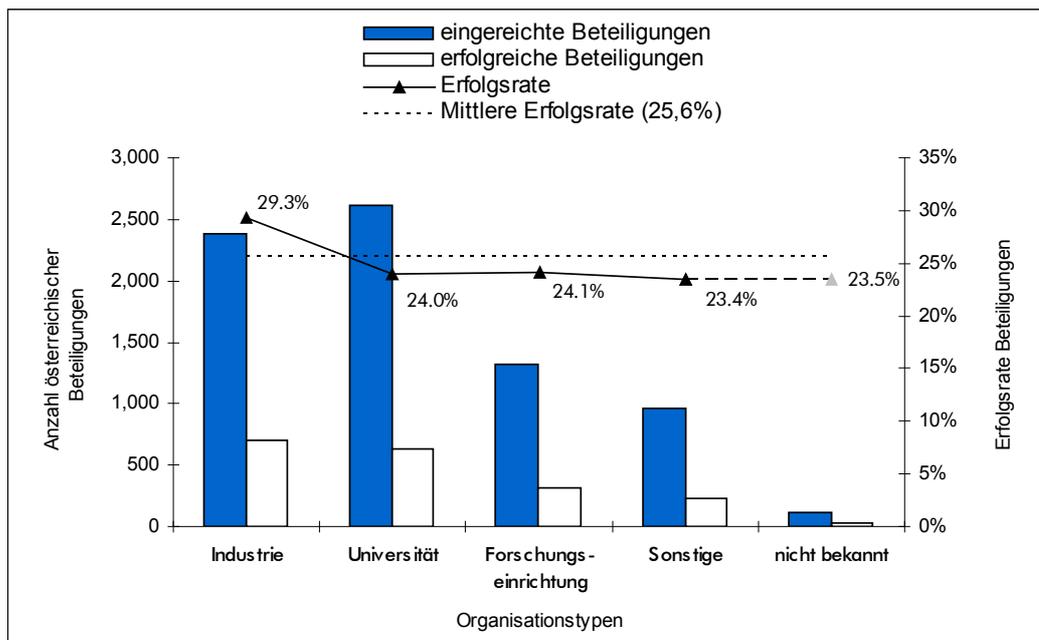
Q: Europäische Kommission; Berechnungen BIT.

4.2.5 Die österreichische Beteiligung nach Organisationstypen

Von den an erfolgreichen Projekten beteiligten Organisationen sind 37% Unternehmen, 33% Universitäten und 18% Forschungseinrichtungen (siehe Abbildung 4.5), womit sich der Abstand zwischen dem Unternehmens- und Hochschulsektor gegenüber dem 4. RP verringert hat. Grund für den höheren Anteil der Industrie ist eine höhere Erfolgsquote bei den Einreichungen (29%), während bei der Anzahl der eingereichten Projekte mit österreichischer Beteiligung der Anteil des universitären Bereichs leicht über jenem des industriellen Bereichs liegt.

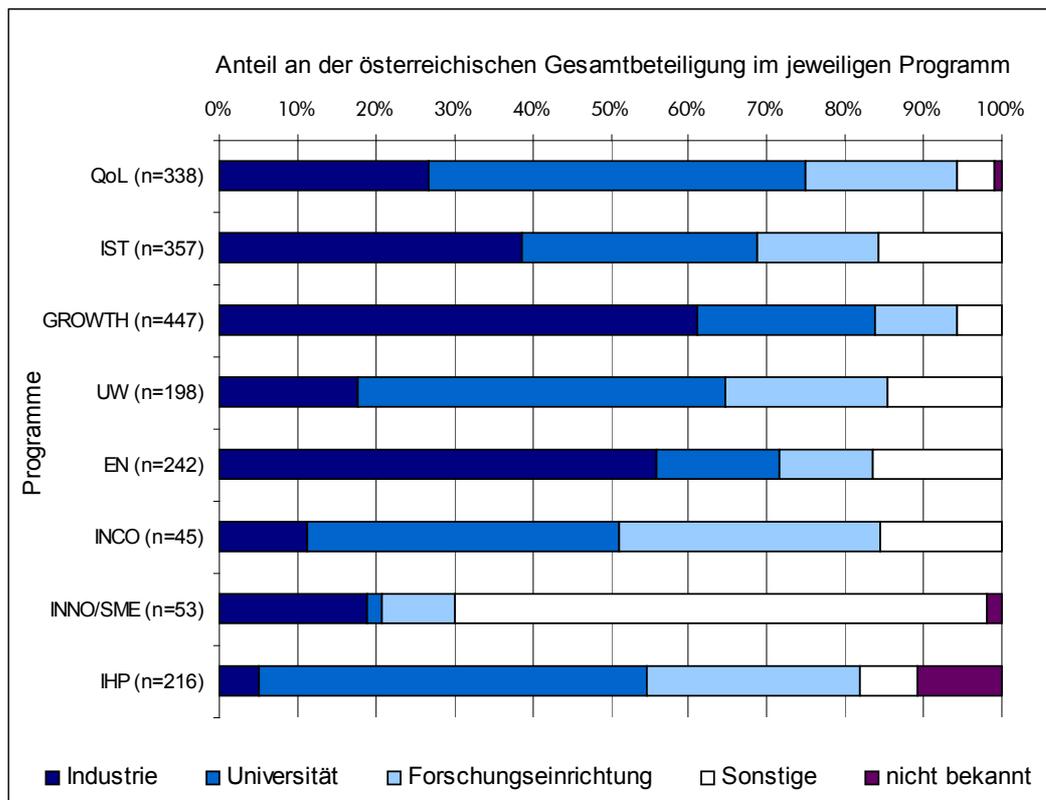
Betrachtet man den Anteil der einzelnen Organisationstypen an den verschiedenen Programmen (siehe Abbildung 4.6), so ergibt sich ein differenziertes Bild. Während Unternehmen in den Programmen „GROWTH“, „IST“ und „EN“ besonders stark vertreten sind, sind Universitäten in den Programmen „IHP“, „QoL“, „UW“ und „INCO“ überdurchschnittlich stark präsent. Ähnlich wie Universitäten haben Forschungseinrichtungen an den Programmen „INCO“, „IHP“, „UW“ und „QoL“ einen überdurchschnittlich hohen Anteil.

Abbildung 4.5: Österreichische Beteiligung nach Organisationstypen



Q: Europäische Kommission; Berechnungen BIT.

Abbildung 4.6: Anteil verschiedener Organisationstypen an erfolgreichen österreichischen Beteiligungen



Q: Europäische Kommission; Berechnungen BIT.

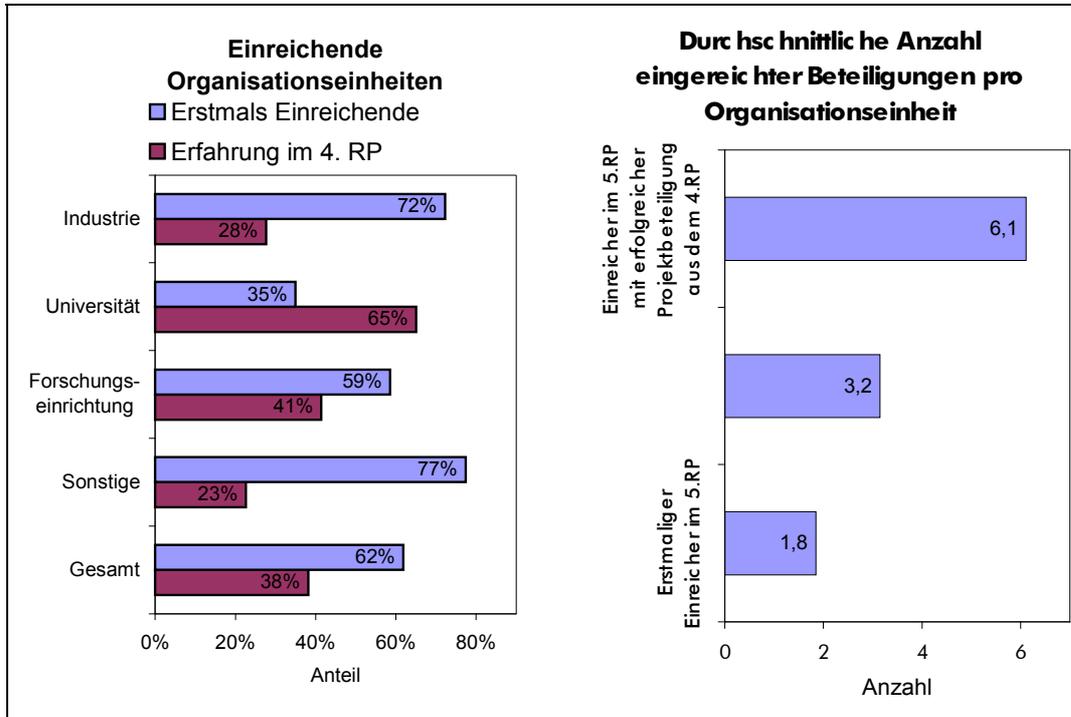
4.2.6 Erfahrene Antragsteller gegenüber „Newcomer“ im 5. Rahmenprogramm

Eine der wesentlichen Zielsetzungen der Europäischen Rahmenprogramme ist es, den Kreis jener Akteure, welche transnationale Forschungsk Kooperationen eingehen, zu erweitern. Diese Zielsetzung konnte für Österreich im 5. RP eindeutig erreicht werden. Wie die linke Spalte in Abbildung 4.7 zeigt, haben fast zwei Drittel der Organisationseinheiten dies erstmals im 5. RP getan. Besonders hoch ist dieser Anteil mit 72% bei Unternehmen, doch auch bei Forschungseinrichtungen und der Gruppe der sonstigen Organisationseinheiten sind solche ohne Erfahrung im 4. RP in der Überzahl. Anders präsentiert sich die Situation bei Universitäten. Knapp zwei Drittel aller am 5. RP teilnehmenden Universitätsinstitute hatten sich bereits am 4. RP beteiligt.

Die rechte Spalte in Abbildung 4.7 dokumentiert einen deutlichen Unterschied im Einreichungsverhalten erfahrener und erstmalig einreichender Organisationseinheiten. Während Organisationseinheiten, die bereits im 4. RP mit Erfolg zumindest ein Projekt eingereicht hatten, im Durchschnitt 6,1 Projekte beantragten, und Organisationseinheiten, die im 4. RP ohne Erfolg Projekt(e) eingereicht hatten, immerhin 3,2 Projekte beantragten, liegt diese Zahl bei im 5. RP erstmals einreichenden Organisationseinheiten im Durchschnitt bei 1,8 Projekten. Ein möglicher

Grund für das aktivere Einreichverhalten erfahrener Organisationseinheiten ist der relativ geringere Aufwand pro Projektantrag aufgrund höherer Erfahrung und eines etablierten Netzwerks potentieller Projektpartner. Ein weiterer möglicher Grund ist die zusätzliche Motivation, die aus positiven Projektanträgen im 4. RP gewonnen werden konnte.

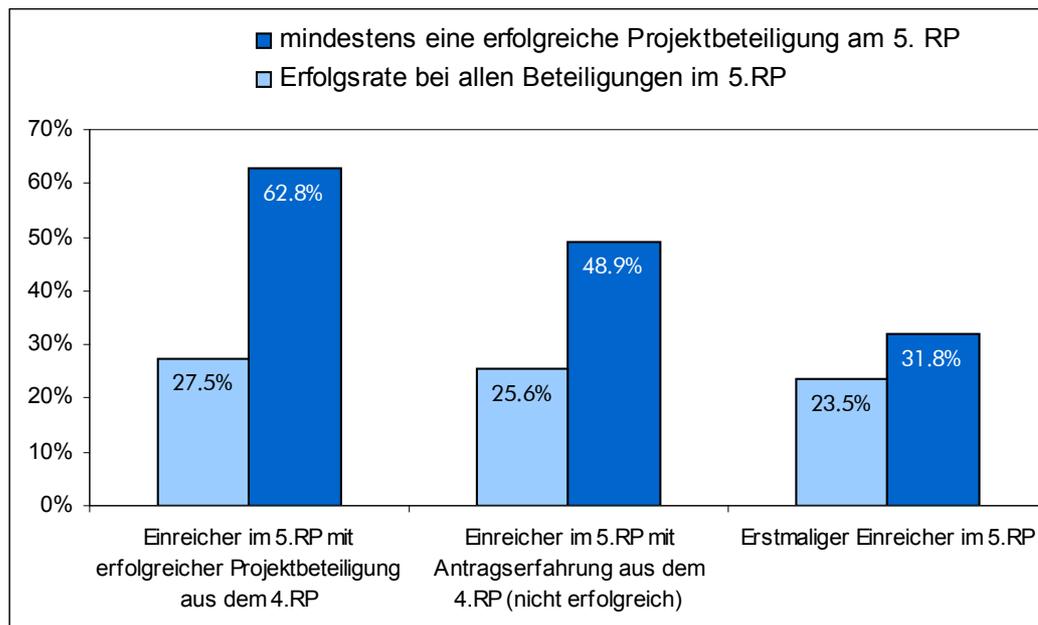
Abbildung 4.7: Erstmals einreichende gegenüber erfahrene Teilnehmer im 5. RP



Q: Europäische Kommission; Berechnungen BIT.

Weitere Unterschiede zwischen erfahrenen und erstmaligen Einreichern ergibt der Vergleich der Erfolgsquoten. Die Beteiligung an den Europäischen Rahmenprogrammen erfordert einen professionellen Umgang mit spezifischen Spielregeln, wobei Erfahrungen aus früheren Teilnahmen von großem Nutzen sein können. Wie Abbildung 4.8 zeigt, ergibt sich eine deutlich Abstufung zwischen Organisationseinheiten, die bereits auf eine erfolgreiche Projektbeteiligung im 4. RP zurückblicken können, Organisationseinheiten, die bereits im 4. RP Antragserfahrung gesammelt hatten, und erstmaligen Antragstellern im 5. RP. Auffallend ist allerdings, dass dies nur für den Anteil jener Organisationseinheiten gilt, die *zumindest eine* erfolgreiche Projektbeteiligung vorweisen können. Betrachtet man den Durchschnitt aller eingereichten Projektanträge, so verschwindet diese Abstufung weitgehend. Dies deutet darauf hin, dass die Unterschiede weniger in der unterschiedlichen Qualität der Projektanträge erfahrener und weniger erfahrener Organisationseinheiten liegen, sondern vielmehr im aktiveren Einreichverhalten der ersteren Gruppe. Einfach formuliert, je höher die Anzahl der eingereichten Projekte, desto höher ist auch die Chance, zumindest einmal erfolgreich zu sein.

Abbildung 4.8: Erfolgsraten im 5.RP in Abhängigkeit von der Erfahrung

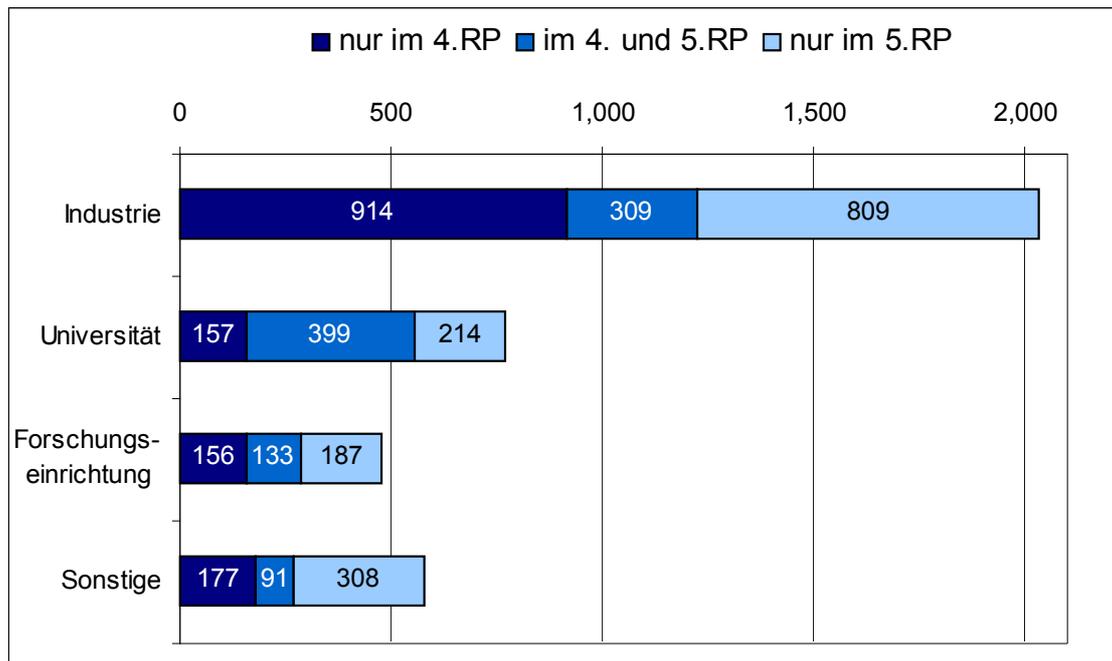


Q: Europäische Kommission; Berechnungen BIT.

Betrachtet man die Zahl der sowohl im 4. als auch im 5. RP einreichenden Organisationseinheiten, so ergibt sich eine relativ kleine Schnittmenge (siehe Abbildung 4.9). Nur bei den Universitäten stellen Antragsteller im 4. und 5. RP die relative Mehrheit. Besonders im Unternehmenssektor hingegen dominieren Organisationseinheiten, die ausschließlich im 4. RP einen Projektantrag eingereicht haben. Auf Basis der vorhandenen Information ist der Grund für dieses Verhalten nicht vollständig identifizierbar, doch lassen sich drei mögliche Erklärungen nennen:

- Der Aufwand zur Teilnahme an EU-Projekten ist sehr hoch, wodurch sich ein negativer Anreiz für eine zukünftige Beteiligung an den Rahmenprogrammen ergibt.
- Die Abwicklung von Projekten, die in der zweiten Hälfte der Programmlaufzeit des 4. RP eingereicht wurden, fällt in den Zeitraum des 5. RPs. *Ceteris paribus* ist im 5. RP mit einer geringeren Beteiligung seitens dieser Unternehmen zu rechnen.
- Die dritte und wahrscheinlichste Erklärung kann auf der Basis der Evaluierung der österreichischen Beteiligung im 4. RP gefunden werden (siehe *Schibany et al., 2001*). Die vorwettbewerbliche Ausrichtung des 4. RP sowie die generell sehr positive Einschätzung des Nutzens einer Beteiligung seitens der teilnehmenden Organisationen lässt die ökonomische Verwertungsphase der Ergebnisse nach Beendigung des Projektes einsetzen. Diese Erklärung ließe somit auf eine sehr erfolgreiche Projektabwicklung im 4. RP schließen; mit einer anschließenden Verwertung während der Laufzeit des 5. RP. Mit konstant bleibenden Ressourcen würde dies ebenfalls eine geringere Beteiligung dieser Gruppe im 5. RP ergeben.

Abbildung 4.9: Einreichende Organisationseinheiten im 4. und 5. RP



Q: Europäische Kommission; Berechnungen BIT.

4.3 Das 6. Rahmenprogramm der EU und der Europäische Forschungsraum

Nachdem die Europäische Kommission im 5. Rahmenprogramm für Forschung und Entwicklung bei der Festlegung von prioritären Themenfeldern den Schwerpunkt auf Beiträge zur Lösung konkreter wirtschaftlicher und sozialer Probleme gelegt hatte⁴⁸, rückten bei der Planung des 6. Rahmenprogramms⁴⁹ andere Aspekte in den Vordergrund. Ein Beispiel ist der zunehmende Abstand zu den USA und Japan, der sich in den Ausgaben für F&E (vgl. Abschnitt 2.2.1), aber auch in einem geringen Anteil von Forscherinnen und Forschern an den Beschäftigten zeigt. Diesem Zurückfallen bei den Forschungsausgaben sollte auch durch das Rahmenprogramm entgegengewirkt werden. Zudem wurde die Gefahr erkannt, dass Europa aufgrund des Abstands bei den Forschungsausgaben in einen unaufholbaren Rückstand in den neuen (und einigen alten) wissenschaftlichen und technologischen Schlüsselbereichen (z. B. Nanotechnologie und Materialien, Biowissenschaften, IKT) geraten könnte. Um die Effizienz und Effektivität der Forschung in Europa zu erhöhen, wurde ferner eine bessere Abstimmung zwischen nationaler und europäischer Forschung gefordert. Und schließlich wird während der

⁴⁸) Dieser „problemorientierte“ Ansatz manifestierte sich insbesondere auf der Ebene der „Leitaktionen“.

⁴⁹) Umfangreiche Informationen zum Sechsten Rahmenprogramm bietet die Europäische Kommission auf den Seiten von Cordis (<http://fp6.cordis.lu/fp6/home.cfm>) sowie auf den Seiten der Generaldirektion Forschung (http://europa.eu.int/comm/research/fp6/index_en.html), die auch Informationen zum Europäischen Forschungsraum auf (http://europa.eu.int/comm/research/era/index_en.html) bereitstellt.

Laufzeit des 6. Rahmenprogramms der Beitritt der mittel- und osteuropäischen Beitrittsländer zur Union erwartet.

Als Reaktion auf diese und andere Herausforderungen hat die Europäische Kommission bereits im Januar 2000 ein Strategiekonzept vorgelegt, das unter dem Leitbegriff „Europäischer Forschungsraum“ (EFR) stand (siehe *Europäische Kommission*, 2000). Ziel des EFR ist es, durch Verbesserung der Abstimmung der Forschungsaktivitäten und -politiken Bedingungen zu schaffen, die den Nutzen europäischer Forschungsanstrengungen erhöhen. Der EFR soll nationale Forschungsprogramme verbinden und öffnen und so einen grenzenlosen „Gemeinsamen Markt“ für Forschung in Europa schaffen. Folgende Schwerpunkte sollen besonders berücksichtigt werden:

- Verbesserung der Leistungsfähigkeit der europäischen Forschung, besonders durch Vernetzung von Einrichtungen und die koordinierte Umsetzung von nationalen Programmen.
- Stärkung des Innovationspotentials durch Förderung der Forschung für und von KMUs und Start-ups.
- Umsetzung einer europäischen Politik im Bereich Forschungsinfrastruktur, einschließlich dem Ausbau elektronischer Netzwerke.
- Ausbau der Humanressourcen in Wissenschaft, Technologie und Innovation, insbesondere durch die Förderung der Mobilität von Forschern und die Erhöhung der Beteiligung von Frauen.
- Eine neue Beziehung zwischen Wissenschaft und Gesellschaft durch stärkere Verknüpfung von Forschung und gesellschaftlichen Bedürfnissen und stärkerer Berücksichtigung der sozialen und ethischen Auswirkungen des technologischen Fortschritts.

Darüber hinaus sollten bei der Umsetzung von Maßnahmen in diesen Bereichen auch regionale und internationale Auswirkungen sowie die Gesamtkohärenz der wissenschaftlichen und technologischen Zusammenarbeit in Europa berücksichtigt werden.

Vom 6. Rahmenprogramm wird ein wesentlicher Beitrag zur Realisierung des Europäischen Forschungsraums erwartet, und es wurde auch dementsprechend konzipiert. Von zentraler Bedeutung ist daher die Integration von Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten in Europa und die Förderung der Entstehung „kritischer Massen“ in einigen zentralen Forschungsfeldern. Dieser Ansatz ist nur zu verständlich, wenn man bedenkt, dass trotz des internationalen Charakters von Wissenschaft und Technologie noch immer über 80% der F&E im öffentlichen Sektor auf der nationalen Ebene durchgeführt werden. Die Anstrengungen vergangener Rahmenprogramme, die Aktivitäten auf nationaler Ebene um eine europäische Dimension zu erweitern, werden damit auf einer neuen Stufe fortgesetzt.

In Sinne dieser Absicht, die Kräfte zu bündeln und Doppelgleisigkeiten zu vermeiden, konzentriert das 6. Rahmenprogramm den größten Teil seiner finanziellen Mittel auf sieben ausgewählte Themenbereiche (vgl. *Europäische Kommission*, 2002C). Die meisten dieser Bereiche sind wissenschaftlich-technologisch definiert, was ein Abgehen vom problemorientierten Zugang des 5. Rahmenprogramms bedeutet. Auf diese sieben Themenbereiche entfallen mit

11,3 Mrd. € rund zwei Drittel des Gesamtbudgets von 17,5 Mrd. €. Das 6. Rahmenprogramm übertrifft seinen Vorgänger somit um beinahe 2,5 Mrd. €.

Übersicht 4.6: Das 6. Rahmenprogramm: Themenbereiche und Mittel in Mio. €

Vorrangige Themenbereiche	
Biowissenschaften, Genomik und Biotechnologie im Dienste der Gesundheit	2.255
<i>Fortgeschrittene Genomik und ihre Anwendungen für die Gesundheit</i>	1.100
<i>Bekämpfung schwerer Krankheiten</i>	1.155
Technologien für die Informationsgesellschaft	3 625
Nanotechnologien und Nanowissenschaften, wissenschaftsbasierte multifunktionelle Werkstoffe, neue Produktionsverfahren und -anlagen	1.300
Luft- und Raumfahrt	1.075
Lebensmittelqualität und -sicherheit	685
Nachhaltige Entwicklung, globale Veränderungen und Ökosysteme	2.120
<i>Nachhaltige Energiesysteme</i>	810
<i>Nachhaltiger Land- und Seeverkehr</i>	610
<i>Globale Veränderungen und Ökosysteme</i>	700
Bürger und modernes Regieren in der Wissensgesellschaft	225
Spezielle Maßnahmen auf einem breiteren Feld der Forschung	
<i>Unterstützung der Politiken und Planung im Vorgriff auf den künftigen Wissenschafts- und Technologiebedarf</i>	555
<i>Horizontale Forschungstätigkeiten mit Beteiligung von KMU</i>	430
<i>Maßnahmen zur gezielten Unterstützung der internationalen Zusammenarbeit</i>	315
Maßnahmen der Gemeinsamen Forschungsstelle außerhalb des Nuklearbereichs	760
Ausgestaltung des Europäischen Forschungsraums	
Forschung und Innovation	290
Humanressourcen und Mobilität	1.580
Forschungsinfrastrukturen	655
Wissenschaft und Gesellschaft	80
Stärkung der Grundpfeiler des Europäischen Forschungsraums	
Unterstützung für die Koordinierung der Tätigkeiten	270
Unterstützung der kohärenten Entwicklung der Politik	50
Euratom-Rahmenprogramm	1.230
Insgesamt	17.500

Q: Cordis (2003B).

Das Ziel, die Bildung von kritischen Massen in verschiedenen Forschungsgebieten zu fördern, wird einerseits mit höheren durchschnittlichen Projektvolumina, andererseits mit zwei neuen Instrumenten verfolgt. **Networks of Excellence** sollen die Tätigkeiten der Netzpartner schrittweise aufeinander abstimmen und miteinander verbinden, um so Mehrgeleisigkeiten abzubauen. Das Ziel ist es, die Bildung von „virtuellen“ Exzellenzzentren anzuregen, die auch über die Dauer des Projekts hinaus Bestand haben. Das Ziel ist hier weniger die Entwicklung einer bestimmten Lösung, als vielmehr eine bessere Abstimmung zwischen Forscherinnen und Forschern auf einem bestimmten Gebiet. **Integrierte Projekte** folgen der Idee, bei anwendungsorientierten Forschungsaktivitäten Einrichtungen von der Grundlagenforschung bis zur Anwen-

derung in einem zielgerichteten Projekt zu vereinigen, um so kritische Massen in Projekten zu schaffen.

Neben diesen beiden neuen projektbezogenen Instrumenten wird im 6. Rahmenprogramm auch eine engere Zusammenarbeit zwischen nationalen Forschungsprogrammen durch die Bildung von „**ERA-Net**“⁵⁰ unterstützt, um eine bessere Abstimmung und damit einerseits Doppelgleisigkeiten zu vermeiden und andererseits Komplementaritäten besser zu nutzen. Neben der substanziellen Unterstützung von Kooperations- und Koordinationsaktivitäten ist auch geplant, erstmalig die Beteiligung der EU an Forschungsprogrammen, die mehrere Mitgliedstaaten finanzieren und durchführen, zu ermöglichen (Maßnahme gemäß Artikel 169 des EG-Vertrags).

4.4 Die österreichische Beteiligung an EUREKA⁵¹

4.4.1 EUREKA im Überblick

Die EUREKA-Initiative zur Durchführung marktnaher F&E Projekte wurde 1985 gegründet, um die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie zu stärken. 34 europäische Länder, Israel und die Europäische Kommission sind Mitglieder dieser Initiative. Ein wichtiger Unterschied zu den Rahmenprogrammen besteht bei EUREKA im „Bottom-up“-Prinzip. Das bedeutet, dass die Projektpartner über Inhalt, Beginn, Dauer und Kosten der Projekte selbst entscheiden und nicht Projektanträge aufgrund von Calls einreichen. Weiters ist EUREKA dezentral organisiert, was bedeutet, dass die Projektteilnehmer jeweils von ihren nationalen Förderinstitutionen gefördert werden.

EUREKAs flexibles Netzwerk ermöglicht es Innovatoren, sich an drei verschiedenen Kategorien von Projekten zu beteiligen:

- Einzelprojekte: Diese werden von Teams aus zwei oder mehr beteiligten Organisationen ins Leben gerufen. Zur Mitte 2003 liefen 723 Projekte mit einem geschätzten Kostenvolumen von 2,1 Mrd. €. Im Vorsitzjahr 2001/2002 entstanden 169 neue Projekte mit einem Finanzvolumen von 410 Mio. €. Von den ca. 570 Organisationen, die als Partner beteiligt sind, sind beinahe die Hälfte KMUs, etwa 120 sind Großunternehmen und bei ca. 160 handelt es sich um Universitäten und andere Forschungseinrichtungen.
- Clusterprojekte: Branchenspezifische und von den teilnehmenden europäischen Unternehmen getragene und verwaltete Großprojekte, mit der strategischen Zielsetzung generische Technologien zu entwickeln, die für eine Stärkung der europäischen Wettbewerbsfähigkeit von entscheidender Bedeutung sind. Clusterprojekte werden in Form zahlreicher Subprojekte mit oft vielen hundert Teilnehmern abgewickelt. Mitte 2002 liefen 124 Projekte mit einem geschätzten Wert von 2,7 Mrd. €.

⁵⁰) ERA – European Research Area, d. h. Europäischer Forschungsraum (EFR). Siehe auch *European Commission* (2002D).

⁵¹) Vgl. *EUREKA*, 2002, *Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie*, 2003B.

- Schirmprojekte: Thematische Netzwerke, die sich strategisch auf einen spezifischen Technologiebereich konzentrieren oder auf eine Herausforderung, mit der eine bestimmte Branche konfrontiert ist. Ihr wichtigstes Ziel ist es, die Generierung einzelner EUREKA-Projekte in ihrem Technologiebereich zu unterstützen. Mitte 2002 liefen 201 Projekte mit einem geschätzten Wert von 586 Mio. €. Im Vorsitzjahr 2001/2002 wurden zwei neue Schirmprojekte gestartet.

Die unbürokratische Projektabwicklung und die Wirtschaftsnähe begünstigt auch die hohe Beteiligung von KMUs. In den derzeit laufenden Projekten beträgt der KMU-Anteil an allen beteiligten Organisationstypen 42% und an allen Industrieteilnehmern 62%.

4.4.2 Beteiligung Österreichs an EUREKA

Mit Stand September 2002 sind österreichische Organisationen an 105 laufenden Projekten beteiligt, 231 wurden bereits erfolgreich abgeschlossen. Die Kosten dafür betragen rund 200 Mio. €. Österreich ist an sämtlichen großen Clusterprojekten beteiligt, so beispielsweise an acht Subprojekten des bis 2007 anberaumten, renommierten MEDEA+ Projektes⁵². Betrachtet man EUREKA seit seiner Gründung, so waren österreichische Partner bisher an rund 13% aller gestarteten (und abgeschlossen, abgebrochenen oder noch laufenden) Projekte beteiligt.

Schlüsselt man die österreichischen Teilnehmer nach Organisationstyp auf, so sind 62% Industrieunternehmen, 22% Universitätsinstitute, 11% Forschungseinrichtungen und 5% der Regierung oder Verwaltung zuzurechnen. 70% aller Industriebetriebe sind KMUs, ein deutliches Indiz für die Attraktivität von EUREKA für kleine und mittlere Betriebe (vgl. *EUREKA*, 2002).

4.4.3 EUREKA und das EU-Rahmenprogramm

EUREKAs Cluster- und Schirmprojekte sind für das 6. Rahmenprogramm, welches groß angelegte Projekte in thematischen Schwerpunktbereichen fördern wird, von besonderer Relevanz. Zu den zentralen Instrumenten des 6. Rahmenprogramms zählen integrierte Forschungsprojekte, mit denen sich eine Zusammenarbeit anbietet, um durch Kooperation die europäische Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit wesentlich voranzutreiben.

4.5 Die österreichische Beteiligung an COST⁵³

4.5.1 COST im Überblick

COST (Coopération européenne dans le domaine de la recherche scientifique et technique) ist das derzeit umfassendste Netzwerk für Forschung und Entwicklung in Europa. Getragen wird COST von 35 Mitgliedstaaten (15 EU- und 20 Nicht-EU-Mitgliedern). Österreich ist seit 1971 Mitglied.

⁵²) Vgl. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, <http://www.bmvit.gv.at/sixcms/detail.php/template/i/ e1/3/ e2/5/ e3/1000/ relid/657/ id/3158>.

⁵³) Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2003A, 2003B), *Rat der Europäischen Union* (2003).

Derzeit arbeiten ca. 25.000 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in COST als Netzwerk zusammen. Die Projekte umfassen ein Spektrum von der Grundlagenforschung bis zur industriellen Anwendung, insbesondere in multi- und interdisziplinären Bereichen. Besondere Schwerpunkte von COST liegen dabei im naturwissenschaftlichen Bereich, etwa in Chemie und Nanowissenschaften.

Besonders wichtig ist COST für Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler zur Heranführung an internationale Kooperation und kurzfristigen Forscheraustausch im Rahmen der „Short Term Scientific Missions“. Das im Rahmen von COST aufgebrachte Forschungsvolumen beträgt 2 Mrd. € pro Jahr.

Die variable Geometrie der COST-Zusammenarbeit ermöglicht eine Beteiligung der Mitgliedstaaten nach dem „A-la-carte-Prinzip“: Es besteht freie Wahlmöglichkeit der Beteiligung an den einzelnen Forschungsaktionen. Das hohe Interesse der Mitgliedstaaten und die lebendige Wissenschaftskooperation zeigt sich an der hohen Zahl der Forschungsaktionen (rund 179, Stand Juni 2002).

COST stellt eine Infrastruktur zur Verfügung, die es Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus ganz Europa ermöglicht, ihre Expertise auszutauschen und miteinander effizient zu kooperieren. Dies ist besonders für junge Forscherteams attraktiv, denen die Flexibilität von COST entscheidende Vorteile bietet: Offenheit für neue Impulse („Bottom-up“-Ansatz), Workshops, „Short Term Scientific Missions“ und zunehmend weltweite Kooperationen.

4.5.2 Beteiligung Österreichs an COST

Die kontinuierlich gestiegene Beteiligung Österreichs an COST ist prozentuell so hoch wie an keinem anderen Forschungsprogramm und belegt die lebhaftige Kooperation österreichischer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit europäischen Partnern. Im Zeitraum Juni 2001/2002 wurden im Rahmen von COST 179 Aktionen durchgeführt, wobei österreichische Partner an 155 beteiligt waren, was die Attraktivität des Instruments für die heimische Forschung zeigt. Österreichische Beteiligungen finden sich vor allem auf Gebieten der Nanowissenschaften, medizinisch-pharmazeutischer Forschung, Telekommunikation, Materialwissenschaften, Verkehrsforschung, Holzverarbeitung und Papierindustrie. Die erfolgreiche COST-Kooperation bedeutet auch für Österreich eine entscheidende Steigerung des nationalen Innovationspotenzials zu günstigen Bedingungen und Zugang zu den gemeinsam erarbeiteten Forschungsergebnissen von gesamteuropäischer Relevanz. Dabei erweist sich COST als besonders wertvolles Instrument für Österreich, für das die Zusammenarbeit mit mittel- und osteuropäischen Staaten besonderes Gewicht hat.

In Österreich gibt es keinen eigenen Budgetansatz für COST-Aktionen, wie es in manchen anderen Mitgliedstaaten der Fall ist (z. B. der Schweiz oder der Tschechischen Republik). Die im Zuge der Teilnahme an COST-Aktionen entstehenden Projektkosten werden durch Eigenmittel der Forschungseinrichtungen getragen, durch Forschungsförderung der Fonds (FWF, FFF), Unternehmen oder im Rahmen der Auftragsforschung.

4.5.3 COST und das EU-Rahmenprogramm

COST unterscheidet sich durch den „Bottom-up“-Charakter vom „Top-down“-Ansatz der Rahmenprogramme. Trotzdem ergeben sich zwischen COST und dem 6. Rahmenprogramm manche Komplementaritäten. So kann COST aufgrund seines großen Erfolges Modellcharakter für neue Kooperationen außerhalb der EU, auch in den Beziehungen Europas zu anderen Erdteilen haben. Die jüngste Entwicklung hat gezeigt, dass vor allem Kanada, die USA und Australien ihre Beziehungen zu COST intensivieren und auf Aktionsebene verstärkt zum gegenseitigen Nutzen kooperieren. Dabei liefern COST-Projekte wesentliche Impulse zu weiteren Entwicklungen in EUREKA und im Rahmenprogramm, zumal COST-Aktionen vor allem im vorwettbewerblichen Bereich angesiedelt sind.

Angesichts der Zielsetzung des künftigen Europäischen Forschungsraums stellt COST ein nahezu ideales Instrument zur Nutzung der vorhandenen nationalen Potenziale auf europäischer Ebene dar. Die COST-Kooperation liegt damit im Interesse der gesamteuropäischen Innovation und dient gleichzeitig der Wahrung der österreichischen Interessen in diesem Prozess.

4.6 Österreichs Mitgliedschaft in der European Space Agency (ESA)

Die Europäische Weltraumagentur ESA ist eine selbständige, zwischenstaatliche Einrichtung, deren Mitglieder zur gemeinsamen Forschung an wissenschaftlichen und technischen Weltraumvorhaben zusammengeschlossen sind. Zur Zeit sind 15 europäische Staaten Mitglieder der ESA, Österreich ist seit 1987 Vollmitglied.

Das Budget der ESA betrug im Jahr 2002 2.852 Mio. € (vgl. ESA, 2003). Die ESA gliedert ihre Aktivitäten in obligatorische Programme, an denen sich alle Mitglieder beteiligen, und optionale Programme. Die **obligatorischen Programme** haben vor allem die Aufgabe, die technische und Verwaltungsinfrastruktur bereitzustellen. Weiters enthalten die obligatorischen Programme das Wissenschaftsprogramm, das sich vor allem auf Grundlagenforschung konzentriert. Die Statuten der ESA schreiben eine Beteiligung der Mitgliedsstaaten an diesen verpflichtenden Aktivitäten nach dem Anteil ihrer Wirtschaftskraft, gemessen durch das BIP, vor.

Von ihrem Umfang wesentlich bedeutender als die obligatorischen Programme sind die **ESA-Wahlprogramme**. Vor allem das Raumtransportprogramm und die bemannten Raumfahrtaktivitäten, die sich derzeit auf die europäische Beteiligung an der internationalen Raumstation ISS konzentrieren, sind die öffentlich sichtbarsten ESA-Initiativen. Daneben sind satellitengestützte Erdbeobachtung und Telekommunikation zwei weitere wichtige Schwerpunkte in den Wahlprogrammen. Im Gegensatz zu den obligatorischen Programmen steht die Teilnahme den Mitgliedern frei, sodass die Finanzierungsbeiträge pro Land von seinem BIP-Anteil abweichen können. Die Regeln der ESA für Wahlprogramme sehen weiters vor, dass die geleisteten Beiträge als Zulieferaufträge in das jeweilige Land zurückfließen („Juste-Retour-Prinzip“). Damit sind die ESA-Beiträge auch eine Förderung der heimischen Wissenschaft und der Weltraumindustrie, von denen Firmen wie Austrian Aerospace, Siemens, ARC Seibersdorf Research, Joanneum Research oder verschiedene Universitätsinstitute profitieren.

Zur besseren Positionierung der österreichischen Weltraumindustrie und der Forschungs- und Universitätsinstitute hat das BMVIT ein Impulsprogramm – das österreichische Weltraumprogramm asap – eingerichtet. Die erste Ausschreibung wurde im Auftrag und auf Rechnung des BMVIT von der Austrian Space Agency durchgeführt.

Österreichs Beitrag an der ESA betrug im Jahr 2002 etwa 27 Mio. € (2001: 25 Mio. €)⁵⁴. 14,4 Mio. € entfielen davon auf Beiträge für die obligatorischen Programme gemäß dem österreichischen BIP-Anteil. Darüber hinaus finanziert Österreich verschiedene Wahlprogramme mit insgesamt 12,7 Mio. € aus ITF-Mitteln. Die österreichische Beteiligung an den Wahlprogrammen ist damit im Vergleich zu 2001 gesunken und liegt auch deutlich unter dem BIP-Anteil. Die ESA-Finanzierung von insgesamt 27,1 Mio. € ist der größte Posten des österreichischen Weltraumbudgets, dessen andere Positionen die Beteiligung an EUMETSAT (6 Mio. €), die Finanzierung der Aktivitäten der Österreichischen Akademie der Wissenschaften auf diesem Gebiet (3,1 Mio. €) sowie verschiedene andere nationale weltraumbezogene Aktivitäten (11,2 Mio. €).

Die ESA sieht in einer engeren Abstimmung und Zusammenarbeit mit der Europäischen Union und dem 6. Rahmenprogramm in luft- und raumfahrtbezogenen Aktivitäten einen Kern der zukünftigen Strategie. Ebenso hat die Europäische Kommission jüngst in einem Grünbuch zur Europäischen Weltraumpolitik⁵⁵ die Bedeutung der europäischen Raumfahrtaktivitäten betont und auf ihren Zusammenhang mit anderen Politiken herausgestellt.

Zwei bedeutende Vorhaben in dieser Partnerschaft sind **GMES** („Global Monitoring for the Environment and Security“) und **GALILEO**. GMES soll die europäischen Aktivitäten auf dem Gebiet der satellitengestützten Erdbeobachtung, etwa zu Umwelt- oder Sicherheitszwecken, die bisher durch verschiedene Organisationen durchgeführt wurden, vereinigen. Im Auftrag des Rates der EU verhandelt die Europäische Kommission derzeit mit der ESA über ein Rahmenabkommen, um die gemeinsamen Weltraumaktivitäten stärker zu fokussieren.

GALILEO ist eine Initiative zur Errichtung eines europäischen Satellitennavigationssystems. Es soll den Nutzern ermöglichen, jederzeit die Uhrzeit und den Standort mit großer Genauigkeit zu ermitteln. Europa macht sich damit von existierenden amerikanischen und russischen Ortungssystemen unabhängig. GALILEO ist damit Grundlage für eine Reihe von zukünftigen Anwendungen in Verkehr, Landwirtschaft, Verteidigung, Rettungsdienste oder Telekommunikation (vgl. *Europäische Kommission*, 2002B). Das System soll ab 2008 für kommerzielle Anwendungen zur Verfügung stehen. Die Kosten der Entwicklung und Errichtung werden auf 3,6 Mrd. € geschätzt – finanziert zur Hälfte über die ESA und zur Hälfte über die EU. (vgl. *Europäische Kommission*, 2002B). Das ARTIST-Programm⁵⁶ („Austrian Radionavigation Technology and Integrated Satnav Services and Products Testbed“) dient als österreichisches Testbett für Anwendungen, die auf GALILEO aufbauen. Zukünftige Anwendungen und Dienstleistungen von GALILEO durch österreichische Unternehmen sollen anhand von Pilotprojekten und Demonstrationen hinsichtlich ihres technischen und wirtschaftlichen Entwicklungspotentials getestet und beurteilt werden. ARTIST wird vom BMVIT mit insgesamt 2 Mio. € finanziert und von der

⁵⁴) Auskunft Fr. Dietel, Austrian Space Agency.

⁵⁵) http://europa.eu.int/comm/space/doc_pdf/greenpaper_de.pdf.

⁵⁶) <http://www.galileo-austria.at/Artist/index.htm>.

Austrian Space Agency durchgeführt. Die doppelte Überzeichnung der ersten Projektauslobung im Frühjahr 2002 zeigt das rege Interesse der heimischen Wirtschaft, auch von Klein- und Mittelunternehmen, an kommerziellen Anwendungen von Satellitennavigation. Nach der Vorlage des Grünbuchs über die Weltraumpolitik durch die Europäische Kommission ist ein intensiver Diskussionsprozess in den Mitgliedstaaten zu diesem Thema in Gang gekommen. Sein Ausgang ist derzeit noch nicht absehbar, jedoch wird diese Frage ein entscheidender Faktor für die Weiterentwicklung der EU-Forschungs- und Technologiepolitik sein.

Die Positionierung Österreichs im Bereich Nachhaltigkeit: eine Übersicht über internationale Forschungsprogramme

Dass die Forschung einen bedeutenden Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung leisten kann, hat in den meisten europäischen Ländern eine breite Akzeptanz erreicht. In fast jedem Land existieren inzwischen Forschungsprogramme, die sich ausdrücklich mit Nachhaltigkeit beschäftigen. Trotzdem ist noch einiges unklar, was die Bedeutung der Nachhaltigkeit für die Forschung und insbesondere für die Organisation von Forschung betrifft. Eine der Hauptziele der Nachhaltigkeit besteht darin, ökologische, ökonomische und soziale Ziele nicht getrennt zu sehen, sondern zu integrieren. Das stellt neue Herausforderungen an die Forschung, zum Beispiel bezüglich Inter- und Transdisziplinarität.

Eine vergleichende Studie wurde im Jahr 2002 vom ESTO-Netzwerk durchgeführt, um einen Überblick der Forschungsprogramme im Bereich der nachhaltigen Entwicklung zu schaffen. Verglichen wurden Forschungsprogramme in Belgien, Deutschland, den Niederlanden, Österreich, Portugal, Schweden und Großbritannien (*Whitelegg et al.*, 2002). Die einzelnen Staaten gehen je nach Forschungslandschaft sowie kulturellen, sozialen und politischen Rahmenbedingungen die Herausforderungen anders an.

Die Programme in Belgien, Deutschland und den Niederlanden haben die Rolle der Forschung für eine nachhaltige Entwicklung festgelegt und gezielte und hoch strukturierte Dachprogramme entwickelt. Besonders Deutschland und die Niederlande versuchen mit ihren Programmen nicht nur die Zusammenhänge zwischen Mensch und Umwelt zu untersuchen, sondern darüber hinaus konkrete Veränderungsmöglichkeiten bestehender Verhaltensformen zu finden. Transdisziplinäre Forschungsprozesse, wo Praxiserfahrung und Forschung zusammenkommen, stehen bei den Programmen im Vordergrund.

In Österreich wurden die Programme Kulturlandschaftsforschung (KLF), Nachhaltig Wirtschaften und das Programm für Forschung und Entwicklung im Lebensministerium (PFEIL 05) analysiert. Vom Volumen her können österreichische Programme mit den deutschen oder niederländischen nicht verglichen werden. Jedoch hat das KLF-Programm hinsichtlich der Methodenentwicklung und Ergebnissen unter den Nachhaltigkeitsprogrammen ein großes Ansehen erreicht.

„Nachhaltigkeitsforschung“ als neuer Forschungstyp braucht entsprechende Strukturen, Ein-

Forschungsförderung im Form von Programmen (Programmforschung) macht nur einen Teil der

fonds (ohne thematische Programmlinien). Dennoch, Erfahrungen und Ergebnissen aus Deutschland und den Niederlanden zeigen, dass Programmfinanzierung sehr nützlich ist, um wichtige neue Akzente zu setzen und die Forschungslandschaft auf neue und insbesondere gesellschaftliche Fragestellungen aufmerksam zu machen.

5 Entwicklungen in der österreichischen Forschungs- und Technologiepolitik

5.1 Kompetenzverteilung und organisatorische Veränderungen in der FTE-Politik⁵⁷

Die Sachbereiche Wissenschaft, Forschung, Technologie und Innovation sind in Österreich auf der Ebene des Bundes auf drei Ministerien aufgeteilt: das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT), das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur (BMBWK) und das Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA). Wesentliche Grundlage der Arbeitsteilung zwischen den Ministerien bildete in der abgelaufenen Legislaturperiode die Novelle zum Bundesministeriengesetz 2000 sowie das Bundesgesetz zur Förderung der Forschung und Technologieentwicklung (FTFG 2000⁵⁸). Die Kompetenzverteilung zwischen den Ministerien hat in der Novelle zum Bundesministeriengesetz 2003 keine grundsätzlichen Änderungen erfahren.

Die wichtigsten Veränderungen der abgelaufenen Legislaturperiode betrafen auf der strategischen Ebene der Politikberatungsinstitutionen die Einrichtung des Rates für Forschung und Technologieentwicklung (RFT)⁵⁹ im Jahr 2000 sowie – auf der Ebene der Förderinstitutionen – die Verschmelzung der Finanzierungsgarantiefirma mbH (FGG) und der BÜRGES-Förderungsbank zur Austria Wirtschaftsservice GmbH (AWS) im Jahre 2002⁶⁰. Letzteres stellt einen maßgeblichen Reformschritt (i) zur Erhöhung der Serviceorientierung unternehmensbezogener Wirtschaftsförderung, (ii) zum Abbau von Doppelgleisigkeiten bei bestehenden Förderinstrumentarien sowie (iii) zur Hebung von Synergieeffekten bei Förderabwicklung und –verwaltung dar. Als weiterer Reformschritt ist die Integration der Innovationsagentur in die AWS (spätestens per 30. Juni 2003) geplant.

Auf der Ebene operativen technologie- und innovationspolitischen Handelns ist zu beobachten, dass in den letzten Jahren technologie- und innovationspolitische Initiativen zunehmend mittels intermediärer Institutionen als Programmträgerinnen abgewickelt wurden („agencification“).

Im folgenden wird das institutionelle Verhältnis der Ministerien vereinfacht dargestellt⁶¹.

⁵⁷) Vgl. zum folgenden auch ausführlicher: *Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit* (2001).

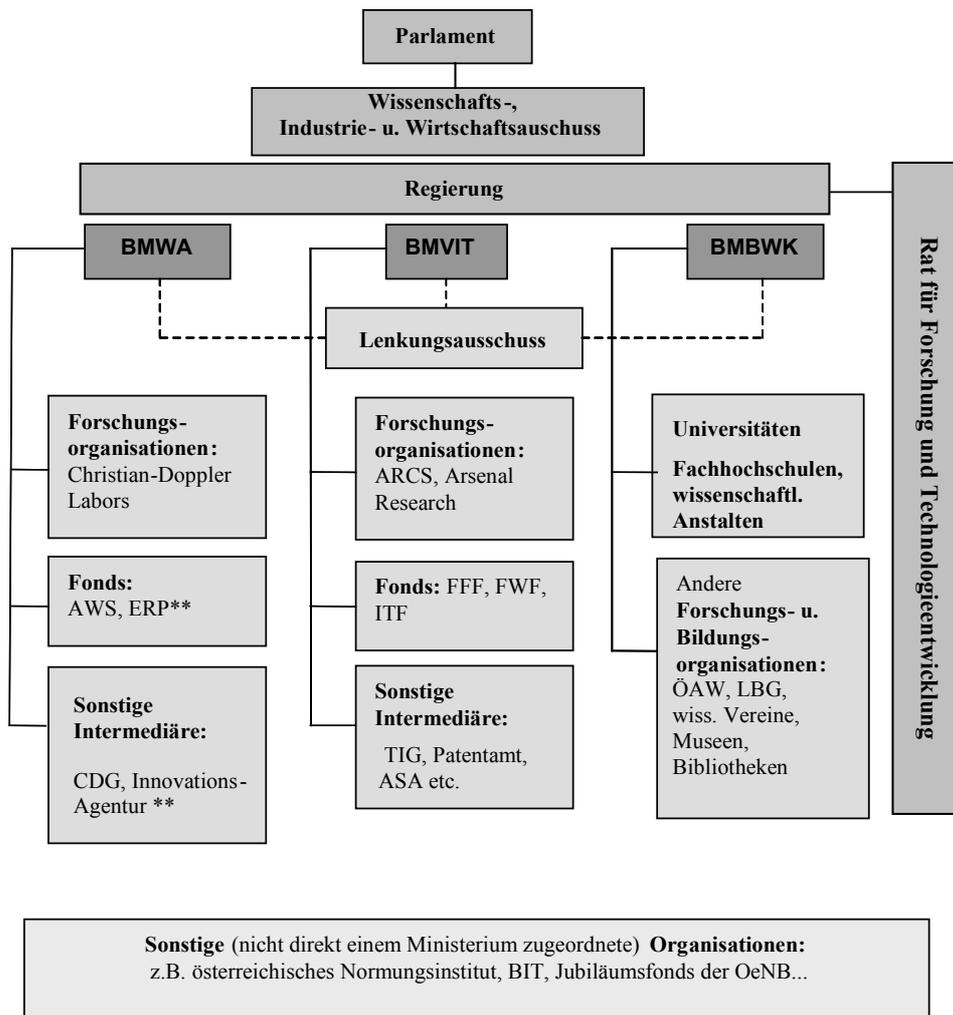
⁵⁸) Siehe BGBl. V. 11. 7. 2000: Forschungsförderungsgesetz-Novelle 2000

⁵⁹) Vergleiche dazu Abschnitt 5.2.

⁶⁰) Die Zusammenführung der beiden Organisationen erfolgte mit 1. Oktober 2002 rückwirkend per 1. Jänner 2002. Mit dieser Reform wurde zudem eine enge Verbindung mit dem ERP-Fonds über eine Personalunion der Geschäftsführung bei gleichzeitig rechtlicher Selbständigkeit des Fonds erreicht. Darüber hinaus wurde die AWS mit der Abwicklung der betrieblichen Arbeitsmarktförderung des BMWA betraut; die Tourismusförderung erfolgt weiterhin durch die ÖHT, die als Auftragnehmerin der AWS tätig wird.

⁶¹) Von einer Darstellung der internen Veränderungen innerhalb der einzelnen Ministerien wird hier abgesehen.

Abbildung 5.1: Institutionelles Setting der Technologie- und Innovationspolitik in Österreich (vereinfachte Darstellung)*



Anmerkung: * für die Langbezeichnungen und Kurzbeschreibung der Institutionen siehe Tabellen weiter unten. ** zum Verhältnis von AWS und ERP bzw. Innovationsagentur vgl. weiter unten.

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT)

Im BMVIT ist die Sektion III (Innovation und Technologie) mit Angelegenheiten der Technologie und Innovationspolitik, insbesondere mit außeruniversitärer Forschung, Innovations- und Technologieförderung und Patentwesen betraut. Innovations- und Technologieförderung erfolgt v. a. über die Durchführung und Finanzierung technologiepolitischer Schwerpunktprogramme (sogenannte „Impulsprogramme“). Ein zentrales Tätigkeitsfeld ist weiters die Entwicklung von technologie- und innovationspolitischen Strategien.

Dem Ministerium sind eine Reihe von Fonds, Sondergesellschaften und (wissenschaftliche) Institutionen zugeordnet (im Detail vgl. Übersicht 5.1).

Übersicht 5.1: Institutionen im Zuständigkeitsbereich des BMVIT

Organisation	Kurzbeschreibung
TIG: Technologie Impulse Gesellschaft	Operative Gesellschaft des BMVIT zur Durchführung technologiepolitischer Programme (z. B. K plus, AplusB, REGplus)
FFF: Forschungsförderungsfonds für die gewerbliche Wirtschaft	Finanzierungsstelle für Innovationsprojekte der Wirtschaft
FWF: Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung	Fonds zur Förderung der Grundlagenforschung
ITF: Innovations- und Technologiefonds	Fonds zur Förderung der angewandten Forschung und technologischen Innovation der österreichischen Wirtschaft (wird im Zuge der Budgetbegleitgesetze 2003 aufgelöst).
Patentamt	Patentwesen und Serviceleistungen in Patentierungsangelegenheiten
ARCS: Austrian Research Centers Seibersdorf	Außeruniversitäres Forschungsunternehmen für angewandte Forschung
Arsenal Research	Außeruniversitäre Forschungseinrichtung für Verkehrstechnologien sowie Prüf- und Messtechnik
ASA: Austrian Space Agency	Koordination und Management nationaler und internationaler Aeronautik- und Weltraumprogramme

1) Vgl. zum RFT ausführlicher weiter unten.

Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA)

Die Sektion I (Unternehmen und Technologie) des Ministeriums für Wirtschaft und Arbeit ist mit Angelegenheiten der Technologie und Innovation betraut. Im Mittelpunkt der technologiepolitischen Aktivitäten steht die Stärkung der Unternehmen als Träger der Forschung, Entwicklung und Umsetzung neuer Technologien. Eine Reihe von für Technologie und Innovation relevante Institutionen sind (u. a.) dem BMWA zugeordnet (siehe Übersicht 5.2).

Übersicht 5.2: Institutionen im Zuständigkeitsbereich des BMWA

Organisation	Kurzbeschreibung
AWS: Austria Wirtschaftsservice	Dachorganisation zur Bündelung von Wirtschaftsförderungsaktivitäten des BMWA und des BMF ¹⁾ , darunter auch Technologie- und innovationsrelevante Förderungen. In der AWS werden die Finanzierungsgarantiegesellschaft (FGG) und die BÜRGES Förderungsbank verschmolzen, in weiteren Schritten auch die Innovationsagentur. Der ERP-Fonds bleibt rechtlich selbständig, die Geschäftsführung erfolgt in Personalunion.
ERP-Fonds	Fonds zur Stimulierung von Innovation und Wachstum sowie der Schaffung und Erhaltung von Arbeitsplätzen.
Innovationsagentur	Trägerin unterschiedlicher Dienstleistungen und Programme des BMWA (z. B. seedfinancing, i ² , tecma)
Christian-Doppler Forschungsgesellschaft	Forschungsgesellschaft zur Förderung der Vorfeldforschung, des Wissenschafts- und Technologietransfers und vorwettbewerblicher/ gemeinschaftlicher Projekte,

1) Das BMF nimmt in der Gesellschaft die Eigentümerrechte wahr.

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur (BMBWK)

Die Zuständigkeitsbereiche des BMBWK, welche Technologie- und Innovationspolitik berühren, umfassen die Agenden der Schulen, der Akademien, der Universitäten, der Fachhochschulen, der Österreichischen Akademie der Wissenschaften und wissenschaftlichen Anstalten sowie Museen und Bibliotheken. Grundsätzlich ressortiert zum BMBWK der Bereich der wissenschaftlichen Forschung und die Koordinierung der Forschungsangelegenheiten auf EU-Ebene (vgl. Übersicht 5.3).

Übersicht 5.3: Institutionen im Zuständigkeitsbereich des BMBWK

Organisation	Kurzbeschreibung
Universitäten	Forschungs- und Ausbildungsstätten
Fachhochschulen	berufsbezogene Ausbildungsstätten, bei gleichzeitiger Erfüllung wirtschaftsnaher Forschungsaufgaben.
ÖAW: Österreichische Akademie der Wissenschaften	außeruniversitäre Einrichtung der Grundlagenforschung in allen Bereichen der Wissenschaften
Wissenschaftliche Anstalten	Forschungseinrichtungen des Bundes
Bundesinstitut für internationalen Bildungstransfer (BIB)	Bundeseinrichtung zur Identifizierung exportfähiger Aspekte des österreichischen Bildungswesens und projektorientierte nationale und internationale Vernetzung mit den Interessen der heimischen Exportwirtschaft
Museen und Bibliotheken	

Lenkungsausschuss

Gemäß der „Erklärung der Bundesregierung zu aktuellen Fragen der Forschungs- und Technologiepolitik“ vom 11. Juli 2000 wurde zur Koordination der Forschungs- und Technologiepolitik ein interministerieller Lenkungsausschuss auf Beamtenebene eingerichtet.

*Sonstige Organisationen*⁶²

Weitere – nicht zum direkten Zuständigkeitsbereich der drei oben genannten Ministerien gehörige – relevante Akteure sind

- die Österreichische Nationalbank (ÖNB) mit dem Jubiläumsfonds als eigenes Forschungsförderungsprogramm,
- das Büro für Internationale Forschungs- und Technologiekooperationen (BIT), welches als nationale Kontaktstelle für die EU-Forschungsrahmenprogramme und einige andere europäische Programme und Initiativen in Österreich fungiert, sowie
- das Österreichische Normungsinstitut.

⁶²⁾ Auf Landesebene gibt es weiters noch eine Vielzahl von technologiepolitischen Organisationen bzw. Forschungsgesellschaften wie z. B. die JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft GmbH.

Zusammenfassend lassen sich folgende Punkte festhalten:

Betrachtet man Veränderungstendenzen, so tendiert die ministerielle Ebene zunehmend dazu, operative Aktivitäten an ausgegliederte Fördereinrichtungen zu übertragen. Komplexere Programme werden zunehmend von bestehenden Fonds oder auch neu gegründeten Gesellschaften implementiert. Dabei wird die Erfahrung dieser Einrichtungen in der Programmumsetzung insoweit genutzt, als sie nunmehr auch verstärkt in den Prozess des Designs von Förderungsmaßnahmen mit einbezogen werden („agencification“). Infolge des Querschnittscharakters der Forschungs-, Innovations- und Technologiepolitik ist in diesem Bereich eine erhöhte Anforderung an die Koordination der Förderfelder und -programme gegeben. Durch die institutionelle Vielfalt wird dieser Bedarf an Abstimmung und Koordination weiter verstärkt.

Die intensiven nationalen und internationalen Debatten der letzten Jahre über die Möglichkeiten und Notwendigkeiten einer organisatorischen Neustrukturierung von Forschungs- und Technologiepolitik, haben bisher noch nicht zu einer umfassenden Reform dieser Kompetenzverteilung geführt. Auch die jüngste Novelle des Bundesministeriengesetzes vom März 2003⁶³ hat an der bestehenden Kompetenzverteilung festgehalten.

In vielen OECD-Ländern, insbesondere aber in der EU, werden zur Zeit Neuorganisationen und Reformen von Zuständigkeiten, Arbeitsteilungen zwischen Ministerien, intermediären und Finanzierungsinstitutionen diskutiert. Diese werden wegen des Charakters von Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik als Querschnittsmaterien, wegen der großen Bedeutung, die diesen Politikbereichen zur Erreichung der Lissabon- und Barcelona-Ziele der EU und wegen der allenthalben zu beobachtenden Zersplitterung, Überlappung bzw. unklarer Kompetenzabgrenzung als notwendig erachtet. So stellt etwa die Kommission in ihrer jüngsten Mitteilung zur Innovationspolitik⁶⁴ fest, dass zur Erreichung der genannten Ziele noch erhebliche Anstrengungen seitens der Mitgliedsstaaten nötig sind, dass „öffentliche Verwaltungen (...) bei der Konzeption von Innovationspolitik häufig insofern zu konservativ (sind), als sie streng an orthodoxen Definitionen von Zuständigkeiten festhalten“⁶⁵, und empfiehlt den Mitglieds- und Beitrittsstaaten deshalb: (a) dass „Innovationskonzepte zunehmend in einer Vielzahl von Politikbereichen berücksichtigt werden müssen“⁶⁶, (b) „Maßnahmen zur Beeinflussung der Innovationsfähigkeit und des Innovationsverhaltens von Unternehmen auf lokaler, regionaler, nationaler, EU- oder sogar auf Weltebene ansetzen (können). Es steht außer Frage, dass die Maßnahmen auf den verschiedenen Ebenen kohärent und komplementär sein müssen“⁶⁷. Zu diesem Zweck „müssen (die Mitgliedsstaaten) eine nationale Innovationsstrategie (weiter)entwickeln und dabei in einer

⁶³) „Bundesgesetz, mit dem das Bundesministeriengesetz 1986 geändert wird (Bundesministeriengesetz-Novelle 2003)“, 30 der Beilagen XXII. GP – Ausschussbericht NR – Gesetzestext.

⁶⁴) Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Wirtschafts- und Sozialausschuss der Europäischen Gemeinschaft und den Ausschuss der Regionen: Innovationspolitik: Anpassung des Ansatzes der Union im Rahmen der Lissabon Strategie. Büssel, 11. 3. 2003, KOM(2003) 122 endg.

⁶⁵) Ebenda, S. 11.

⁶⁶) Ebenda, S. 11.

⁶⁷) Ebenda, S. 10.

Weise vorgehen, die zwischen allen Ministerien abgestimmt ist, die für Fragen zuständig sind, von denen die Innovationsbedingungen abhängen“⁶⁸.

In diesem Zusammenhang hat der Rat für Forschung und Technologieentwicklung Strukturvorschläge zu strukturellen Reformen der österreichischen Förder- und Institutionenlandschaft entworfen, mit dem Ziel, durch die Bündelung aller Kräfte eine Verbesserung der Zusammenarbeit der Förderstellen zu erreichen.

5.2 Der Rat für Forschung und Technologieentwicklung (RFT)

5.2.1 Aufgaben und Rechtsgrundlage

In vielen Ländern gibt es Räte, die die Politik in Fragen der Wissenschafts- und Technologiepolitik beraten⁶⁹. In Deutschland beispielsweise existiert seit 1957 der Wissenschaftsrat und in Finnland gibt es den Wissenschaft- und Technologierat, der auf ein 1963 gegründetes Gremium zurückgeht. Ähnlich verfügt Norwegen über einen Forschungsrat, der auf den bereits 1949 gegründeten Rat für Technologie und Naturwissenschaften zurückgeht. Die Rolle der Räte ist in den verschiedenen Ländern allerdings unterschiedlich. Während der deutsche Wissenschaftsrat lediglich unverbindliche Empfehlungen ausspricht, können andere Räte wie der norwegische Forschungsrat direkt finanzielle Mittel verteilen. Insbesondere ist in diesem Zusammenhang auf die unterschiedliche begriffliche Verwendung des Wortes „Rat“ im deutschen und englischen Sprachgebrauch zu verweisen⁷⁰.

Räte erfüllen eine spezifische Funktion im Forschungs- und Innovationssystem eines Landes, wenngleich ihr Beratungsmandat in den wenigsten Fällen exklusiv ist. Je nach Fragestellung werden von der Politik eine Vielzahl von anderen Kommissionen, Gremien und Institutionen zu Rate gezogen. Ein Beispiel sind hier die Ethikkommissionen, die Grundsatzentscheidungen für biotechnologische Forschung treffen und die den Forschungs- und Wissenschaftsräten neben- bzw. übergeordnet sind. Räte können auch dahingehend unterschieden werden, ob sie vom Gesetzgeber dauerhaft eingesetzt werden oder auf einer ad-hoc Basis arbeiten.

In Österreich wurde der Rat für Forschung und Technologieentwicklung (RFT) im Jahr 2000 gegründet und hat gemäß dem Regierungsübereinkommen vom Jänner 2000 und der Forschungsförderungsgesetz-Novelle die Aufgabe, die österreichische Bundesregierung in allen Fragen der Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik zu beraten und eine langfristige österreichische Strategie für die Forschung und Technologieentwicklung zu erarbeiten. Laut FTFG hat der Rat folgende Aufgaben:

⁶⁸) Ebenda, S. 16.

⁶⁹) Siehe auch Textkasten „Die Bedeutung von Scientific Advisory Committees im europäischen Vergleich“.

⁷⁰) „Rat“ wird üblicherweise mit „Council“ übersetzt, worunter im angloamerikanischen Raum eher Forschungsförderungseinrichtungen mit eigenem Budget verstanden werden. Dem entsprechend definieren *van der Meulen – Rip* (1994, S. 15) ein „Council“ folgendermaßen: „We use „research council“ to refer to an organization, a composite organization or a cluster of organizations, which allocate government funds for basic and strategic research which do not go to universities immediately, and which involve the research communities themselves in the allocation process.“ Eine solche Definition würde den deutschen Wissenschaftsrat ausschließen, und in der Tat denkt man im Ausland eher an die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), wenn es um das Thema Räte geht.

- (1) Beratung der Bundesregierung in allen Fragen betreffend Forschung, Technologie & Innovation,
- (2) Erarbeitung langfristiger FTE-Strategien und Überprüfung der Umsetzung,
- (3) Ausarbeitung von Schwerpunktrichtlinien für nationale FTE-Programme und für die Förderungspolitik der einschlägigen Einrichtungen des Bundes,
- (4) Empfehlungen für eine Stärkung der Position Österreichs in internationalen Forschungs- und Technologiekooperationen,
- (5) autonome Erstellung von Vorschlägen für nationale FTE-Programme,
- (6) Vorschläge zur Verbesserung der Kooperation von Wirtschaft und Wissenschaft sowie
- (7) Vorschläge für ein Monitoring aller FTE-orientierten Einrichtungen mit Beteiligung des Bundes.

Der Rat hat acht stimmberechtigte Mitglieder, von denen vier von der Bundesministerin für Bildung, Wissenschaft und Kultur sowie vier vom Bundesminister für Verkehr, Innovation und Technologie bestimmt werden. Die Ministerin und der Minister sind selbst beratende Mitglieder des Rates ohne Stimmrecht (§ 17(1) des FTFG). Die stimmberechtigten Mitglieder des Rates werden für eine Funktionsdauer von fünf Jahren bestellt, eine einmalige Wiederbestellung ist möglich. Von den acht stimmberechtigten Mitgliedern des Rates kommen je vier aus dem akademischen Bereich und der Wirtschaft.

Der Auftrag des Rates lautet, die Bundesregierung zu forschungs- und technologiepolitischen Fragen zu beraten. Empfehlungen des Rates werden unmittelbar nach der Ratssitzung offiziell an die betroffenen Ministerien übermittelt und gemäß § 17, Abs. 6 FTFG haben „die sachlich betroffenen Bundesminister mit dem Rat dessen Empfehlungen zu beraten“. An dieser Formulierung zeigt sich, dass die vom Rat erarbeiteten Empfehlungen und Rats schläge de jure unverbindlich sind. Eine de facto Verbindlichkeit hat sich jedoch bei der Verteilung der von der Bundesregierung für die Jahre 2001 bis 2003 vorgesehenen F&E-Sondermittel herausgebildet, bei der der Rat auf Ersuchen des Bundesministers für Finanzen eine inhaltliche Bewertung der Programm vorschläge vornahm (siehe Abschnitt 5.3). In dieser Beziehung ist der österreichische Rat ein echter „Council“ im Sinne der obigen Definition. Diese Rolle des Rates bei der Verteilung der Sondermittel hat dem Rat eine große Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit eingebracht. In diesem Zusammenhang ist jedoch festzustellen, dass die Sondermittel ein vergleichsweise geringes Volumen haben und, auf das Jahr umgerechnet, einem Betrag von 169 Mio. € entsprechen. Dies macht weniger als 4% der gesamten österreichischen F&E-Ausgaben des Jahres 2002 aus. Bezogen auf die Ausgaben des Bundes beträgt der Anteil 11%.

Die Bedeutung von Scientific Advisory Committees im europäischen Vergleich – eine Positionierung Österreichs

Die Anzahl der politischen Entscheidungen, die auf Basis wissenschaftlicher Expertise getroffen werden, ist in den letzten Jahrzehnten erheblich gestiegen. Die Politik ist auf den Beitrag der Wissenschaft in vielen Bereichen angewiesen. Nur sind die bestehenden Strukturen und Mechanismen an dieser Schnittstelle oft nicht mehr geeignet, um die Politik adäquat zu unterstützen.

zen. Obwohl der direkte Kontakt zwischen Entscheidungsträgern und Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern ein sehr wichtiger Kommunikationsmechanismus ist und weiterhin eine wichtige Rolle in der Politikberatung spielen wird, reicht diese Form des Austausches nicht mehr aus, um Ansprüche wie Unabhängigkeit und Zuverlässigkeit in der Beratung von politischen Entscheidungsprozessen nachzukommen und als Input für robuste und tragfähige Entscheidungen zu dienen.

In vielen Fällen kann die Wissenschaft kein „sicheres Ergebnis“ oder eine „eindeutige Antwort“ liefern. Die Politik befindet sich oft in der Situation, Entscheidungen auf Basis unvollständigen oder auch widersprüchlichen Informationen zu treffen, wo die zu treffenden Entscheidungen weitreichende soziale und wirtschaftliche Folgen haben kann.

Um gewisse Fehler in der wissenschaftlichen Politikberatung der Vergangenheit zu vermeiden (wie z. B. im britischen BSE-Fall) wird heute vermehrt versucht, organisatorische Strukturen für die Beratungsprozesse zwischen Politik und Wissenschaft zu finden, die möglichst transparent und breit angelegt sind, damit für jeden auch nachvollziehbar wird, auf welcher Grundlage Entscheidungen getroffen worden sind und welche Einflüsse im Prozess zur Geltung kamen. Hierfür werden immer häufiger wissenschaftliche Unterstützungsgremien oder sogenannte „Scientific Advice Bodies“ eingesetzt.

Diese Gremien schaffen einen Raum, in dem Meinungen unterschiedlicher Disziplinen und Interessen, zunehmend nicht nur wissenschaftlichen Art, ausgetauscht und diskutiert werden können. Der Raum wird durch eine Reihe von Kriterien wie Auswahl der Mitglieder/innen, Distanz und Einfluss der Politik und von Interessengruppen, Öffentlichkeitsarbeit usw. definiert.

„Scientific Advice Bodies“ werden in Themenbereichen eingesetzt, die entweder im Zentrum des gesellschaftlichen Interesses stehen wie z. B. Gen- oder Biotechnologie, oder in Bereichen, wo die Koordination verschiedener Politikfelder bzw. die Zusammenarbeit verschiedener Ministerien notwendig ist, etwa im Bereich Nachhaltigkeit oder Forschungspolitik.

In den letzten Jahren sind im Hinblick auf die Beziehung und Interaktion zwischen Politik und Wissenschaft auch in Österreich einige Veränderungen zu beobachten. Erstens, sind neue Gremien entstanden. Zweitens, sehen bereits bestehende Gremien die Notwendigkeit, mehr Klarheit und Transparenz bezüglich ihrer Tätigkeiten zu schaffen und drittens, wachsen neue Akteure in die Rolle von Politikberatern hinein, die bisher keine solche Funktion innehatten. Letztlich haben sich dadurch Weiterentwicklungsmöglichkeiten ergeben, um die Schnittstelle von Politik und Wissenschaft besser zu gestalten.

Neue Gremien:

In den vergangenen Jahren sind zwei neue, einflussreiche Gremien entstanden: Zum einen der Rat für Forschung und Technologieentwicklung (RFT), zum anderen die Bioethikkommission beim Bundeskanzleramt. Diese beiden Gremien schließen an den allgemeinen europäischen Trend an, die Schnittstelle zwischen Politik und Wissenschaft besser zu gestalten, mehr Akteure einzubeziehen und die getroffenen Empfehlungen einer breiteren Öffentlichkeit zu kommunizieren. Beide entscheiden sich deutlich von älteren Gremien in Österreich, und zwar in den folgenden Gesichtspunkten:

- Sie reagieren nicht nur auf Anfragen von Seiten der Politik, sondern greifen selbst relevante Themen auf.
- Sie definieren ihren eigenen Arbeitsplan und treffen sich regelmäßig, auch wenn keine direkte Nachfrage von Seiten der Politik besteht.

- Sie haben eigene Sekretariate. Die Sekretariate erledigen nicht nur administrative Tätigkeiten sondern unterstützen die Gremien auch bei ihrer inhaltlichen Arbeit, indem sie Materialien vorbereiten oder sich über die neuesten europäischen und internationalen Entwicklungen in ihrem Aufgabenbereich informieren.
- Sie sind neben ihrer Aufgabe, Empfehlungen abzugeben auch dazu beauftragt, Strategien zu entwickeln (wobei nicht immer klar ist, wie die Politik auf solche strategische Empfehlungen reagieren soll).
- Sie bestehen ausschließlich aus Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern (oder aus Industrievertreter), die ihr eigenes Fachgebiet vertreten sollen (Sozialpartner und andere Interessensvertreter nehmen nicht teil).

Durch ihre strategischen Tätigkeiten haben diese Gremien an Macht und Einfluss gewonnen und damit auch die Möglichkeit erhalten, die allgemeine Diskussion auf unterschiedliche Art und Weise zu beeinflussen und nicht nur durch die einzelne Empfehlungen, die sie abgeben. Trotz neuer Aufgaben befinden sich diese beiden Gremien, und insbesondere der RFT, immer noch in einer Zwitterposition zwischen rein wissenschaftlichem Beratungsgremium und strategischem Think Tank. Aber auch in anderen Ländern gibt es verstärkt Gremien, die Strategien entwickeln und nicht nur Empfehlungen abgeben. In Großbritannien beispielsweise existieren inzwischen neue Beratungsgremien mit erweiterten Aufgabenbereichen, wie z. B. die „Food Standards Agency“, die „Human Genetics Commission“ und die „Agriculture and Environment Biotechnology Commission“, die sich explizit mit zukünftigen Strategien in den jeweiligen Bereichen beschäftigen sollen (*Glynn et al., 2002A*). Um aber die neue Rolle zu erfüllen, werden diese Gremien nicht nur von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern (oder Vertretern der Industrie) besetzt, sondern beziehen eine Reihe anderer wichtiger gesellschaftlicher Gruppen mit ein.

Veränderungen bei bestehenden Gremien:

Parallel zu den neu geschaffenen Gremien, sehen bereits bestehende wissenschaftliche Gremien die Notwendigkeit, mehr Klarheit und Transparenz zu ihrer Rolle im Politikprozess zu schaffen, insbesondere hinsichtlich Zugang zur Information über politische Entscheidungen und verstärkte „Öffentlichkeitsarbeit“. Ein Beispiel hierfür wäre die „Gentechnikkommission“, die begonnen hat, über eine Webseite verstärkt über das Gentechnikgesetz und Meinungen und Positionen zum Thema Gentechnik im Allgemeinen zu informieren.

Neue Akteure:

Neue Entwicklungen sind in den Politikfeldern Energie und Verkehr zu beobachten. Hier wachsen verstärkt neue Akteure in die Rolle von wissenschaftlichen oder fachlichen Beratern hinein. Die Politik greift in letzter Zeit verstärkt auf Organisationen zurück, die auf einem bestimmten Gebiet wesentliches (wenn auch nicht exklusives) Wissen und Know-how aufgebaut haben. In der Energiepolitik zum Beispiel spielt jetzt die Organisation eine beratende Funktion, die ursprünglich nur mit Umsetzungstätigkeiten bei der Liberalisierung des Strommarkts beauftragt wurde.

Auch im Bereich Umweltpolitik haben sich neue Beratungsgremien konstituiert. Das „Komitee für ein nachhaltiges Österreich“ hat die Aufgabe, konkrete Maßnahmen und Programme zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele zu entwickeln und umzusetzen. Der „Österreichische Rat für Nachhaltige Entwicklung“ koordiniert parallel dazu die Positionen Österreichs zur nachhaltigen Entwicklung im internationalen Kontext (z. B. CSD, Johannesburg WSSD etc.). Beide Organisationen haben beratende Tätigkeit, entsprechen jedoch nicht der oben beschriebenen Organisa-

tionsform eines Rates, sondern sind interministerielle Arbeitsgruppen mit der Beteiligung externer Experten.

Die Einsetzung von Räten ist zweifellos ein wichtiger Trend während der letzten Jahre. Es stellt sich allerdings die Frage, ob in Österreich, wo Beratung und Informationsaustausch aufgrund der Kleinheit des Landes wesentlich direkter und informeller funktionieren kann als in größeren Ländern, formelle Gremien wie Räte wirklich benötigt werden. Ein möglicher Weg dieser Frage nachzugehen wäre durch die systematische Evaluierung der Arbeit und Arbeitsweise solcher Gremien. Die Weiterentwicklung und Verbesserung von solchen Strukturen kann nur funktionieren, wenn diese auch systematisch evaluiert werden, wie dies zum Beispiel in den Niederlanden seit langem der Fall ist (*Glynn et al.*, 2002B).

5.2.2 Strategische Konzepte des Rates

Die zentralen Aufgaben des Rates sind strategischer Natur und dem entsprechend lautete der explizite gesetzliche Auftrag an den Rat, eine kohärente Strategie für die österreichische Forschungslandschaft zu erstellen. Diesem Auftrag ist der Rat mit mehreren Grundsatzpapieren nachgekommen. Im Mai 2001 wurden die beiden Strategiepapiere „Forschungsstrategie Austria 2,5% + plus/Wohlstand durch Forschung und Innovation“ sowie „Vision 2005 – Durch Innovation zu den Besten“ präsentiert. Im Dezember 2002 schließlich wurde der umfangreiche „Nationale Forschungs- und Innovationsplan“ veröffentlicht. Die Strategiepapiere enthalten weitreichende Maßnahmenpakete, um das zentrale Ziel – nämlich die Erhöhung der österreichischen F&E Quote auf 2,5% bis zum Jahre 2005 – zu erreichen. Insbesondere hat der Rat die Frage nach der Hebelwirkung öffentlicher F&E-Ausgaben thematisiert und als wichtiges Kriterium für die Mittelallokation der öffentlichen Hand verankert.

Der Rat sieht die größten Hebelwirkungen in der **außeruniversitären Forschung**, weshalb er vorschlägt, die jährlichen Aufwendungen in diesem Bereich im Zeitraum 2001 bis 2005 mehr als zu verdoppeln (Faktor 1:2,2-2,3). Die außeruniversitären Forschungsinstitute betreiben teilweise Grundlagenforschung (Österreichische Akademie der Wissenschaften und Ludwig Boltzmann Gesellschaft), vor allem aber angewandte und wirtschaftsnahe Forschung (Austrian Research Center, Joanneum Research, Salzburg Research, Upper Austrian Research, Austrian Cooperative Research) sowie Forschung im Bereich der Landwirtschaft. Temporäre Programme wie K_{plus} oder K_{ind}/K_{net} und die Christian Doppler Labors gehören ebenfalls dem außeruniversitären Bereich an. Diesbezüglich empfiehlt der Rat die Ausarbeitung einer Gesamtstrategie insbesondere auch im Hinblick auf die künftige Entwicklung der Institutionen über die Laufzeit der Programme hinaus. Schließlich ist auch das Fachhochschulwesen, für das der Rat eine tragende Rolle als Technologietransferinstitutionen vorsieht, ein Teil des außeruniversitären Sektors. Der Rat sieht für die Fachhochschulen die größten Wachstumsraten vor. Insgesamt empfiehlt der Rat für die außeruniversitäre Forschung die Stärkung der Kernkompetenzen und die Bildung von internationaler Exzellenz, die Verstärkung der Kooperationen und Allianzen zwischen den Organisationen und eine verbesserte Abstimmung zwischen Akteuren auf Bundes- und Landesebene (*Rat für Forschung und Technologieentwicklung*, 2002A).

Für den **Unternehmenssektor** ist an eine Erhöhung der jährlichen Aufwendungen um 80% gedacht (Faktor 1:1,7-1,8), wobei die Mittel nur z. T. aus öffentlichen Quellen, in erster Linie aber

von den Unternehmen selbst kommen sollen. Um die Anreize für Forschungsinvestitionen zu erhöhen, schlägt der Rat indirekte und direkte Fördermaßnahmen vor. Bei den indirekten Maßnahmen handelt es sich um Instrumente wie die Forschungsprämie oder den Forschungsfreibetrag. Bei den direkten Fördermaßnahmen ist daran gedacht, neben vorwettbewerblicher Forschung vor allem die Gründungsdynamik von forschungsintensiven Unternehmen zu forcieren.

Da der **universitäre Bereich** in Österreich im internationalen Vergleich bereits finanziell verhältnismäßig gut ausgestattet ist, sollen die generellen universitären Aufwendungen (GUF) nur geringfügig angehoben werden (Faktor 1:1,1-1,3). Für den universitären Sektor soll vielmehr die Treffsicherheit gegebener Ausgaben verbessert werden. Dafür werden unter anderem folgende Maßnahmenpakete vorgeschlagen (*Rat für Forschung und Technologieentwicklung, 2002A*):

- (i) Wissens- und Technologietransfer von der Universität in den außeruniversitären F&E-Bereich und direkt in die Wirtschaft,
- (ii) Aufbau von universitären Außeninstituten, die die Zusammenarbeit mit der Wirtschaft vereinfachen sollen,
- (iii) Erhöhung der Drittmittelforschung⁷¹.

Der Rat hat im Rahmen seiner Strategie bestimmte **Technologiefelder** identifiziert, die vorrangig gefördert werden sollten. Hierbei handelt es sich um folgende Bereiche:

- *Life Sciences*: Unter den Biowissenschaften ist im Zusammenhang mit Forschungsförderung in erster Linie die Biotechnologie gemeint, bei der Österreich zwar Spätstarter ist, in den letzten Jahren aber deutlich aufholen und sich zu einem international attraktiven Standort entwickeln konnte (*Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur und Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, 2002*).
- *Mobilität und Verkehr*: Im Verkehrsbereich verfügt Österreich über ausgeprägte Stärken. Neben dem Automobilzulieferbereich hat sich mittlerweile auch die Luft- und Raumfahrttechnik in Österreich etabliert. Obwohl die Umsätze noch gering sind, sieht der Rat hier großes Potenzial.
- *Informations- und Kommunikationstechnologie*: Dieses Technologiefeld hat Querschnittscharakter und daher breite Anwendungsgebiete. Neben Soft- und Hardware umfasst der IKT Sektor weiterhin (Mikro-)Elektronik, Kommunikationstechnologien, wissensintensive Dienstleistungen, Multimedia und Internettechnologien.
- *Umwelt und Energie*: In diesem Technologiefeld ortet der Rat einerseits bestehende Stärken österreichischer Unternehmen und andererseits die unmittelbare Lösung dringender gesellschaftlicher Probleme, weswegen er in diesem Zusammenhang von einer „Doppeldividende“ spricht.

⁷¹) Unter Drittmittelforschung sind hier in definitorischer Abgrenzung zu den „General University Funds“ kompetitive Mittel gemeint, um die sich die Institute bewerben müssen. Sie umfassen nicht nur „echte“ Drittmittel von Seiten der Wirtschaft, sondern auch eine verstärkte Finanzierung über staatliche Programme und Projekte.

- *Nano- und Mikrotechnologie:* Der Nanotechnologie wird für die Zukunft eine ähnliche Entwicklung zugetraut wie sie die IKT in den vergangenen Jahrzehnten erlebt hat. Der Rat hat eine eigene Nanotechnologie-Initiative entwickelt, die die Förderung von wirtschaftsbezogener Forschung und Maßnahmen zur Aus- und Weiterbildung in diesem Bereich vorsieht.

Während in den bisher präsentierten Papieren ein großer, strategischer Bogen gespannt wurde, wird es die Aufgabe des Rates für die Zukunft sein, das strategische Konzept zu präzisieren und sich vor dem Hintergrund veränderten Rahmenbedingungen kontinuierlich weiterzuentwickeln.

5.3 Sondermittel für Forschung und Technologie

Im Dezember 2000 stellte die Bundesregierung die Grundzüge eines Offensivprogramms für Forschung und Entwicklung vor. Trotz Budgetkonsolidierung sollte eine Ausweitung der Forschungsausgaben des Bundes über das Niveau der späten neunziger Jahre für die Budgets 2001 bis 2003 erreicht werden; Sondermittel von insgesamt 508,7 Mio. € sollten – unter Annahme einer gleichmäßiger Verteilung der Ausgaben über die dreijährige Periode – im Vergleich mit den Jahren 1999 und 2000, jährlich rund 14% höhere Forschungsausgaben des Bundes ermöglichen.

Die Konzeption des Offensivprogramms orientierte sich an einem in Finnland zwischen 1997 und 1999 erfolgreich durchgeführten F&E-Programm. Über bestehende Förderprogramme hinaus sollte einerseits für neue Initiativen eine finanzielle Basis geschaffen werden; andererseits sollte dem Anspruch genügt werden, eine bestmögliche Hebelwirkung zur Steigerung der F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors zu erreichen. Eine Besonderheit der österreichischen Initiative ergibt sich durch die Gestaltung des Vergabeprozesses:

- Die drei Fachressorts (BMVIT, BMBWK, BMWA) entwickelten förderungswürdige Programme im Wettbewerb zueinander und hatten keine direkte Entscheidungskompetenz in der endgültigen Programmauswahl⁷².
- Die inhaltliche Bewertung der einzelnen Initiativen auf Förderwürdigkeit übernahm der Rat für Forschung und Technologieentwicklung (RFT) mittels Empfehlungen zur Sondermittelvergabe an den Bundesminister für Finanzen. Dieser stellte die Mittel auf Grund einer parlamentarischen Ermächtigung den Fachressorts zur Verfügung.

Da die Sondermittel eine Finanzierung mehrjähriger Initiativen auch über das Jahr 2003 hinaus bewirken sollen, wurde Rücklagefähigkeit der Gelder vereinbart, .

Die vom Rat in sechs Sitzungen⁷³ erarbeiteten Empfehlungen zur Sondermittelvergabe ermöglichten in den Jahren 2001 und 2002 Zahlungen von jeweils rund 125 Mio. €, d. h. etwa 10% der

⁷²) Dieser durch Wettbewerb zwischen staatlichen Stellen charakterisierte Vergabemodus stellt für Österreich eine Neuheit dar. Ein internationales Beispiel für dieses mit Wettbewerbselementen angereicherte Instrument des New Public Management ist der Ende der neunziger Jahre in Großbritannien etablierte Capital Modernisation Fund zur Finanzierung „außerordentlicher Maßnahmen“ von Investitionen, die der Verbesserung öffentlicher Dienstleistungen dienen.

gesamten, jährlichen Forschungsausgaben des Bundes. Die Sondermittel führten somit einerseits zu einer beträchtlichen Ausweitung der öffentlichen F&E-Budgets; andererseits waren mit dem Vergabemodus Lenkungseffekte verbunden.

Die Sondermittelvergabeempfehlungen des Rates – zu dessen primären Aufgaben die Erarbeitung langfristiger FTE-Strategien sowie die Ausarbeitung von Schwerpunktrichtlinien für die nationale Förderpolitik gehören – bewirkten eine engere Verknüpfung von Formulierung und Umsetzung einer kohärenten FTE-Strategie des Bundes. Vom Rat formulierte Strategieelemente bildeten beispielsweise wesentliche Bewertungskriterien für die eingereichten Anträge. Darüber hinaus spiegelt sich in einzelnen Auflagen eine koordinierende Funktion des Rates bei Überschneidungen bzw. mangelnder Vernetzung zueinander komplementärer Initiativen⁷⁴.

Aus den Sondermitteln wurde über weite Strecken die Weiterführung bestehender Programme abgesichert. Deutliche Ausweitungen bei bestehenden Programmen betreffen insbesondere FFF und FWF – die zwei für die österreichische Forschungsförderung zentralen Einrichtungen. Bereits in der ersten Vergabesitzung vom Jänner 2001 empfahl der Rat eine Erhöhung der Dotierung der beiden Fonds um 40 Mio. € für 2001 und weitere Empfehlungen zur Anhebung der Dotierung um rund 54,5 Mio. € folgten für das Jahr 2002. Vom Volumen her vergleichbar sind auch die finanziellen Beiträge zur Weiterführung bzw. Ausweitung der Kompetenzzentren-Programme – K_{plus}, K_{ind}/K_{net} – die rund 79 Mio. € ausmachen.

In einigen Fällen, wie zum Beispiel bei den Fonds, vertrat der Rat die Auffassung, dass – um Kontinuität der Mittelverfügbarkeit zu wahren – eine Verwendung regulärer Budgets oder Umschichtungen innerhalb einzelner Ressorts einer Nutzung von (punktuell verfügbaren) Sondermitteln vorzuziehen wäre⁷⁵. In (finanziell) kleinerem Umfang dienen Sondermittel der Überbrückungsfinanzierung oder der Vorbereitung einer Initiative (z. B. Mittel für die Innovationsagentur).

Auf neue Programme entfällt trotz der gemachten Einschränkungen insgesamt ein wesentlicher Anteil der Finanzierung durch Sondermittel. Für zahlreiche Initiativen konnte dabei zumindest die Finanzierung der ersten Phase abgesichert werden (z. B. Aeronautik, FIT IT, GEN-AU, Technologie-Transfer). Insbesondere wenn Programme längerfristig angelegt sind – beispielsweise die im Februar 2002 zur Finanzierung aus Sondermitteln empfohlene NANO-Initiative – heißt das, dass in Zukunft weitere Gelder in signifikanter Höhe erforderlich sein werden.

⁷³) Empfehlungen zur Vergabe von Sondermitteln erfolgten am 15. Jänner 2001, am 27. März 2001, am 27. Juni 2001, am 20. November 2001, am 14./15. Februar 2002 sowie am 9. April 2002. Vergleiche dazu die Veröffentlichung der Empfehlungen unter <http://www.rat-fte.at>.

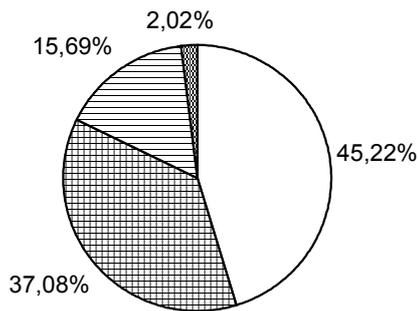
⁷⁴) Der Rat erteilte beispielsweise Auflagen zur Entwicklung von Gesamtkonzepten für diverse IKT-Initiativen, für Unterstützungsmaßnahmen für High-Techgründungen, für F&E-bezogene Internationalisierungsaktivitäten, für Technologietransfer sowie für die Abstimmung einzelner Maßnahmen der Frauenförderung.

⁷⁵) In der Empfehlung vom 20. November 2001 stellte der Rat fest: „Sowohl hinsichtlich FFF als auch des FWF wird empfohlen, ab dem Jahr 2003 die gesamte Bundesbudgetdotierung aus den Normalbudgets sicherzustellen“. Ähnlich sind auch eine am 15. Jänner 2001 erteilte Auflage zur Ergänzung einer Sondermitteldotierung aus internen budgetären Umschichtungen des BMWA sowie die Empfehlung von Folgefinanzierungen aus ordentlichen Budgets für den österreichischen Beitritt zur ESRF („European Synchrotron Radiation Facility“) zu verstehen.

Abbildung 5.2: Empfehlungen des Rates zur Verteilung der Sondermittel nach Ressorts, Sektoren und Forschungsarten (insgesamt 508,7 Mio. €)

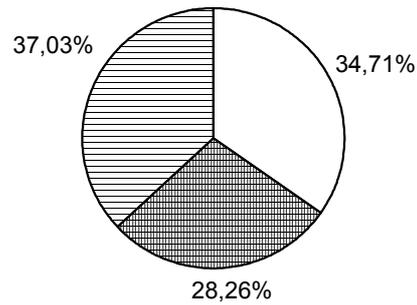
Ressort

- BMVIT
- BMBWK
- BMWA
- ressortübergreifend



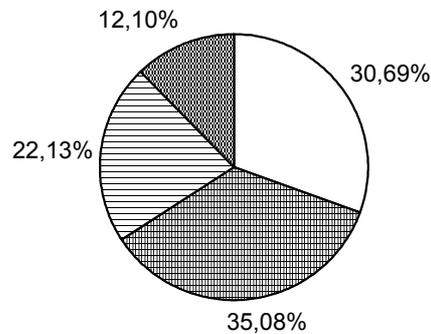
Durchführungssektor

- Universitäten
- Außeruniversitärer Sektor
- Wirtschaft



Forschungsart

- Grundlagenforschung
- Vorwettbewerblich angewandte Forschung
- Marktnahe angewandte F&E
- Technologietransfer, Innovation, Sonstiges



Q: Rat für Forschung und Technologieentwicklung.

Insgesamt haben die Sondermittel aus dem Offensivprogramm der Bundesregierung (i) zur merkbareren Ausweitung der für FTE-Förderung verfügbaren Mittel sowie (ii) zur Umsetzung einer kohärenten Strategie maßgeblich beigetragen. In einzelnen thematischen Feldern begünstigen die Bündelung von Einzelmaßnahmen sowie die Dotierung größerer Schwerpunkte den Aufbau einer kritischen Masse aufeinander bezogener F&E-Aktivitäten. Dies gilt sowohl für Bereiche mit

vergleichsweise hohen Anteilen an den Sondermitteln wie Biotechnologie (ca. 15,5%), Informations- und Kommunikationstechnologien (12,2%) und Verkehrstechnologien (11,1%) als auch für solche, in denen die Eintrittshürden zunehmen wie etwa den Nanowissenschaften und -technologien (rund 2,6%)⁷⁶. In Ergänzung zu den thematisch direkt zuordenbaren Programmen, auf die insgesamt mehr als 60% der Sondermittel entfallen, und den zusätzlichen Mitteln für die Fonds (rund 17,9%) wird rund ein Fünftel der Sondermittel themenunabhängig verwendet (thematisch offene Programme, Nachwuchsförderung, Unterstützung internationaler FTE-Kooperation etc.).

Die Verteilung der Sondermittel nach den Empfehlungen des Rates weist eine annähernd gleiche Berücksichtigung der forschenden Sektoren auf (siehe Abbildung 5.2). Mit einem Anteil von rund 37% entfällt der größte Teil der Mittel auf die Wirtschaft, weitere 34,7% kommen dem universitären und der Rest von rund 28,3% dem außeruniversitären Sektor zu Gute. Vorwettbewerblich angewandte Forschung (ca. 37,1%) und Grundlagenforschung (30,7%) machen den Löwenanteil der Fördermittel aus und werden durch Maßnahmen zugunsten marktnaher, angewandter F&E (ca. 22,1%) sowie des Technologietransfers (12,1%) ergänzt. Die Aufteilung der Mittel nach beantragenden Ministerien spiegelt die Kompetenzverteilung. So bewirken die Zuständigkeiten des BMVIT für FFF und FWF bzw. des BMBWK für die Universitäten die Zuteilung im Vergleich mit dem BMWA wesentlich höherer Sondermittelanteile.

5.4 Initiativen zu „Public Understanding of Science and Technology“ (PUST)

5.4.1 Einleitung

PUST bedeutet „Public Understanding of Science and Technology“ und PUST-Initiativen dienen dazu, einerseits das Verständnis der Bevölkerung für wissenschaftliche Themen zu erheben und andererseits die Akzeptanz und das Interesse von bzw. an Wissenschaft und Forschung zu erhöhen. In den letzten Jahren ist hierbei ein Paradigmenwechsel zu beobachten. Während früher eher „von oben“ versucht wurde, einer breiteren Öffentlichkeit wissenschaftliches Grundwissen zu vermitteln, so wird heutzutage eher der integrative Dialog gesucht. Ein PUST-Benchmarking-Report der EU kommt zu dem Schluss, dass Österreich eher noch dem alten Modell verhaftet ist, es aber erfreuliche Initiativen in Richtung des integrativen Ansatzes gibt (*Miller et al.*, 2002).

5.4.2 Initiativen der EU

Die EU versucht durch Umfragen im Rahmen des Eurobarometers, die wissenschaftliche Grundbildung und das Interesse an Wissenschaft und Forschung in den EU-Staaten zu erheben und zu messen. Für Österreich gilt, dass das wissenschaftliche Grundbildungsniveau der Bevölkerung höher ist als das Interesse an wissenschaftlichen Themen. Innerhalb der Europäi-

⁷⁶) Eine detaillierte Darstellung der Mittelverteilung findet sich im Tätigkeitsbericht für das Jahr 2001 (*Rat für Forschung und Technologieentwicklung*, 2002B).

schen Union liegt der Quotient aus den jeweiligen Indikatoren für Wissensniveau und Interesse für Österreich so wie für Deutschland und Irland mit 1,2 am höchsten (Übersicht 5.4). In diesen drei Ländern sowie in Belgien, Portugal und Spanien scheint das Interesse an wissenschaftlichen Fragestellungen besonders niedrig ausgeprägt zu sein, weshalb hier Handlungsbedarf gesehen wird. Aber nur in Österreich und in gewissen Maßen auch in Deutschland ist der Unterschied zwischen Wissen und Interesse dermaßen hoch. In der erwähnten Benchmarking-Studie heißt es daher über Österreich: „The climate for measures to promote RTD culture and Public Understanding of Science is potentially difficult.“ (Miller et al., 2002, S. 11). Mit anderen Worten, um die Diskrepanz zwischen mangelndem Interesse einerseits und überdurchschnittlicher wissenschaftlichen Grundbildung andererseits zu überbrücken, sind phantasievolle Maßnahmen notwendig.

Übersicht 5.4: Ergebnisse Eurobarometer

	Wissensniveau (W)	Interessensniveau (I)	W/I
Griechenland	↓	↑↑	0,64
Dänemark	↑	↑↑	0,83
Frankreich	→	↑	0,87
Luxemburg	→	↑	0,88
Schweden	↑	↑↑	0,88
Niederlande	↑	↑↑	0,89
Italien	→	↑	0,93
Finnland	↑	↑	0,95
Portugal	↓	↓	0,96
Spanien	↓	↓	0,97
UK	→	→	0,97
Belgien	↓	↓	0,99
Irland	↓	↓↓	1,20
Österreich	↑	↓	1,20
Deutschland	→	↓↓	1,48
Zeichenerklärung: →: EU Durchschnitt ↑ (↓): überdurchschnittlich (unterdurchschnittlich) ↑↑ (↓↓): stark überdurchschnittlich (unterdurchschnittlich)			

Q: Miller et al. (2002).

Der relativ hohe wissenschaftliche Grundbildungsstandard wird auch durch die PISA-Studie der OECD dokumentiert. Österreichische Schülerinnen und Schüler stehen in Mathematik und in den Naturwissenschaften im internationalen Vergleich recht gut, wenn auch nicht hervorragend da. Insgesamt liegt Österreich im Mathematik Ranking an 11. Stelle und in den Naturwissenschaften an 8. Stelle von 32 Ländern. Relativierend muss allerdings ergänzt werden, dass die österreichischen Bildungsausgaben im Schulbereich überdurchschnittlich hoch sind, weshalb hier durchaus noch Potential zur Effizienzsteigerung besteht. Auffällig für Österreich ist außerdem die hohe Diskrepanz zwischen den Leistungen der Jungen und Mädchen, die in kaum einem anderen Land derart ausgeprägt ist (Übersicht 5.5). Die Diskrepanz prolongiert sich in

späteren Jahren und dürfte dazu beitragen, dass Frauen in den technischen und naturwissenschaftlichen Fächern an österreichischen Universitäten unterrepräsentiert sind. Um hier gegenzusteuern gibt es zwar politische Programme, die die Karrierechancen für Frauen in diesem Bereich verbessern sollen (z. B. FFORTE/femtech, ein Programm des BMBWK und BMVIT). Die Ergebnisse der PISA-Studie legen allerdings die Schlussfolgerung nahe, dass hier schon an den Schulen angesetzt werden müsste.

Welche Maßnahmen gibt es von Seiten der EU, Wissenschaft und Bevölkerung einander näher zu bringen? In erster Linie ist hier die jährliche Organisation einer Wissenschafts- und Technologiewoche zu nennen, die Veranstaltungen in ganz Europa umfasst. Die Veranstaltung zielt darauf ab, der Bevölkerung eine neue Sicht auf die Wissenschaft zu vermitteln, und den Einfluss der Wissenschaft auf die verschiedenen Lebensbereiche aufzuzeigen.

Eine weitere Maßnahme besteht in der Förderung von sogenannten Wissenschaftsläden. Der erste Wissenschaftsladen wurde 1972 von Chemiestudenten an der Universität Utrecht mit dem Ziel gegründet, non-profit Institutionen bei Problemlösungen kostenlos zu unterstützen.

Übersicht 5.5: Ergebnisse der PISA Studie für ausgewählte Länder

	Mathematische Grundbildung			Naturwissenschaftliche Grundbildung		
	Jungen	Mädchen	Differenz	Jungen	Mädchen	Differenz
Japan	561	553	8	547	554	-7
Finnland	537	536	1	534	541	-7
UK	534	526	8	535	531	4
Österreich	530	503	27	526	514	12
Frankreich	525	511	14	504	498	6
Belgien	524	518	6	496	498	-2
Dänemark	522	507	15	488	476	12
Schweden	514	507	7	512	513	-1
Irland	510	497	13	511	517	-6
OECD	506	495	11	501	501	0
Deutschland	498	483	15	489	487	2
USA	497	490	7	497	502	-5
Spanien	487	469	18	492	491	1
Portugal	464	446	18	456	462	-6
Italien	462	454	8	474	483	-9
Luxemburg	454	439	15	441	448	-7
Griechenland	451	444	7	457	464	-7

Q: OECD (2000).

Weitere dem PUST-Bereich zurechenbare Initiativen der EU sind die drei Wissenschaftspreise Descartes-Preis, Archimedes-Preis sowie Europäischer Wettbewerb junger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Hier ist das Argument, dass durch die Preise das wissenschaftliche Bewusstsein geweckt wird und jungen Menschen Mut gemacht wird, sich für eine wissenschaftliche Laufbahn zu entscheiden.

5.4.3 Initiativen der Ministerien

In Österreich gibt es Initiativen mehrerer Ressorts, die dem Bereich PUST zuzuordnen sind. BMBWK, BMVIT und BMLFUW haben teilweise Einzelmaßnahmen entwickelt, teilweise gemeinsame Aktionen vorgeschlagen. Im Oktober 2001 hat das BMBWK auf Basis der betreffenden Empfehlungen zum Europäischen Forschungsraum, der Regierungserklärung aus 2000 und in Kenntnis der Empfehlungen des Rates für Forschung und Technologieentwicklung ein Aktionsprogramm „Public Understanding of Science Austria: Dialog Wissenschaft-Gesellschaft“ initiiert. Dieser Programmentwurf umfasste drei Aktionsbereiche (Bildungsoffensive, Dialogoffensive, Medienoffensive) mit zahlreichen Einzelmaßnahmen, die letztlich alle darauf abzielen, den gesellschaftlichen Nutzen von Wissenschaft, Forschung und Innovation zu vermitteln und insbesondere das Interesse der Jugend an wissenschaftlichen Themen zu steigern.

Übersicht 5.6: Ausgewählte Wissenschaftspreise des Bundes

Preis	Fachgebiet	Dotierung in €	Ministerium
Karl von Vogelsang Preis	Geschichte der Gesellschaftswissenschaften	1.800 (Förderpreis) 7.200 (Staatspreis)	BMBWK
Victor Adler Preis	Geschichte sozialer Bewegungen	1.800 (Förderpreis) 7.200 (Staatspreis)	BMBWK
Staatspreis für Grundlagenforschung in der Rheumatologie	Rheumatologie	11.000	BMBWK
Staatspreis zur Förderung von Ersatzmethoden zum Tierversuche	Biowissenschaften	11.000	BMBWK
Staatspreis für angewandte Ökosystemforschung	Interdisziplinär	7.267,28	BMBWK
Gabriele Posanner Preis	Frauenforschung	1.816,82 (Förderpreis) 7.267,28 (Staatspreis)	BMBWK
Walter Deutsch Preis	Volksmusikforschung	3.633, 64	BMBWK
Preis für Wissenschaftspublizistik	Journalistische Arbeiten	5.087 (Staatspreis) 2.180 (Förderpreis)	BMBWK
Michael Mitterauer Preis	Gesellschafts-, Kultur- und Wirtschaftsgeschichte	2.000 (Förderpreis) 4.000 (Staatspreis)	BMBWK/ Stadt Wien
Konrad Lorenz Preis	Umweltschutz	21.800	BMLFUW
Käthe Leichter Preis	Frauengeschichte der Arbeiterbewegung	3.633, 64 (Staatspreis) 2.180, 19 (Förderpreis)	BMSG
Staatspreis Energieforschung	Energieforschung	14.535	BMVIT
Frauen in der Umwelttechnik	Herausragende Leistungen von Frauen in der Umwelttechnik	5.000	BMVIT
Haus der Zukunft (Neubau)	Nachhaltig Bauen und Wohnen	13.808	BMVIT
Altbau der Zukunft (Sanierung)	Nachhaltig Bauen und Wohnen	14.534	BMVIT
Intelligente Anwendungen nachwachsender Rohstoffe	Nachhaltige Produktentwicklung	30.000	BMVIT

Q: Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur (2002A).

Der Rat für Forschung und Technologieentwicklung hat im Jänner 2001 5 Mio. S (rund 0,363 Mio. €) für bewusstseinsbildende Maßnahmen im Rahmen des BMBWK empfohlen und

das Thema in seiner im Mai 2001 veröffentlichten „Forschungsstrategie Austria: 2,5% + plus – Wohlstand durch Forschung und Innovation“ explizit hervorgehoben.

Ein wichtiges Element der PUST-Initiative ist die seit 2000 jährlich durchgeführte „Science Week“. Sie wurde in den vergangenen drei Jahren finanziell vom BMBWK und BMVIT unterstützt und von einer privaten Vereinigung namens PHAROS durchgeführt. Bei der „Science Week“ präsentieren Universitäten, Fachhochschulen, Schulen, wissenschaftliche Vereine und Unternehmen wissenschaftliche Erkenntnisse allgemein verständlich für ein breites Publikum. Bei der „Science Week“ 2002 fanden in 97 österreichischen Gemeinden 892 Veranstaltungen statt. Die „Science Week“ 2001 ist von der Arbeitsgruppe Wissenschaftsforschung evaluiert worden, und unter dem Strich wurde sie „durchwegs als positiv eingeschätzt, sowohl vonseiten der Öffentlichkeit als auch von den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern.“ (*Felt – Müller – Schober*, 2001, S. 62). In der Evaluierung wurden aber auch klare Verbesserungspotenziale aufgezeigt, vor allem in Hinblick auf Öffentlichkeitsarbeit und Gesamtorganisation. Die Ergebnisse der Evaluierung haben schließlich zu einer Neueinschätzung der „Science Week“ von Seiten des Ministeriums geführt.

Wenn zu PUST-Initiativen auch Wissenschaftspreise gerechnet werden, so sollten in diesem Zusammenhang der 1996 eingeführte Wittgenstein-Preis erwähnt werden, den der FWF im Auftrag des BMBWK vergibt. Der Wittgenstein-Preis gehört zu den höchsten Auszeichnungen, die Österreich zu vergeben hat⁷⁷. Es können Forscherinnen und Forscher nominiert werden, die an einer österreichischen Forschungsstätte arbeiten und nicht älter als 50 sind. Das Preisgeld beträgt bis zu 1,5 Mio. €. Für jüngere Forscherinnen und Forscher bis 34 gibt es das START-Programm, welches Förderungen von bis zu 200.000 € für ambitionierte Spitzenforschungsprojekte vorsieht.

Daneben gibt es eine Vielzahl weiterer Preise mit kleinerer Dotierung. Übersicht 5.6 listet einige wichtige Preise auf, an denen der Bund beteiligt ist. Darüber hinaus gibt es eine Unzahl an Preisen sowohl auf Länderebene als auch von privaten Firmen oder Stiftungen.

5.4.4 Initiativen des Rates für Forschung und Technologieentwicklung

Für den Rat ist das Thema der Bewusstseinsbildung längerfristig prioritär und daher auch Teil der „Forschungsstrategie Austria: 2,5% + plus – Wohlstand durch Forschung und Innovation“. Vergangene Initiativen zur Verbesserung des PUST in Österreich waren nach Ansicht des Rates jedoch teilweise unkoordiniert und wenig zielorientiert.

Der Rat hat daher ausgehend von seinen strategischen Empfehlungen und im expliziten Auftrag der Bundesregierung ein Maßnahmenpaket entwickelt, für dessen Umsetzung im November 2001 5,81 Mio. € aus Sondermitteln bereitgestellt wurden. Die schließlich im September 2002 gestartete Bewusstseinsbildungskampagne www.innovatives-oesterreich.at wendet sich einerseits an die breite Öffentlichkeit, andererseits ist die Professionalisierung der Öffentlichkeitsarbeit an Forschungs- und Entwicklungsinstitutionen Ziel.

⁷⁷) Neben dem FWF vergibt seit 1988 auch die Österreichische Forschungsgemeinschaft in unregelmäßigen Abständen einen Ludwig Wittgenstein Preis.

Die Gesamtkoordination des auf drei Jahre angelegten Programms wird von einem Lenkungsausschuss wahrgenommen, der aus Vertretern der vier Sozialpartner, der drei mit Forschungs- und Technologiepolitik befassten Ministerien und des Rates zusammengesetzt ist. Die administrative Abwicklung des Programms wird von der Geschäftsstelle des Rates besorgt.

Das Programm umfasst über 20 Einzelprojekte, die unter der Marke www.innovatives-oesterreich.at abgewickelt werden. Im Herbst 2002 startete eine Werbekampagne, durch die die Marke bekannt gemacht und die Aufmerksamkeit auf die neue Website gelenkt wurde. TV-Spots, Anzeigen und Plakatstellen in ganz Österreich vermittelten unter dem Slogan „Auf die Birne kommt es an“ die Botschaft, dass Innovation, technologische Entwicklung und Bildung die Grundlagen einer zukunftsfähigen Gesellschaft sind. Weitere Maßnahmen zur Stärkung des öffentlichen Bewusstseins werden im Rahmen von Medienkooperationen mit Tageszeitungen und Magazinen, durch Wettbewerbe für Schüler bzw. Lehrmittelerstellung für Schulen sowie durch Unterstützung von Schwerpunktveranstaltungen und Ausstellungen (bspw. Medienwelten – Technisches Museum) gesetzt. Zielgruppenorientierte Projekte wie ein Journalistenlehrgang für Wissenschaftsvermittlung, der Erfinderwettbewerb www.ideenreich.at oder das Kooperationsprojekt „Centers of Communication“ (PR-Beratung für Institutionen und Verbände) ergänzen das Programm im Hinblick auf eine professionellere Vermittlung von Ergebnissen. Marktforschung, Evaluierung und die Weiterentwicklung der Kommunikationsmaßnahmen bilden einen integrativen Bestandteil des Programms.

Neben den Aktivitäten des Rates und der Ministerien, gibt es noch einige weitere erwähnenswerte Initiativen, die dazu beitragen, Wissenschaft und Gesellschaft einander näher zu bringen und von unterschiedlichen Trägern durchgeführt werden. Dazu gehören beispielsweise Vortrags- und Veranstaltungsreihen wie jene der Österreichischen Akademie der Wissenschaften⁷⁸⁾ sowie folgende Initiativen:

University Meets Public. Seit 1999 wird das Projekt „University Meets Public“ als Teil der Kooperation zwischen der Universität Wien und dem Verband Wiener Volksbildung – der Dachorganisation der 18 Wiener Volkshochschulen – durchgeführt. Angehörige der Universität Wien bieten dabei Vorlesungen für eine breite Öffentlichkeit an. Die Universität möchte durch diese Aktion die Weiterbildungsmöglichkeiten der Bevölkerung erweitern und das Konzept des lebenslangen Lernens mit Leben erfüllen. Mittlerweile ist auch die TU Wien und die Universität für Bodenkultur in das Projekt eingestiegen. Bislang gab es über 10.000 Teilnehmerinnen und Teilnehmer an den Veranstaltung. Unterstützt wird das Projekt durch die Stadt Wien.

Wiener Vorlesungen. Die Wiener Vorlesungen werden seit 1987 von der Stadt Wien organisiert, und im Rahmen dieser Veranstaltung halten berühmte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Festsaal des Wiener Rathaus Vorträge über grundsätzliche Themen aus Wissenschaft und Politik. Die Stadt Wien schreibt über die Ziele der Wiener Vorlesungen: „Anliegen der Wiener Vorlesungen ist eine Schärfung des Blicks für die Komplexität, Differenziertheit und – häufig auch – Widersprüchlichkeit der Wirklichkeit. Der analytisch-interpretative Zugang der Wiener Vorlesungen dämpft die Emotionen und legt Fundamente für eine Bewältigung der

⁷⁸⁾ Dazu gehören Gödel Lectures, Mendel Lectures, Schrödinger Lectures sowie Ernst Mach-Forum (vgl. dazu www.oeaw.ac.at).

Probleme mit zivilen und demokratischen Mitteln.“ (*Stadt Wien*, 2003). Wien besitzt auf diesem Gebiet eine lange Tradition. Bereits Ende der zwanziger Jahre haben Vertreter des logischen Empirismus wie Herbert Feigl an der Volkshochschule unterrichtet und 1928 wurde von Vertretern des Wiener Kreises der Verein Ernst Mach mit dem Ziel gegründet, die Breitenwirksamkeit der wissenschaftlichen Weltanschauung zu erhöhen.

Museen. Technik- und Wissenschaftsmuseen nehmen eine besondere Stellung im Rahmen von PUST-Initiativen ein. Der EU-Benchmarking-Bericht kommt daher zu folgendem Schluss: „Science centres and museums are successful tools for science communication and science learning. Our report indicates that experience in a science centre play a key part in youngsters“ decision to follow a scientific career. Science centres therefore contribute to the future competitiveness of the EU in R&D as well as to the scientific literacy of the general population“ (*Miller et al.*, 2002, S. 10). Die vier großen Museen in Europa sind das „Science Museum“ und das „Natural History Museum“ in London, das „Deutsche Museum“ in München, sowie das „Cité des Sciences et de l’Industrie“ in Paris. Österreich verfügt laut dem Benchmarking-Bericht über 21 technische Museen, wobei das Technische Museum Wien das größte ist. Hier werden den Besuchern wissenschaftliche Phänomene spielerisch vermittelt. Im Ausstellungsbereich Innovationsforum haben außerdem wissenschaftlichen Einrichtungen und innovative Unternehmen Gelegenheit, ihre Produkte zu präsentieren.

Insgesamt hat sich in den letzten Jahren im Bereich PUST in Österreich Einiges getan und es bleibt zu hoffen, dass die eingeschlagenen Maßnahmen auch die erhofften Wirkungen erzielen. Eine systematische Evaluierung vieler PUST-Initiativen – von der „Science Week“ einmal abgesehen – steht bislang allerdings noch aus.

5.5 Gender Mainstreaming

Frauen sind europaweit im wissenschaftlichen und technologischen Beschäftigungssegment unterrepräsentiert. Auf europäischer wie auf nationaler Ebene wurden und werden daher Aktivitäten verstärkt, um Mädchen und Frauen im Prozess der Ausbildungs- und Berufswahl zu unterstützen und für eine naturwissenschaftlich-technische Berufsentscheidung zu motivieren. Damit soll der bestehenden Segregation am Arbeitsmarkt entgegengewirkt und mehr Chancengleichheit zwischen Frauen und Männern erreicht werden. Auch im wissenschaftlichen Bereich gibt es seit langem Bemühungen⁷⁹ und Empfehlungen⁸⁰, den Frauenanteil zu erhöhen. Um die Attraktivität dieses Beschäftigungsfeldes zu steigern, müssen

- der Anteil von Frauen (an Forschungsprogrammen, in Universitäten etc.) gesteigert (Forschung von Frauen),
- die Bedürfnissen von Frauen berücksichtigt (Forschung für Frauen) und
- gender-relevante Fragen thematisiert werden (Forschung über Frauen).

⁷⁹) *European Commission* (1999).

⁸⁰) *ETAN* (2000).

Im Österreichischen Weißbuch zur Förderung von Frauen in der Wissenschaft (*Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr*, 1999) wurden entsprechende Zielsetzungen formuliert.

5.5.1 Frauen in Wissenschaft und Technik

Die sowohl horizontal (nach Studienrichtung) als auch vertikal (nach hierarchischer Position) stark segregierte Beschäftigungsstruktur im universitären Wissenschaftssystem wurde bereits in anderen Publikationen eingehend erörtert⁸¹. In Abschnitt 3.5.3 des vorliegenden Berichts ist die gegenwärtige Repräsentanz von Frauen in der Forschung in den einzelnen EU-Ländern dargestellt⁸².

Dass Österreich (siehe Abschnitt 5.3.) mit einem Frauenanteil von 19% den zweitletzten Platz innerhalb der EU einnimmt (an erster Stelle: Portugal mit 43%), zeigt die Notwendigkeit, mehr Frauen für dieses hoch qualifizierte Beschäftigungssegment zu gewinnen. Damit würde sowohl ein Beitrag zur Verringerung der Einkommensdifferenzen zwischen Frauen und Männern geleistet als auch das Angebot an gutqualifizierten Arbeitskräften in einer wissensbasierten Gesellschaft erweitert werden. Denn obwohl Frauen in den meisten europäischen Ländern im Ausbildungsniveau stark aufgeholt haben, konnten sie dies bislang nicht im gleichen Maß für Karrieren nutzen wie Männer („gläserne Decke“).

Dies zeigt sich besonders deutlich in der geschlechtssegregierten Beschäftigungsstruktur der universitären Forschung, die nach wie vor die bekannte Pyramidenform aufweist. Auch wenn der Anteil der weiblichen Lehrenden in den letzten Jahren leicht zugenommen hat, sind Frauen umso weniger vertreten, je höher die akademische Hierarchiestufe ist: Während im Studienjahr 2000/2001 nur 7% der Professoren⁸³ weiblich waren, lag der Anteil bei den Universitätsassistentinnen und -assistenten bei 31%, hingegen waren bei den Erstabschlüssen bzw. bei den Studienaufnahmen die Hälfte (52%) bzw. mehr als die Hälfte (58%) Frauen (*Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur*, 2002B). Damit wird deutlich, wie viel qualifiziertes weibliches Personal auf der akademischen Karriereleiter verloren geht.

Sehr stark divergierend ist der Frauenanteil nach Studienrichtungen bzw. Fakultät: So sind 75% der Studierenden an der Veterinärmedizinischen Universität weiblich, aber nur 7% der Elektrotechnik und Informationstechnik an der TU Wien (detaillierte Daten im *Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur*, 2002B).

⁸¹) Vgl. dazu *Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie* (2001) sowie *Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur* (2002B).

⁸²) *European Commission* (2002B).

⁸³) Ohne Universitäten der Künste.

Übersicht 5.7: Beschäftigten-Struktur in der außeruniversitären Forschung

	absolut	in %
Beschäftigte gesamt	9.580	100
Frauenanteil	3.609	38
Wissenschaftliches Personal	4.107	
Frauenanteil	1.111	27

Q: Papouschek et al. (2001).

Diese Daten belegen, dass in den Forschungseinrichtungen gezielte Anreize geschaffen werden müssen, damit Frauen die gleichen Karrierechancen haben wie Männer.

Starke geschlechtsspezifische Beschäftigungsungleichheiten zeigen sich auch in der außeruniversitären Forschung, wo der Frauenanteil bei 27% liegt.

Übersicht 5.8: Anzahl und Anteil der Frauen in der industriellen Forschung

Land ¹⁾	Alle Forschenden ²⁾	Weibliche Forschende	Weibliche Forschende in %
Deutschland*	150.149	14.414	9,6
Frankreich	86.215	17.787	20,6
Finnland	22.515	3.999	17,8
Spanien	17.310	3.353	19,4
Österreich	13.966	1.258	9,0
Dänemark	11.292	2.218	19,6
Irland	1.900	536	28,2
EU (10) ³⁾	340.312	50.789	14,9

Q: STRATA (2000), * = Vollzeit-Äquivalente. - ¹⁾ Exemplarisch ausgewählte Länder. - ²⁾ Reihung nach höchster Absolutzahl. - ³⁾ Ohne Belgien, Niederlande, Schweden, Großbritannien, Luxemburg.

Am geringsten ist der Frauenanteil in der industriellen Forschung: Für diesen Forschungssektor, der in den letzten Jahren steigende Beschäftigungszahlen aufweist und durch die Barcelona-Ziele zusätzlich an Bedeutung gewinnen wird, waren bislang kaum geschlechtssensible Daten verfügbar. Erstmals wurde der Anteil der weiblichen Forschenden von der Europäischen Kom-

mission⁸⁴ im europäischen Vergleich dargestellt: Während im EU-Durchschnitt 15% der Forschenden in der industriellen Forschung Frauen sind, liegt Österreich mit 9% am untersten Ende der europäischen Skala.

In der industriellen Forschung in Österreich sind die Beschäftigungszahlen von Frauen in den letzten Jahren rückläufig. Dies macht deutlich, dass Unternehmen das Potenzial weiblicher Fachkräfte bislang zu wenig erkennen und nutzen. Entsprechende Anreizsysteme müssen diesbezüglich geschaffen werden.

5.5.2 Gender Mainstreaming

Gender Mainstreaming (GM) hat sich in den letzten Jahren als Strategie zum Abbau bestehender Ungleichheiten⁸⁵ zwischen den Geschlechtern etabliert. Auf europäischer Ebene wurde die Förderung der Gleichstellung von Frauen und Männern als politische Zielsetzung formuliert und von der Europäischen Union im Amsterdamer Vertrag festgeschrieben. Die Umsetzung auf nationaler Ebene wurde in Österreich durch den Ministerratsbeschluss vom 11. Juli 2000 konkretisiert, wobei in allen Ressorts GM-Verantwortlichkeiten und GM-Ziele festgelegt wurden.

Die Gender Mainstreaming-Strategie lenkt das Augenmerk auf „Gender“, das durch Rollenvorstellungen und -zuweisungen kulturell und sozial vermittelte Geschlecht. Dieses ist sozialisiert und somit veränderbar.

Wesentlich für Veränderungen ist das Erkennen bestehender Ungleichheiten zwischen Frauen und Männern und ihrer unterschiedlichen Ausgangslagen und Bedürfnisse. Dieses geschlechtsspezifische Perspektive muss in allen Politikfeldern und gesellschaftlichen Bereichen gefördert und handlungsleitend werden (= „Mainstreaming“). Das heißt, dass bei allen Maßnahmen sowie politischen Entscheidungs-, Planungs- und Umsetzungsschritten zu berücksichtigen ist, wie sich diese auf Frauen und Männer auswirken.

Damit ergänzt Gender Mainstreaming die traditionelle Frauenförderung, die zum Abbau bestehender Ungleichheiten spezifische Maßnahmen für Frauen vorsieht. Die GM-Strategie wurde eingeführt, weil Frauenförder- und Gleichstellungsmaßnahmen die Ungleichheiten zwischen den Geschlechtern strukturell nicht zu beseitigen vermochten.

Für die Umsetzung der GM-Strategie ist eine entsprechende Sensibilisierung der Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger von besonderer Relevanz. Ihnen kommt im Sinne der „Top-down“-Strategie eine hohe Verantwortung für die Umsetzung zu. Für die Planung konkreter Maßnahmen ist das Festlegen von GM-Zielen und dafür wiederum die Verfügbarkeit geschlechtsspezifischer Daten Voraussetzung (= Ist-Analyse). Nach Umsetzung der Maßnahmen ist die Zielerreichung zu überprüfen.

⁸⁴) *European Commission* (2003).

⁸⁵) Während die formal-rechtliche Gleichstellung von Frauen und Männern weitgehend verwirklicht ist, kann von einer tatsächlichen Gleichstellung nicht gesprochen werden, siehe z. B. Einkommensunterschiede, Karrieremöglichkeiten, Vereinbarkeit etc.

Zielsetzung der GM-Strategie ist es somit, die Chancengleichheit von Frauen und Männern durch Berücksichtigung der Geschlechter-Perspektive und gezielter Maßnahmen in den unterschiedlichen (Politik-) Bereichen zu verwirklichen.

Während in der universitären Forschung Frauenfördermaßnahmen bereits Tradition haben und die Gender Mainstreaming-Strategie im Zuge der Universitätsreform implementiert wird, ist die Umsetzung in der außeruniversitären und industriellen Forschung uneinheitlich und unübersichtlich (auch weil entsprechende Daten fehlen). Daher startet das BMVIT das Programm „femtech“, das diesen Sektor verstärkt anspricht. Allgemeine Maßnahmen zur Steigerung der Chancengleichheit in der außeruniversitären Forschung wurden entwickelt⁸⁶. Ihre Umsetzung ist zum Teil bereits erfolgt bzw. in Planung.

GM-Maßnahmen im Bereich Forschung und Technologie können entlang folgender gender-relevanten Inhalte ausgerichtet sein (exemplarisch):

- Steigerung der Repräsentanz von Forscherinnen in der universitären, außeruniversitären und industriellen Forschung; in Förderprogrammen, in Projekten, in Ausbildungsmaßnahmen, entsprechend ihrer Position in den Forschungsprojekten und im Unternehmen
- Steigerung der Repräsentanz von Forscherinnen in Auswahl- und Entscheidungsgremien: Steering-Committee, Projektauswahl- und Berufungs-Hearings, Begutachtungen etc.
- Spezielle Förderprogramme für Frauen in Wissenschaft und Technik
- Rahmenbedingungen für die Vereinbarkeit von Beruf und Familie/privat: Arbeitszeitregelungen, Kinderbetreuungsangebote, qualifizierte Teilzeitstellen
- Beratungsangebote: Karriereplanung für Frauen, Mentoring, Coaching
- Berücksichtigung der Interessenslagen von Frauen in Forschungsarbeiten
- Gender-relevante Themenstellungen in Forschungsarbeiten: bisher vor allem in naturwissenschaftlich-technischen Bereich wenig ausgeprägt
- Geschlechtssensible Sprache: Kenntlichmachung von weiblichen und männlichen Personen
- GM-konforme Formulierung der Rechtsgrundlagen (z. B. Forschungs- und Technologieförderungsgesetz)

Im Rahmen der österreichischen Technologie- und Forschungspolitik werden bereits zahlreiche Zielsetzungen zur Steigerung der Chancengleichheit verfolgt. Einige konkrete Maßnahmen sind im folgenden Abschnitt beschrieben.

5.5.3 Gender Research

Gender-relevante Fragestellungen werden bislang in der Wissenschaftsforschung nur begrenzt und in der Technologieforschung kaum behandelt. Bessere Informationen über Zugangsbarrie-

⁸⁶) Papouschek et al. (2001).

ren von Mädchen bzw. Frauen zu bestimmten Ausbildungswegen oder Studienrichtungen und die Übertrittsprobleme in den Arbeitsmarkt sowie die Knack- und Knickpunkte von Karriereverläufen sind jedoch wesentlich, um Interventionsmaßnahmen anbieten zu können. Insgesamt ist es notwendig, die Bedürfnisse von und Auswirkungen bestimmter Entscheidungen auf Frauen (und Männer) besser abschätzen zu können. Bislang sind solche Daten nur unzureichend und nicht systematisch vorhanden. Entsprechende Forschungsarbeiten liefern solche geschlechtersensiblen Daten und sind damit auch die Grundlage für die inhaltliche Konzeption von Fördermaßnahmen.

Vom BMBWK wurden bereits einige Projekte⁸⁷ beauftragt, die wichtige Informationen zur Situation von Frauen in der Wissenschaft liefern, indem sie spezifische Aspekte der Situation von Wissenschaftlerinnen beleuchten: die Karriereentwicklung angesichts Vereinbarkeitsthematik⁸⁸, die Mobilität⁸⁹ oder die Arbeitsmarktsituation in bestimmten Forschungsbereichen⁹⁰. Diese Ergebnisse dienen als Planungsgrundlage für konkrete Maßnahmen.

Wichtige Grundlage aller Aktivitäten im Bereich der Förderung von Frauen in Forschung und Technologie ist eine umfassende Datenbasis über bestehende Maßnahmen und deren Evaluierung. Das BMVIT hat daher eine entsprechende Recherche beauftragt sowie eine Evaluierung ausgewählter Maßnahmen geplant.

FFORTE

Ein zentraler Stellenwert in der Maßnahmenplanung kommt dem Programm FFORTE (Frauen in Forschung und Technologie) zu, das von BMBWK und BMVIT entwickelt, vom Rat für Forschung und Technologieentwicklung empfohlen und aus Sondermitteln für Forschung und Technologie finanziert wird. Das Maßnahmenbündel verfolgt die Zielsetzung, Frauen in der Forschung und in höher qualifizierten naturwissenschaftlich-technischen Berufen zu stärken und dort mehr Geschlechtergerechtigkeit zu erreichen.

Folgende Handlungsebenen werden fokussiert:

- Strukturen: Aus- und Aufbau frauenfördernder Rahmenbedingungen in der universitären, außeruniversitären und industriellen Forschung durch Gender Mainstreaming und Frauenfördermaßnahmen.
- Qualifizierung/Karriere: Unterstützung bei Ausbildungswahl und Berufseinstieg sowie Karriere-Entwicklung von Frauen.
- Training: Sensibilisierung für Genderfragen bei Führungskräften, Lehrpersonen, Unternehmen mit dem Ziel, Hemmnisse für Frauen abzubauen und neue Unterstützungsmodelle (Mentoring, Coaching, etc.) zu installieren.

⁸⁷) Die Auswahl der erwähnten und dargestellten Projekte erfolgt exemplarisch.

⁸⁸) *Buchinger et al.* (2000).

⁸⁹) *Hebenstreit et al.* (2000).

⁹⁰) *Papouschek – Pastner* (2001), *Nöbauer et al.* (2002).

- Awareness: Leistungen von Frauen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich sichtbar machen und damit Identifikationsmöglichkeiten für andere Mädchen/Frauen schaffen.
- Forschung: Wissenschaftliche Analysen zu den Auswirkungen von frauenfördernden und GM-Maßnahmen (Wirtschaftsforschung), Forschungsprogramm Gender IT! (spezifisches thematisches Forschungsprogramm zu den Dimensionen des Gender und Technologie-Komplexes – theoretische und anwendungsbezogene Forschung, erste Ausschreibung im Frühjahr 2003).

Als Umsetzungsbeispiel im Rahmen von FFORTE soll das Projekt WIT skizziert werden, welches mit Jahresbeginn 2003 begonnen hat.

- WIT: Das Wissenschaftlerinnenkolleg Internettechnologien (WIT) ist an der TU Wien eingerichtet, es wird aus Mitteln des BMBWK und des ESF finanziert. Zielsetzung ist die Förderung und Unterstützung von Studentinnen und Nachwuchswissenschaftlerinnen im Informatik-Bereich. Dies umfasst ein hochwertiges Dissertationsprogramm für Frauen in Internettechnologien, weiters werden für die Forscherinnen und Studentinnen laufbahnunterstützende Motivationsmaßnahmen für eine wissenschaftliche Karriere angeboten. Eine Kommunikationsinfrastruktur soll den Austausch und die Einbindung in die internationale Scientific Community gewährleisten, der laufenden Weiterbildung der Forscherinnen dienen und Qualitätsstandards in der geschlechtssensiblen Wissenschafts- und Technikforschung in Österreich etablieren.

Österreichisches Frauen-Technologie-Projekt

Eine weitere Maßnahme zur Förderung von Frauen im technologischen Bereich stellt das österreichische Frauen-Technologie-Projekt im Auftrag des Bundesministeriums für Soziale Sicherheit und Generationen und des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie dar: Zentrale Zielsetzung ist die Erarbeitung und Umsetzung eines Arbeitsprogramms zur Steigerung des Frauenanteils im Technologiebereich. Dies umfasst Förderkonzepte in Technologieunternehmen, Mentoring-Netzwerke, gezielte Aktivitäten in der Berufsorientierung und Qualifizierung sowie die Errichtung einer Internetplattform zum Thema Frauen und Technologie. Die beispielhafte Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen wird in drei Pilotunternehmen unterstützt und begleitet.

„femtech – Steigerung des Frauenanteils in Technologieprogrammen“

Das Projekt des BMVIT zielt darauf ab, den Frauenanteil in Technologieprogrammen zu erhöhen. Die Erhebung des Frauenanteils, die Analyse der Frauenbeteiligung und die Recherche in Wirtschaft, Wissenschaft und Forschung zur Identifikation potenzieller Einreicherinnen und der Aufbau einer Datenbank sind wesentliche Module des Projekts. Ein auf Grundlage der Erkenntnisse erstellter Maßnahmenkatalog dient als Basis für zukünftige Ausschreibungen zu den BMVIT-Technologieprogrammen. Zur Steigerung des öffentlichen Bekanntheitsgrades, zum besseren Verständnis der Beweggründe von Frauen bei Projektbeteiligungen und zur Forcierung des zukünftigen Frauenanteils werden Themenworkshops veranstaltet.

Weiters wird in einem im Jahr 2003 begonnenen Forschungsprojekt⁹¹ die spezifische Situation von Forscherinnen in Österreich mit jener in anderen europäischen Ländern verglichen. Dabei liegt der Fokus auf der Vereinbarkeit von Familienarbeit mit Wissenschaftskarrieren, die eine hohe internationale Mobilität verlangen.

5.6 Strategische Schwerpunktsetzungen der Ministerien

Die Forschungs- und Technologiepolitik stellt sich vielfach als Querschnittsmaterie mit engen Bezügen zu unterschiedlichen Politikfeldern dar. Aus der Verteilung inhaltlicher Kompetenzen ergibt sich in Österreich eine Bündelung forschungs- und technologiepolitischer Maßnahmen in drei Schlüsselressorts – d. h. in BMBWK, BMWA und BMVIT – während die übrigen Ministerien entsprechende Aktivitäten entfalten, wenn ein enger thematischer Bezug gegeben ist; letzteres gilt insbesondere für das BMLFUW (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft), das BMAA (Bundesministerium für auswärtige Angelegenheiten) sowie für das BMSG (Bundesministerium für soziale Sicherheit und Generationen). Trotz bestehender Überlappungen kommt in den strategischen Schwerpunktsetzungen der einzelnen Ressorts eine Arbeitsteilung bei den forschungs- und technologiepolitisch relevanten Initiativen zum Ausdruck. Dies lässt sich beispielhaft anhand einzelner in den Ressorts laufender Programme und Projekte darstellen.

Die forschungs- und technologiepolitische Bedeutung des BMBWK bestimmt sich in weiten Teilen aus der unmittelbaren Verantwortlichkeit für den universitären Sektor sowie für andere wissenschaftliche Anstalten und Forschungseinrichtungen einschließlich der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Außerdem obliegt dem BMBWK die interministerielle Koordination des Europäischen Forschungsraums und der mehrjährigen EU-Rahmenprogramme für Forschung und technologische Entwicklung. Strategische Überlegungen des Ressorts zielen einerseits auf Verbesserungen beim Aufbau von für das Innovationssystem notwendigen Humanressourcen – insbesondere durch wissenschaftlich fundierte Ausbildung – andererseits auf die Gewährleistung wissenschaftlicher Forschungsaktivitäten in Österreich sowie den internationalen Austausch entsprechenden Wissens ab. Im Gegensatz zu BMVIT und BMWA setzt das BMBWK mit seinen Initiativen vorwiegend bei der Durchführung wissenschaftlicher Grundlagenforschung an. Naturwissenschaften und technische Wissenschaften spielen daher eine große Rolle in der strategischen Ausrichtung des Ressorts. Initiativen zugunsten nationaler (Vorbereitung AUSTRON) und internationaler Forschungseinrichtungen (CERN, ESRF, ESO etc.) dienen sowohl der Sicherstellung der Forschungsbasis in Österreich als auch zu deren Verbreiterung und Anpassung an wichtige internationale Entwicklungen.

Neben strategischen Maßnahmen des BMBWK wie der Förderung des Forschungsnachwuchses und der Mobilität, der Internationalisierung und Vernetzung und des Ausbaus der universitären Forschungsinfrastruktur werden thematische Schwerpunkte in jenen Bereichen gesetzt, die – auch komplementär zu den Rahmenprogrammen der EU – österreichische Stärken forcieren und/oder die Partizipation an den Programmen unterstützen.

⁹¹) Equal pay, Career progression and the socio-legal valuation of care, Programme related to the Community Framework Strategy on Gender Equality 2001-2005, Institut peripherie Graz.

Im Forschungsschwerpunkt Kulturlandschaftsforschung – KLF (www.klf.at) werden wissenschaftliche Grundlagen für eine nachhaltige Entwicklung der Landschaften und Regionen Österreichs (und angrenzender Gebiete) erarbeitet. Der Schwerpunkt setzt auf Interdisziplinarität (rund 500 Forschende aus über 40 Disziplinen) und Transdisziplinarität im Sinne der Einbeziehung von Wissensträgern außerhalb der Scientific Community. Bisher haben beinahe 1.000 Personen aus außerwissenschaftlichen Institutionen in KLF-Projekten mitgewirkt. Das Forschungsprogramm erfuhr zahlreiche internationale Auszeichnungen und Preise. Durch gezielte Förderung von Frauen in der Wissenschaft wurde der Anteil der Wissenschaftlerinnen in den Projekten von ca. 30% auf 50% erhöht.

Ziel des Forschungsschwerpunktes Kulturwissenschaften/Cultural Studies⁹² ist es, kulturwissenschaftliche Grundlagenforschung, die sich durch ihren problemorientierten gesellschaftsrelevanten Ansatz auszeichnet, durch disziplinenübergreifende Forschungsarbeiten besonders jüngerer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zu stimulieren und zu vernetzen, Diffusion und Transfer der Ergebnisse zu unterstützen und Modelle längerfristiger institutioneller Implementierung zur Stabilisierung des Aufbaus von Humanressourcen zu entwickeln. Seit 1998 wurden 50 Forschungsaufträge vergeben. Als Folge der zunehmenden Verankerung des Paradigmas „Kulturwissenschaften“ an österreichischen Universitäten liegt der Fokus auf Institutionalisierungsmaßnahmen, nationaler wie internationaler Vernetzung und Nachwuchsförderung.

Neben den bereits genannten Initiativen zugunsten nationaler und internationaler Forschungseinrichtungen kommt dem im September 2001 gestarteten Genomforschungsprogramm GEN-AU besonders hohe strategische Bedeutung zu. Durch gezielte Bündelung und Vernetzung von Aktivitäten aus Grundlagenforschung und vorwettbewerblich angewandter Forschung sollen günstige Ausgangsbedingungen für Folgeinvestitionen im Genomik- und Biotechnologiebereich geschaffen werden. Gefördert werden vorrangig interdisziplinäre kooperative Forschungsprojekte zwischen akademischen und/oder industriellen Forschungsgruppen („Verbundprojekte“). Die Umsetzung der Forschungsergebnisse soll gemeinsam mit der Industrie durch effiziente und zielgenaue Technologietransfermaßnahmen gewährleistet werden. Über die Generierung wissenschaftlichen Wissens hinaus ermöglicht GEN-AU den Aufbau von Humanressourcen (Möglichkeit der Förderung und Forschung von Nachwuchsforschungsgruppen) sowie eine disziplinenübergreifende Begleitforschung (ELSA = ethical, legal and social aspects). Für die Finanzierung dieses Programms werden bei einer geplanten Laufzeit von 9 Jahren pro Jahr ca. 10,5 Mio. € bereitgestellt.

Das BMVIT ist einer der Hauptakteure der österreichischen Innovations- und Technologiepolitik. In einem dreigliedrigen strategischen Ansatz bestehend aus (i) der Forcierung thematischer Technologiefelder durch „Top-down“-Förderprogramme, (ii) Investitionen in FTI-bezogene Strukturverbesserungen sowie (iii) „Bottom-up“-Förderprogramme im Wege der beiden Fonds FFF und FWF werden zahlreiche Maßnahmen eingeleitet und umgesetzt.

Jüngste Initiativen des BMVIT zu thematischen Schwerpunkten liegen in den Technologiefeldern Verkehr (IV2S Intelligente Verkehrssysteme und Services), Luft- und Raumfahrt (ASAP, TAKE OFF, ARTIST) Informationstechnologie (FIT-IT) sowie Nanotechnologie. Darüber hinaus

⁹²) Vergleiche dazu www.culturalstudies.at.

wird das Thema Nachhaltigkeit in unterschiedlichen Kontexten (Haus der Zukunft, Fabrik der Zukunft, Energiesysteme der Zukunft) bearbeitet. Gemeinsam ist diesen Initiativen, ein „Top-down“-Ansatz für Bereiche, in denen Stärken und Entwicklungschancen für Österreich vermutet werden können, bei gleichzeitigem Wettbewerb der Förderwerber aus Wirtschaft und Wissenschaft (Ausschreibungen, Jury-Entscheidungen).

Strukturverbessernde Programme des BMVIT reagieren auf Defizite des Nationalen Innovationssystems. Zu diesbezüglichen Schwerpunkten zählt beispielsweise der Aufbau von Kompetenzzentren (K_{plus}) unter Beteiligung wissenschaftlich und industriell ausgerichteter Forschungseinrichtungen; dabei soll einerseits in einzelnen Themenfeldern eine kritische Masse an Forschungsaktivitäten, andererseits der Transfer wissenschaftlichen Wissens in wirtschaftlich verwertbare Innovationen erreicht werden. Ähnlich strukturverbessernd wirken Programme wie AplusB (Förderung universitärer Spin-Offs), REGplus (Impulse für regionale Innovationssysteme), FHplus (Forschung im Fachhochschulsektor) sowie Seedfinancing (Frühphasenfinanzierung von Technologieunternehmen).

Über thematisch vorgegebene Schwerpunkte und strukturverbessernde Maßnahmen hinaus haben die Förderungsfonds FWF und FFF einen hohen strategischen Stellenwert im Rahmen der Forschungs- und Technologiepolitik des BMVIT. Durch die Fonds wird in einem „Bottom-up“-Ansatz das gesamte Spektrum von der wissenschaftlichen Grundlagenforschung bis zur industriellen Anwendungsentwicklung abgedeckt.

Als Serviceleistung für die förderungsinteressierte Zielgruppe wurde vom BMVIT ein spezielles Portal geschaffen (www.foerderkompass.at), um eine bessere Übersicht und Transparenz über das vielfältige Förderungsangebot im Forschungs- und Technologiebereich zu geben. In diesem Portal sind alle Förderungen auf EU-, Bundes- und Landesebene enthalten, wobei die Förderungsabfrage benutzerorientiert über einen maßgeschneiderten Suchbaum erfolgt.

Zur Verwirklichung forschungs- und technologiepolitischer Zielsetzungen trägt neben BMBWK und BMVIT auch das BMWA wesentlich bei. Verbesserung der Qualität des Technologiestandorts Österreich, Erhöhung der Produktivität des Landes sowie Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen gelten als richtungsweisende Ziele für die Durchführung neuer Initiativen mit klarem Fokus auf den Unternehmenssektor. Eine Konzentration der Maßnahmen erfolgt entlang der drei Linien (i) Innovation und Technologietransfer, (ii) Kooperation Wirtschaft und Wissenschaft sowie (iii) avancierte, strategisch bedeutsame Technologiefelder.

Im Bereich Innovation und Technologietransfer hat das BMWA eine Bündelung von Maßnahmen im Rahmen des Technologietransfer-Förderprogramms protec 2002+ vorgenommen. Dieses anwendungsorientierte Nachfolgeprogramm des früheren ITF-Schwerpunkts Technologietransfer adressiert insbesondere die Erhöhung der Innovationsfähigkeit von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU). Die Unterstützung dieser Zielgruppe setzt (i) bei typischen Vorhaben des Technologietransfers, (ii) Verbesserungen des unternehmensinternen Innovationsmanagements sowie (iii) der Kooperation und Netzwerkbildung an. Das vom RFT empfohlene Programm sieht eine Laufzeit bis zum Jahre 2006 vor und hat ein Gesamtvolumen von rund 35 Mio. €.

Den zweiten Schwerpunkt des BMWA bildet die Schnittstelle zwischen Wirtschaft und Wissenschaft. Die einzelnen Programme fördern die Vernetzung der unterschiedlichen am Innovationsprozess beteiligten Akteure und den Wissenstransfer mitunter durch Etablierung neuer Organisationsformen wie z. B. CD-Labors, Kompetenzzentren, Netzwerke, kooperative Forschungseinrichtungen. Letztlich gilt es Innovationsvorhaben der Unternehmen und die Diffusion technologischer Neuerungen zu unterstützen. Selbst wenn in einigen Programmen – wie z. B. CDG, K_{ind}/K_{net} – Grundlagenforschung einen wesentlichen Bestandteil darstellt, liegt der Fokus bei Anwendungsorientierung und Umsetzbarkeit des geschaffenen Wissens in technisch und kommerziell tragfähigen Innovationen⁹³.

Bei Förderungen des BMWA im Zusammenhang mit als strategisch bedeutsam eingeschätzten Technologiefeldern spannt sich der Bogen von der marktnahen angewandten Forschung bis hin zur Unterstützung von Unternehmensgründungen. Inhaltlich stehen Schlüsseltechnologien bzw. generische Technologien, für die es gilt, ein breites Anwendungsspektrum innerhalb einer Branche – aber auch bei nachgelagerten Anwenderbranchen – zu erschließen, im Vordergrund. Exemplarisch kann hier auf bereits laufende Initiativen wie ebiz (elektronischer Geschäftsverkehr) und LISA (Lebenswissenschaften) verwiesen werden; in Vorbereitung sind Schwerpunkte zu Nanostrukturen, Fertigungs- und Wassertechnologien.

Über die drei primär für Forschung und Technologie zuständigen Ressorts hinaus finden sich auch in anderen Bundesministerien entsprechende Initiativen. Forschung und Technologie haben dabei meist eine unterstützende Funktion zur Verwirklichung der im Kompetenzbereich liegenden Politikziele. Dies gilt beispielsweise für das BMA, das BMLFUW sowie für das BMSG. Bei letzterem⁹⁴ zeigt sich der enge thematische Zusammenhang anhand zahlreicher meist im Zuge von Auftragsforschung vergebener Projekte zum Gesundheitssystem, zu Medizintechnik und zur Sozialpolitik recht deutlich. So werden etwa von den – im Rahmen der EU-Programme SOCRATES und LEONARDO abgewickelten – Projekten ACTIVE und VORANGE Ergebnisse erwartet, die eine bessere berufliche Rehabilitation für Menschen mit Gehirnschäden ermöglichen bzw. die Aus- und Weiterbildung im Rehabilitationsbereich verbessern; ähnlich, veranschaulicht ein weiteres LEONARDO-Projekt – „Internet as a potential source of new employment possibilities for the deaf“ – den oft engen Bezug zwischen sozialpolitischen und technologiepolitischen Anliegen.

Für das BMA bilden forschungs- und technologiepolitische Initiativen einen integralen Bestandteil entwicklungspolitischer Vorhaben (Österreichische Entwicklungszusammenarbeit, ÖEZA)⁹⁵. Das jährliche Gesamtvolumen der seitens der ÖEZA geförderten Initiativen beläuft sich derzeit auf rund 5 Mio. €. Die Zielrichtungen der Vorhaben liegen beim Aufbau der fachlichen und institutionellen Kapazitäten von Universitäten und Forschungseinrichtungen im Süden

⁹³) Maßnahmen wie etwa die Kompetenzzentrenprogramme erlauben die gleichzeitige Verwirklichung mehrerer Zielsetzungen. Dazu zählen (i) Erhöhung der Effizienz der Wissensproduktion und -distribution, (ii) Schaffung von Clustern nationaler Kompetenz und kritischer Massen, (iii) Veränderung der Forschungskultur im Sinne einer Verbesserung von Kooperation und Technologietransfer, (iv) Erhöhung der Standortattraktivität und Verbesserung der österreichischen Teilnahmechancen an internationalen Forschungsprogrammen sowie (v) Entwicklung von Humanressourcen.

⁹⁴) Vom BMSG werden jährlich rund 150 Projekte abgewickelt bzw. beauftragt. Einen Überblick bietet der Forschungsbericht des Ministeriums (siehe www.bmsg.gv.at).

⁹⁵) Detailinformationen zur Strategie und ausgewählte Projektvorhaben finden sich unter www.bmaa.gv.at/eza.

sowie bei der Vernetzung zwischen diesen Einrichtungen im Süden einerseits (Süd-Süd-Kooperationen) und zwischen Österreich und den jeweiligen Entwicklungsländern (Nord-Süd-Kooperationen) andererseits. Sowohl der Aufbau von Fachkräften in den Zielländern (z. B. Aus- und Weiterbildung von Forschungspersonal) als auch konkrete Forschungsvorhaben unter Einbeziehung österreichischer Forschungsinstitutionen werden dabei unterstützt. So bearbeiten beispielsweise ausländische Doktoranden und Doktorandinnen im Rahmen des Nord-Süd-Dialogstipendienprogramms für ihr Heimatland relevante Themen an österreichischen Universitäten; darüber hinaus konnten in den Zielländern seit den neunziger Jahren zahlreiche Projekte unter Beteiligung österreichischer Forschungsinstitutionen aus dem universitären und außeruniversitären Sektor abgewickelt werden.

Ähnlich wie für das BMAA gilt auch für das BMLFUW⁹⁶, dass eine Erfüllung von Kernfunktionen des Ressorts durch forschungs- und technologiepolitisch relevante Initiativen abgesichert werden muss. Die strategische Ausrichtung des Ressorts hat zu einer Bündelung verstreuter Vorläuferprogramme zur – für die Periode von 2002 bis 2005 vorgesehenen – Initiative PFEIL 05 geführt. Im Vordergrund stehen vorwettbewerblich angewandte Forschung, Diffusion & Transfer von Forschungsergebnissen sowie Vernetzung relevanter Akteure des Innovationssystems. Inhaltlich konzentriert sich PFEIL 05 auf die Sicherung der Lebensqualität des Menschen wobei die vier Strategiefelder (i) ländlicher Raum, (ii) Landwirtschaft und Ernährung, (iii) Umwelt und Abfallmanagement und (iv) Wasser in 31 Themenbereiche untergliedert sind. Mit PFEIL 05 soll eine umfassende und übergreifende Erarbeitung von wissenschaftlichen Grundlagen zum Schutz der Güter Boden, Wasser und Luft erreicht werden. Die Expertise aus unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen wird in vielen Fällen in interdisziplinäre Kooperationen eingebracht.

Weniger infolge eines thematischen Bezugs zwischen den primären Agenden des Ressorts als vielmehr aufgrund der Verfügbarkeit technologiepolitisch relevanter Instrumente spielt auch das BMF (Bundesministerium für Finanzen) eine wichtige Rolle für die österreichische Forschungs- und Technologiepolitik. Einzelne Maßnahmen des BMF haben technologiepolitischen Charakter zumal beispielsweise durch Garantiemaßnahmen⁹⁷ und durch steuerliche Begünstigungen Anreizwirkungen für F&E-Aktivitäten im Unternehmenssektor erzielbar sind. Das finanzielle Volumen steuerlicher Maßnahmen ist beträchtlich: Durch Begünstigungen im Rahmen des Forschungsfreibetrag I (FFB-I, ab 2000 in neuer Form) und des Forschungsfreibetrag II (FFB-II, ab 2002) verbleiben nach Schätzungen des BMF jährlich rund 120 bzw. 130 Mio. € bei forschenden Unternehmen. Österreich verfügt nunmehr über eine der generösesten steuerlichen Förderungen von F&E im OECD-Raum.

Insgesamt verweisen die Schwerpunktsetzungen der Ministerien auf eine Ende der neunziger Jahre einsetzende strategische Neuorientierung der österreichischen Forschungs- und Technologiepolitik. Die Entwicklung neuer Programme erfolgt unter Berücksichtigung der spezifischen Stärken und Schwächen des österreichischen Innovationssystems. Rezente Analysen

⁹⁶) Vergleiche dazu auch www.lebensministerium.at/land/.

⁹⁷) Gemäß BHG steht es nur dem Bundesminister für Finanzen zu, Garantien zu übernehmen. Darüber hinaus nimmt das BMF Eigentümerfunktionen an der Förderorganisation AWS wahr.

zeigen beispielsweise, dass die Kooperations- und Austauschbeziehungen der am Innovationsprozess beteiligten Akteure nicht ausreichend entwickelt sind um eine nachhaltige Erhöhung der F&E-Quote zu gewährleisten. „Networks of Excellence“ und Clusterbildungen, die auch kleine und mittlere Unternehmen einbeziehen, sind eine Voraussetzung für strukturelle Verbesserungen. Konsequenterweise wurden traditionelle Instrumente ergänzt um Programme, die auf strukturelle Veränderungen in der Interaktionskultur des Innovationssystems abzielen (z. B. Kompetenzzentren).

5.7 Fördermaßnahmen der Bundesregierung 2000 bis 2002

Die direkte Forschungs- und Technologieförderung in Österreich verteilt sich auf eine Vielzahl von Institutionen die vielfach dezentral Förderprogramme formulieren und in Abstimmung mit den jeweils zuständigen Ministerium umsetzen. Das Ergebnis dieses Politikansatzes ist ein umfangreiches und ausdifferenziertes Fördersystem.

Übersichten über die derzeit laufenden Förderprogramme und Strukturen sind aufgrund der Zahl der involvierten Institutionen und der großen Anzahl von Programmen schwierig. Aus diesem Grund wurde ein Fragebogen konzipiert, der eine Klassifikation jedes einzelnen Förderprogramms erlaubt. Durch diese Kategorisierung und die Aggregation der damit erhobenen Informationen lassen sich eine Übersicht über die direkte Forschungs- und Technologieförderung in Österreich herstellen und Veränderungen im Zeitablauf verfolgen.

Diese Vorgangsweise wurde bereits in der Vergangenheit erprobt (siehe *Leo – Schwarz – Geider – Pohn-Weidinger – Polt*, 2002). Die vorliegende Erhebung der direkten Forschungs- und Technologieförderung unterscheidet sich von dieser Untersuchung durch die vollständigere Erfassung der Fördermaßnahmen – insbesondere durch die Einbeziehung von Ministerien, die nicht vorrangig mit forschungs- und technologiepolitischen Maßnahmen befasst sind – und einen modifizierten Fragebogen. Dadurch sind die Ergebnisse in Bereichen nicht direkt vergleichbar.

Die Erhebung der Daten wurde vom BMBWK koordiniert. Die Konzeption des Fragebogens erfolgte durch das tip-Team, die Auswertung und Interpretation der Ergebnisse durch das WIFO.

Die im folgenden dargestellten Ergebnisse stellen eine erste Auswertung des Fragebogens und keineswegs eine vollständige Analyse der vorliegenden Datenbasis dar. Vorrangig wurde versucht, die wesentlichen Strukturen der direkten Forschungs- und Technologieförderung in Österreich darzustellen und deren Veränderungen seit dem Jahr 2000 nachzuzeichnen.

Insgesamt wurden im Rahmen dieser Untersuchung Fragebögen für 105 Fördermaßnahmen ausgewertet. Diese Maßnahmen fallen in den Einflussbereich – hinsichtlich der Konzeption oder Durchführung – der folgenden Ministerien:

- Bundesministerium für auswärtige Angelegenheiten (BMAA)⁹⁸

⁹⁸) Berücksichtigt wurden alle bis zum Stichtag eingelangten Fragebögen des BMAA, Sektion VII (Entwicklungszusammenarbeit). Diese decken nur einen Teil der entwicklungspolitischen Agenden ab, und zwar den Bereich Energie. Siehe dazu auch Abschnitt 5.6.

- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur (BMBWK)
- Bundesministerium für Finanzen (BMF)
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW)
- Bundesministerium für Soziale Sicherheit und Gesundheit (BMSG)⁹⁹
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT)
- Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA)

Durchgeführt werden die Programme entweder von den Ministerien selbst oder von folgenden – ihnen zugeordneten oder von ihnen beauftragten – Institutionen:

- Austrian Space Agency (ASA)
- Austria Wirtschaftsservice GmbH (AWS)
- Büro für internationale Forschungs- und Technologiekooperation (BIT)
- ERP-Fonds (ERP)
- Forschungsförderungsfonds für die gewerbliche Wirtschaft (FFF)
- Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (FWF)
- Innovationsagentur (IA)
- Institut für Höhere Studien (IHS)
- Österreichisches Museum für Angewandte Kunst (MAK)
- Österreichischer Austauschdienst (ÖAD)
- Österreichische Akademie der Wissenschaften (ÖAW)
- Österreichische Forschungsgemeinschaft (ÖFG)
- Technologie – Impulse Ges.m.b.H. (TIG)
- Wirtschaftskammer Österreich (WKÖ)

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt entweder auf der Ebene der Ministerien oder auf der Ebene der durchführenden Institutionen.

⁹⁹) Das BMSG hat ausgefüllte Fragebögen für die durchgeführten Programme zurückgesandt. Diese werden in der Analyse jedoch nicht dargestellt, weil der Konnex zu technologiepolitischen Fragestellungen nicht unmittelbar gegeben ist.

5.7.1 Entwicklung der Förderbarwerte

In den letzten Jahren wurde die direkte Forschungs- und Technologieförderung deutlich ausgeweitet. Sowohl die Zahl der Maßnahmen als auch der Barwert der Förderungen wurde erhöht. Die Förderbarwerte aller Maßnahmen haben sich zwischen 2000 und 2002 auf rund 460,45 Mio. € erhöht (siehe Übersicht 5.9). Diese Steigerung ist zum Teil auf die Sondermittel der Bundesregierung für technologiepolitische Maßnahmen in der Höhe von rund 508 Mio. € zurückzuführen. Allerdings zeigt sich, dass diese noch nicht in vollem Ausmaß wirksam wurden, weil der Zeitraum zwischen der Mittelallokation durch den Rat für Forschung und Technologieentwicklung und der Implementierung der Maßnahmen noch zu kurz ist und sich die Programme zumeist über mehrere Jahre erstrecken. Andererseits wird die Zunahme durch die vorliegende Untersuchung überschätzt, weil die erfassten Maßnahmen den Status quo gegen Ende des Jahres 2002 widerspiegeln. Maßnahmen, die vor diesem Zeitpunkt ausgelaufen sind, wurden daher in manchen Fällen nicht erfasst. Dies hat zur Folge, dass die Förderbarwerte in den Jahren 2000 und 2001 unterschätzt werden.

Übersicht 5.9: Entwicklung der Förderbarwerte nach zuständigen Ressorts (in Mio. €)

Förderbarwerte im Jahr	Gesamt	BMaA	BMBWK	BMF	BMLFUW	BMVIT	BMWA
2000	279,43	2,15	39,62	2,60	4,5	202,01	28,54
2001	338,70	2,15	57,50	2,59	4,7	207,88	63,88
2002, erwartet	460,45	2,03	116,85	0,67	4,7	271,35	64,85

Q: tip-Erhebung.

Betrachtet man die Fördermittelaufwendungen der für forschungs- und technologiepolitische Agenden zuständigen Ministerien, so entfallen auf das BMBWK im Jahr 2002 116,85 Mio. €, auf das BMVIT 271,35 Mio. € und auf das BMWA 64,85 Mio. €. Neben den drei Hauptakteuren im Technologiebereich werden technologierelevante Programme auch vom BMaA (2,03 Mio. €), dem BMF (0,67 Mio. €) und dem BMLFUW (4,7 Mio. €) durchgeführt.

5.7.2 Förderkategorien

Die Förderprogramme wurden aus analytischen Gründen in die folgenden vier Kategorien unterteilt: Technologieorientierte Programme, unspezifisch direkte Förderprogramme, themenorientierte Programme und institutionelle Förderungen. Die Zuordnung der Programme zu diesen Schwerpunkten ist im Annex zu finden.

Unter *technologieorientierte Programme* werden all jene Maßnahmen subsumiert, die sich auf die Förderung von spezifischen Technologien spezialisiert haben. Beispielsweise fallen darunter das Genomforschungsprogramm GEN-AU, K_{plus} , K_{ind} , K_{net} etc.

Unspezifische direkte Förderprogramme wollen in dieser Zuordnung Innovationen und/oder technologische Entwicklungen fördern, ohne Einschränkungen hinsichtlich der Technologie

und/oder der Unternehmensgröße oder anderer Kriterien. Dieser Kategorie wurde beispielsweise das allgemeine Programm des FFF zugeordnet.

In der Kategorie der *themenbezogenen Programme* werden Projekte gefördert die unter einem bestimmten – nicht technologieorientierten – Leitthema durchgeführt wurden. Initiativen, die beispielsweise die Unternehmensgründung erleichtern wollen oder kulturwissenschaftliche Studien fördern, wurden dieser Kategorie zugeordnet.

Schließlich werden unter dem Titel *institutionellen Programme* jene Förderungsmaßnahmen zusammengefasst, die vor allem Institutionen und nicht konkrete Forschungs- oder Innovationsprojekte unterstützen. Darunter fällt beispielsweise die Unterstützung der Christian-Doppler-Forschungsgesellschaft oder der Verband der Technologiezentren Österreichs.

Übersicht 5.10: Zahl der Maßnahmen nach Förderkategorie und Förderbarwert, 2002

Förderungsart	Anzahl der Fördermaßnahmen	Förderbarwert (in Mio. €)	Förderbarwert in %
Technologieorientiert	27	117,68	25,56
Unspezifisch direkt	32	243,07	52,79
Themenorientiert	32	46,10	10,01
Institutionen	14	53,60	11,64
Gesamt	105	460,45	100

Q: tip-Erhebung.

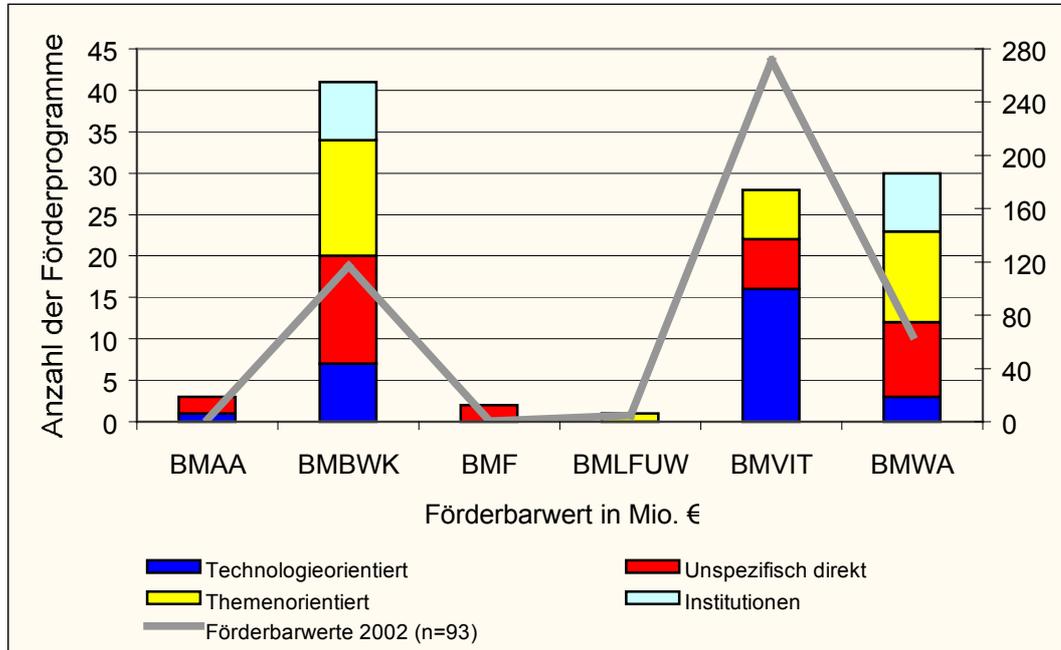
Betrachtet man die jeweiligen aggregierten Förderbarwerte dieser Förderkategorien, so liegt der Schwerpunkt der Mittelverteilung in den letzten Jahren bei den unspezifisch direkten Fördermaßnahmen. Die eingesetzten Fördermittel in dieser Kategorie erreichten im Jahr 2002 243,07 Mio. € oder mehr als 50% der gesamten erfassten Fördermittel (siehe Übersicht 5.10). Rund ein Viertel der Mittel (117,68 Mio. €) wird für technologieorientierte Förderprogramme ausgegeben. Auf themenorientierte Forschungs- und Technologieprogramme und Institutionenförderung entfallen jeweils etwas mehr als 10% der eingesetzten Mittel.

In Abbildung 5.3 wird die Anzahl der Förderprogramme nach Förderkategorien und der Förderbarwert für die einzelnen Ministerien dargestellt. Die zahlenmäßig größte Fördertätigkeit unterhält dabei das BMBWK, wobei der Fördermitteleinsatz in Relation zur Anzahl der Programme unterdurchschnittlich ist. Eine große Anzahl von Programmen wird auch vom BMVIT und BMWA durchgeführt. Allerdings ist die Relation der Zahl der durchgeführten Programme zum Förderbarwert sehr unterschiedlich. Während beim BMVIT der Förderbarwert in Relation zu den Programmen überdurchschnittlich ist, ist diese Relation beim BMWA unterdurchschnittlich. Beim BMAA, dem BMF und dem BMLFUW sind sowohl die Anzahl der Programme als auch die Förderbarwerte niedriger.

Interessant ist auch die Ausrichtung der Programme bei den für forschungs- und technologiepolitische Agenden zuständigen Ministerien. Beim BMBWK dominieren unspezifisch direkte und themenorientierte Förderprogramme obwohl auch die technologieorientierte Programme und institutionelle Förderungen von Bedeutung sind. Das BMVIT favorisiert hingegen technologieorientierte Programme während beim BMWA ebenfalls unspezifisch direkte Programme und

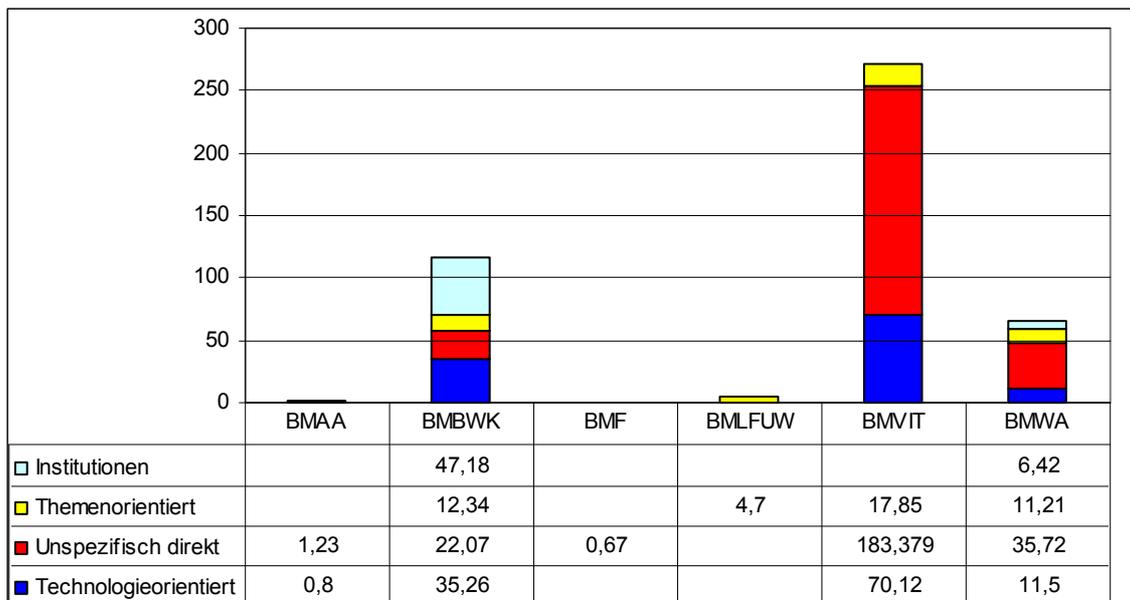
themenorientierte Programme favorisiert werden. Institutionelle Förderungen sind beim BMWA jedoch ebenfalls von Bedeutung.

Abbildung 5.3: Anzahl der Fördermaßnahmen und Förderbarwerte nach zuständigen Ressorts



Q: tip-Erhebung.

Abbildung 5.4: Förderbarwerte nach zuständigen Ressorts und Förderkategorien, 2002



Q: tip-Erhebung.

Übersicht 5.11: Durchschnittliche Projektgröße nach abwickelnden Institutionen (in Mio. €)

Institutionen	geförderte Projekte		Förderbarwerte		durchschnittliche Projektgröße	
	2001	2002	2001	2002	2001	2002
ASA		29		9,75		0,34
AWS (BÜRGES)	3.661	2.972	35,40	33,70	0,01	0,01
AWS (FGG)	64	34	2,59	0,67	0,04	0,02
BIT	1	1	0,09	0,09	0,09	0,09
BMaA	14	9	0,92	0,8	0,07	0,09
BMBWK	832	647	31,18	70,82	0,04	0,11
BMLFUW	173	135	4,70	4,70	0,03	0,03
BMVIT		33		10,01		0,30
BMW A	55	63	3,35	4,66	0,06	0,07
ERP	21	27	14,03	9,60	0,67	0,36
FFF	972	1134	141,47	174,37	0,15	0,15
FWF	545	576	67,06	76,84	0,12	0,13
IHS	8	8	0,20	0,24	0,03	0,03
IA	287	334	3,56	3,46	0,01	0,01
MAK	8	10	0,80	0,80	0,10	0,08
ÖAD	21	33	0,34	0,73	0,02	0,02
ÖAW	160	178	8,60	26,09	0,05	0,15
ÖFG		6		0,06		0,01
TIG	21	37	18,20	25,62	0,87	0,69
Gesamt	6.843	6.266	3.332,49	453,01	0,05	0,07

Q: tip-Erhebung. Anmerkung: Nur jene Programme, für die sowohl Projektanzahl als auch Barwerte verfügbar sind.

Die Verteilung der Aktivitäten auf die verschiedenen Förderkategorien verändert sich sehr stark, wenn die Antworten mit dem Förderbarwert gewichtet werden. Während beim BMBWK in Abbildung 5.3 die Anzahl der Fördermaßnahmen nach diesen Kategorien noch relativ ausgeglichen ist, zeigt die Gewichtung mit dem Förderbarwert, dass es hier Schwerpunkte bei der institutionellen Förderung und bei technologieorientierten Programmen gibt (siehe Abbildung 5.4). Beim BMVIT und beim BMW A wird durch die Gewichtung mit dem Förderbarwert die Dominanz von unspezifisch direkten Förderaktivitäten deutlicher.

Ein weiteres Unterscheidungskriterium ist die durchschnittliche Projektgröße gemessen am Förderbarwert, die je nach Förderinstitution und Fördermaßnahme sehr unterschiedlich ausfällt. Die Bandbreite bewegt sich zwischen 0,01 und 0,69 Mio. €. Im allgemeinen ist die durchschnittliche Projektgröße in den Jahren 2001 bis 2002 angestiegen (von 0,05 auf 0,07 Mio. € im Durchschnitt, siehe Übersicht 5.11).

Die Unterschiede zwischen den Ressorts sind auch auf den Mix der Förderprogramme (siehe Abbildung 5.4) und die daraus resultierenden unterschiedlichen Projektgrößen zurückzuführen (siehe Übersicht 5.11). Hier ist eine detailliertere Untersuchung notwendig, bevor Schlussfolgerungen gezogen werden können.

5.7.3 Zielsetzung der Förderprogramme

Die Fragebogenerhebung erlaubt es, die untersuchten Programme nach den angestrebten Zielen zu kategorisieren. Dabei wird die direkte Forschungs- und Technologieförderung gemäß einer Einteilung des „Europäischen Aktionsplanes für Innovation“ in drei Obergruppen gegliedert, die ihrerseits wieder in 16 Förderfelder aufgeteilt werden. Die erste Aktionslinie, *Förderung der Innovationskultur*, umfasst die Förderfelder „Aus- und Weiterbildung“, „Mobilität von Studenten, Forschungs- und Lehrpersonal“, „Bewusstseinsbildung in der Öffentlichkeit und Einbindung von Betroffenen“, „Innovation und Unternehmensführung“, „Beratung und Unterstützung der öffentlichen Hand“ sowie „Förderung von Clusterbildung und Kooperation zum Zwecke der Innovation“.

Die zweite Aktionslinie, *Wettbewerb/Rahmenbedingungen*, umfasst Förderfelder, die der Schaffung eines günstigen rechtlichen, ordnungspolitischen und finanziellen Umfeldes dienen. Wettbewerbsaspekte im geistigen, technologischen und organisatorischen Sinn, werden durch die folgenden Förderfelder beschrieben: „Maßnahmen zur Verstärkung des Wettbewerbs“, „Schutz geistigen Eigentums“, „Vereinfachung von Verwaltungsverfahren“, „Gesetzliches und regulatorisches Umfeld“, „Finanzierung von Innovationsprojekten“ und „Besteuerung inklusive F&E-Kredite“.

Die dritte Aktionslinie beschreibt die *Verbindung von Forschung und Innovation* sowohl im privatwirtschaftlichen als auch im öffentlichen Sektor. Die Unterpunkte dieser dritten Säule umfassen „Strategien zu Forschung und Entwicklung“, „Stärkung der Unternehmensforschung“, „Gründung von technologiebasierten Unternehmen“, „Verstärkte Kooperation zwischen Forschungseinrichtungen“, „Universitäten und Unternehmen“ sowie die „Stärkung der Technologie- und Know-how-Aufnahme durch KMUs“.

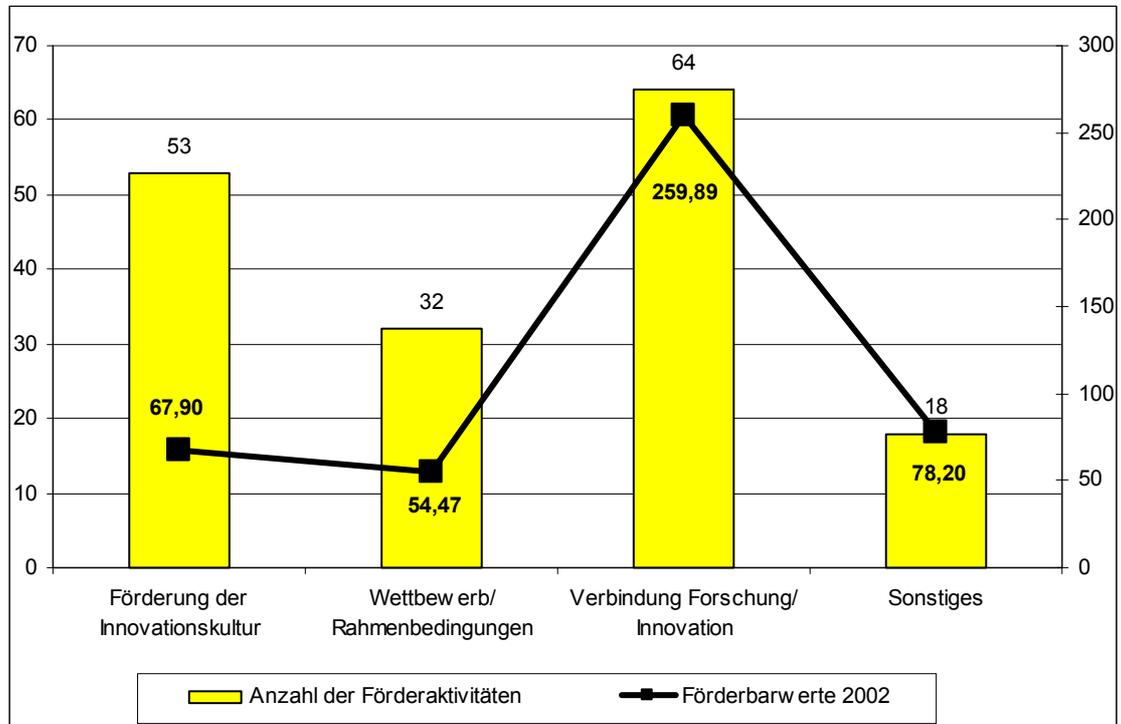
Alle anderen Fördermaßnahmen, die nicht diesen Kategorien zugeordnet werden konnten, finden sich in der Kategorie *Sonstiges*.

Welche Schwerpunkte in der direkten Forschungs- und Technologieförderung in Österreich verfolgt werden, zeigt Abbildung 5.5. Bei der Interpretation der zugeordneten Förderbarwerte muss berücksichtigt werden, dass bei der Beantwortung dieser Frage maximal zwei Förderziele angegeben werden konnten. In diesem Fall wird der Barwert jeweils zur Hälfte auf diese Förderziele verteilt. Dadurch kommt es zwar zu Unschärfen bei der Verteilung der Fördermittel. Allerdings wird dadurch die Aussagekraft der zu Oberkategorien aggregierten Werte nicht wesentlich beeinflusst.

Die Auswertung der Anzahl der Fördermaßnahmen nach Förderschwerpunkten zeigt einen deutlichen Schwerpunkt bei Programmen, die Forschung und Innovation verbinden wollen. Auf diese Obergruppe (*Verbindung von Forschung und Innovation*) entfallen sowohl die meisten Programme (64 Nennungen, das sind 38% aller Nennungen) als auch der höchste Mitteleinsatz (259,89 Mio. €). Zumindest in Hinblick auf die Zahl der Maßnahmen ist die Förderung *Innovationskultur* mit 53 Nennungen (oder 32%) die zweitwichtigste Aktionslinie. Allerdings ist der Förderbarwert dieser Programme im Durchschnitt deutlich kleiner als bei den anderen Zielen; der gesamte Förderbarwert erreicht 67,9 Mio. €. Auf die Förderung von *Wettbewerb/Rahmenbedingungen* (32 Nennungen oder 19%, 54,7 Mio. €) und *Sonstige* Förderziele

(18 Fälle, das sind 11%, 78,2 Mio. €) entfallen deutlich weniger Programme. Gemessen am Förderbarwert sind die zwei letztgenannten Kategorien jedoch durchaus von Bedeutung.

Abbildung 5.5: Förderaktivitäten nach Förderschwerpunkten im Jahr 2002



Q: tip-Erhebung.

5.7.4 Förderfelder nach Institutionen

Übersicht 5.12 zeigt, in welchen Bereichen die Förderprogramme der österreichischen Förderinstitutionen gemäß dem „Europäischen Aktionsplan für Innovation“ angesiedelt sind.

Dabei fällt auf, dass fast alle Institutionen versuchen, mit ihren Programmen zwei der Oberziele des europäischen Aktionsplans für Innovation zu erreichen. Die hohe Dotierung beim Ziel der „Verbindung von Forschung und Innovation“ ist vor allem auf die Programme des FFF und des BMBWK in diesem Bereich zurückzuführen. Zwar sind die zur Zielerreichung eingesetzten Förderbarwerte auch in den anderen Bereichen beachtlich, bleiben jedoch deutlich unter diesem Niveau.

Übersicht 5.12: Abwickelnde Institutionen und Förderfelder, 2002

Institutionen	Förderung der Innovationskultur		Wettbewerb		Verbindung Forschung - Innovation		Sonstiges		Gesamt	
	Anzahl	Barwert	Anzahl	Barwert	Anzahl	Barwert	Anzahl	Barwert	Anzahl	Barwert
ASA	1	0,93	2	3,95	3	4,88			6	9,75
AWS (BÜRGES)	1	12,5	5	16,85	4	4,35			10	33,70
AWS (FGG)			2	0,67					2	0,67
BIT	1				2	0,09			3	0,09
BMaA	3	1,11			1	0,53	1	0,4	5	2,03
BMBWK	14	13,82	7	2,20	17	51,35	2	3,62	40	70,98
BMLFUW	1	2,35	1	2,35					2	4,70
BMVIT	2	3,45	1	3,28	1	3,28			4	10,01
BMWA	7	0,66	1		6	4,25			14	4,90
ERP			2	4,15	4	4,8	1	0,65	7	9,60
FFF	5	15,72	3	4,15	13	154,50			21	174,37
FWF	6	3,00			1	0,71	12	73,14	19	76,84
IHS	1	0,24							1	0,24
IA	3	0,39	4	1,42	5	1,65			12	3,46
MAK	1	0,80							1	0,80
ÖAD					1	0,37	1	0,37	2	0,73
ÖAW	4	12,04	2	3,58	3	16,28			9	31,90
ÖFG	1	0,03					1	0,03	2	0,06
TIG	1	0,88	2	11,87	3	12,87			6	25,62
WKÖ	1								1	0,00
Gesamt	53	67,90	32	54,47	64	259,89	18	78,20	167	460,45

Q: tip-Erhebung. Anmerkung: Im Fall von Mehrfachnennungen wurde der Förderbarwert aliquot aufgeteilt. Die Anzahl bezieht sich auf alle erfassten Programme, der Förderbarwert nur auf jene Programme, bei denen dieser auch bekannt ist.

5.7.5 Geförderte Aktivitäten

Die erhobenen Förderprogramme setzen in unterschiedlichen Phasen des Forschungs- und Innovationsprozesses an. Hierbei können die folgenden 12 Ansatzpunkte für Forschungs- und Technologieförderung unterschieden werden: Grundlagenforschung, vorwettbewerbliche Forschung, Produktinnovationen, Prozessinnovationen, Diffusion von Technologien, Technologietransfer, Einbindung von Betroffenen, Bewusstseinsbildung in der Öffentlichkeit, Suche von Kooperationspartnern, Internationalisierung sowie Aus- und Weiterbildung.

Bei der Beantwortung dieser Frage waren Mehrfachnennungen möglich. Der wichtigste Ansatzpunkt für Förderprogramme waren die Internationalisierung (53%), die Grundlagenforschung (51% der Maßnahmen), Produktinnovation (46%) sowie vorwettbewerbliche Forschungsaktivitäten (44%) und Prozessinnovationen (43%). Immerhin noch rund ein Drittel der Maßnahmen versuchen Technologietransfer, rund ein Viertel Bewusstseinsbildung in der Öffentlichkeit und Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen zu fördern. Eher geringe Bedeutung kommt im österrei-

chischen Fördersystem der Technologiediffusion zu. Lediglich 20% der Antworten entfallen auf diese Kategorie.

Die eben dargestellte Verteilung der Anzahl der Programme auf diese Förderkategorien wird durch die Gewichtung der Antworten mit dem Förderbarwert etwas verschoben. Dabei werden die Förderbarwerte proportional auf die „Förderkategorien“ aufgeteilt (siehe Übersicht 5.13). Zwar ändert sich dabei die Rangfolge der einzelnen Förderkategorien kaum, jedoch werden die Unterschiede deutlicher. Beim Mitteleinsatz dominiert klar die Grundlagenforschung. Rund ein Drittel der verfügbaren Mittel werden für Grundlagenforschung eingesetzt. Ebenfalls wichtig ist die vorwettbewerbliche Forschung (82,04 Mio. €), Produktinnovationen (60,73 Mio. €), Prozessinnovationen (43,76 Mio. €) und die Internationalisierung (57,72 Mio. €). Die Einbindung von Betroffenen, Aus- und Weiterbildungsaktivitäten, Bewusstseinsbildung in der Öffentlichkeit sind Bereiche, die zwar über eine hohe Anzahl von Programmen verfügen, die dafür zur Verfügung stehenden Mittel sind jedoch eher gering und bleiben deutlich unter jenem Anteil, der sich aus der Anzahl der Programme ergibt.

Übersicht 5.13: Geförderte Aktivitäten nach Förderkategorien¹⁾

	Technologieorientiert	Unspezifisch direkt	Themenorientiert	Institutionen	Gesamt	in % der gesamten Maßnahmen (n=112)	Förderbarwerte 2002 (n=95)
Grundlagenforschung	15	18	13	8	54	51	124,93
Vorwettbewerbliche Forschung	18	12	9	7	46	44	82,04
Produktinnovationen	15	15	16	2	48	46	60,73
Prozessinnovationen	13	15	15	2	45	43	43,76
Diffusion von Technologien	8	2	9	2	21	20	8,89
Technologietransfer	12	9	13	5	39	37	38,39
Einbindung von Betroffenen	5	3	5	2	15	14	3,37
Bewusstseinsbildung in der Öffentlichkeit	7	7	12	2	28	27	9,96
Suche von Kooperationspartnern	5	3	7	2	17	16	2,88
Internationalisierung	17	17	16	6	56	53	57,72
Inanspruchnahme von Beratungsleistungen	1	2	7	1	11	10	1,56
Aus- und Weiterbildung	9	7	7	5	28	27	9,33
Sonstiges	1	2	12	1	16	15	16,90

Q: tip-Erhebung. Anmerkung: Im Fall von Mehrfachnennungen wurde der Förderbarwert aliquot aufgeteilt. 1) Da bei der Beantwortung der Fragestellung Mehrfachnennungen möglich waren, entspricht die Summe der einzelnen (Gesamt-)Kategorien nicht der tatsächlichen Anzahl der Förderaktivitäten im jeweiligen Bereich. Analoges gilt für die angegebenen Förderbarwerte. Diese sind aufgrund der Doppelzählungen nicht ident mit den tatsächlichen Förderungen und bei der Interpretation daher mit Vorsicht zu behandeln.

Übersicht 5.14: Geförderte Aktivitäten nach abwickelnden Institutionen

Geförderte Aktivitäten	Gesamt	ASA	AWS (BÜRGES)	AWS (FGG)	BIT	BMaA	BMBWK	BMLFUW	BMVIT	BMWA	ERP	FFF	FWF	IHS	IA	MAK	ÖAD	ÖAW	ÖFG	TIG
Grundlagenforschung	124,93	0,50				0,35	28,31			1,37		27,94	38,58			0,16	0,12	16,05	0,02	11,54
Vorwettbewerbliche Forschung	82,04	1,63					25,66	0,43	1,80	1,66	2,77	35,08		0,08	0,12			1,07		11,75
Produktinnovation	60,73	1,32	15,40	0,34			1,38	0,43	1,80	0,31	3,03	35,35	0,18		0,52		0,12	0,15		0,41
Prozessinnovation	43,76	1,13	0,57	0,34			1,60	0,43	0,94	0,10	3,03	34,46	0,18		0,31	0,16	0,12	0,15		0,27
Diffusion von Technologien	8,89	0,50			0,02			0,43	0,86	0,08	0,26	5,76			0,57			0,15		0,27
Technologietransfer	38,39	1,32			0,02	0,31	3,54	0,43		1,18	0,26	29,77	0,18		0,70		0,12	0,15		0,41
Einbindung von Betroffenen	3,37	0,31				0,05	1,27	0,43				1,32								
Bewusstseinsbildung in der Öffentlichkeit	9,96	0,31	2,33			0,35	3,73	0,43	0,94	0,02		0,00			0,23	0,16		1,45		
Suche von Kooperationspartnern	2,88	0,31			0,02		0,32		0,94			0,43			0,36		0,12	0,15	0,02	0,21
Internationalisierung	57,72	1,63	0,17		0,02	0,66	2,08	0,43	1,80	0,02		2,94	37,73	0,08	0,04	0,16	0,12	9,76	0,02	0,07
Inanspruchnahme von Beratungsleistungen	1,56				0,02		0,01	0,43			0,26				0,29			0,15		0,41
Aus- und Weiterbildung	9,33	0,82				0,31	3,03	0,43	0,94			0,75	0,00	0,08	0,08			2,67	0,02	0,21
Sonstiges	16,90		15,23				0,04	0,43		0,15		0,57			0,25	0,16				0,07
Keine Angaben	93	3	4	2	1	3	21	1	2	6	3	13	13	1	7	1	1	6	1	4
Anzahl der Maßnahmen	124,93	0,50				0,35	28,31			1,37		27,94	38,58			0,16	0,12	16,05	0,02	11,54

Q: tip-Erhebung.

Übersicht 5.14 gibt einen Überblick über die geförderten Aktivitäten gegliedert nach Förderinstitutionen. Die zahlenmäßige Aufschlüsselung der Förderprogramme lässt erkennen, dass ein relativ großer Teil der Institutionen jeweils in allen Bereichen Förderprogramme anbieten.

Förderinstrumente der direkten Forschungs- und Technologieförderung in Österreich

Die Palette der Förderinstrumente erstreckt sich vom klassischen Instrument der direkten Forschungs- und Technologieförderung, den nicht-rückzahlbaren Zuschüssen, über geförderte Kredite, Zinszuschüsse, Haftungsübernahmen und Unternehmensbeteiligungen bis zu Preisverleihungen. In der Häufigkeit ihrer Anwendung zeigen sich jedoch deutliche Unterschiede. So teilen alle Förderbereiche eine starke Präferenz für das Förderinstrument der nicht-rückzahlbaren Zuschüsse. Im Jahr 2002 waren insgesamt 77% der 105 Förderaktivitäten mit dieser Art der Förderung ausgestattet. Allerdings kommen bei den Förderprogrammen durchaus häufig Kombinationen von verschiedenen Förderinstrumenten zum Einsatz.

5.7.6 Hebelwirkung der Maßnahmen

Wirkung auf die gesamtwirtschaftliche F&E-Quote

Das Ziel einer Steigerung der F&E-Quote in Österreich wird durch einen erhöhten Mitteleinsatz aus öffentlicher, aber vor allem auch aus privater Hand verfolgt. Es soll vor allem in jenen Bereichen zu vermehrtem öffentlichen Mitteleinsatz kommen, wo die Hebelwirkung auf private F&E-Investitionen besonders groß ist. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde erhoben, wie die Wirkungen der einzelnen Förderprogramme auf öffentliche und private F&E-Ausgaben eingeschätzt werden.

Bei der Einschätzung der Auswirkungen der Förderprogramme auf die gesamtwirtschaftliche F&E-Quote halten sich die direkten und indirekten Auswirkungen in etwa die Waage: Demnach werden in 32% der Nennungen überwiegend direkte, in 36% der Fälle überwiegend indirekte Auswirkungen und in 23% der Angaben direkte und indirekte Auswirkungen im gleichen Ausmaß festgestellt. In 9% der Fälle werden keine Auswirkungen auf die F&E-Quote erwartet.

Überwiegend direkte Auswirkungen auf die gesamtwirtschaftliche F&E-Quote zeigen sich insbesondere bei den Förderprogrammen des FWF. Nur indirekte Auswirkungen auf die F&E-Quote geben das AWS (BÜRGES), das BIT, das IHS, das MAK, die ÖFG und die WKÖ an. Direkte und indirekte Wirkungen im gleichen Ausmaß gibt es bei AWS (FGG), BMLFUW und ÖAD.

Auf die Frage nach dem Zeitpunkt, zu dem die direkten und/oder indirekten Auswirkungen der Fördermaßnahmen einsetzen, zeigt sich, dass 40% der Maßnahmen innerhalb von einem Jahr ab dem Start Wirkung zeigen. Nach ein bis zwei Jahren werden für 38% der Fördermaßnahmen Effekte erwartet. 3 bis 5 Jahre ab dem Start dauert es bei 23% der Maßnahmen, bis sich Erfolg einstellt.

Insbesondere technologieorientierte und institutionelle Förderprogramme zeigen in 50% der Fälle bereits innerhalb eines Jahres nach dem Start des Programms Effekte, themenorientierte Maßnahmen in 35% der Fälle und letztlich unspezifisch direkte Fördermaßnahmen in 31% der Fälle. Betrachtet man den Zeitpunkt der Effekte nach Aktionslinien (Zielen), so zeigt sich, dass in jedem Bereich rund ein Drittel der Programme Auswirkungen auf die F&E-Quote zeigt.

Wirkung auf private und öffentliche Förderausgaben

Auf die Frage nach der Wirkung der Förderausgaben der öffentlichen Hand gegenüber dem privaten Sektor, zeigt sich, dass nach Einschätzung der Respondentinnen und Respondenten 66% der Fördermaßnahmen zusätzliche private F&E-Ausgaben anregen. In 34% der Fälle wird keine Hebelwirkung auf die privaten F&E-Ausgaben erwartet.

Vom Einsatz von Zinszuschüssen, Haftungsübernahmen oder Unternehmensbeteiligungen wird allgemein erwartet, dass sie zusätzliche private F&E-Ausgaben stimulieren (jeweils 100% der Antworten nehmen diese Einschätzung vor). Preisverleihungen und nichtrückzahlbare Zuschüsse liegen mit 61% bzw. 62% im Mittel. Förderprogramme, die zur Förderung vorwettbewerblicher Forschung, Produkt- und Prozessinnovation, Diffusion von Technologie oder zur Suche nach Kooperationspartner dienen, wird ebenfalls in hohem Ausmaß eine positive Wirkung auf die privaten F&E-Ausgaben zugeschrieben.

Mitnahmeeffekte bei den Förderprogrammen werden von den Fördergebern mehrheitlich als gering bis nicht vorhanden eingeschätzt. Lediglich bei 4% der Programme werden die Mitnahmeeffekte als „erheblich“ eingeschätzt.

Eine durchwegs einheitliche Beurteilung erfährt die Frage nach der Wirkung der Maßnahmen auf die öffentlichen F&E-Ausgaben. Demnach wurden 75% der Maßnahmen zusätzlich zu bereits bestehenden Programmen initiiert. In nur 1% der Fälle wurde eine Fördermaßnahme durch eine andere substituiert. In 22% der Fälle wurde das Förderprogramm sowohl durch substituierende als auch durch komplementäre Elemente erweitert.

5.7.7 Zielgruppen der Förderprogramme

Die Zielgruppen der Förderprogramme liegen sowohl im Bereich der Unternehmen als auch bei universitären und außeruniversitären Forschungsinstitutionen sowie individuell Forschende und wissenschaftlich Tätige. Bei der quantitativen Beurteilung zeigt sich eine starke Ausrichtung der Fördermaßnahmen auf Forschende (70%). In zweiter Linie wurden universitäre Forschungseinrichtungen angesprochen (54%), gefolgt von anderen außeruniversitären Forschungseinrichtungen (52% der Nennungen). Somit lag der Förderschwerpunkt in Bezug auf die Zielgruppen 2002 eindeutig im universitären Bereich (siehe Übersicht 5.15).

Für die an den Unternehmenssektor adressierten Fördermaßnahmen sind 73% der Programme nicht an die Unternehmensgröße gebunden, d. h. andererseits, dass lediglich 27% der Förder-

maßnahmen im Sinne der üblichen EU-Definition auf KMUs beschränkt sind. Nur in weniger als einem Viertel der Maßnahmen gab es eine Eingrenzung auf bestimmte Technologien oder andere Beschränkungen.

Übersicht 5.15: Zielgruppen der Förderungen

Welche Gruppen sind mit der Förderung angesprochen?	Anzahl	in %
Sachgütererzeugern	40	38
Dienstleistern	43	41
Wissenschaftler/innen, Forscher/innen (als Personen)	74	70
Universitären Forschungseinrichtungen	57	54
Fachhochschulen	31	30
Andere außeruniversitären Forschungseinrichtungen	55	52
WIFI/ BFI		
Transfereinrichtungen	7	7
Technologiezentren	18	17
Interessensvertretungen	15	14
Sonstige	7	7
Keine Einschränkungen	16	15
Keine Angabe	6	6
Anzahl der Maßnahmen	105	100

Q: tip-Erhebung.

In etwas mehr als einem Fünftel aller Fördermaßnahmen (22%) werden Gender-Aspekte angesprochen, wobei insbesondere Fördermaßnahmen von BMAA, BMBWK, BMVIT, IHS, ÖAW, TIG dieses Ziel überdurchschnittlich ansprechen. Bei den anderen Förderinstitutionen werden diese Aspekte nicht berücksichtigt.

5.7.8 Evaluierung¹⁰⁰

Bis 2002 wurden insgesamt 29% (das sind 30 Förderprogramme) der Fördermaßnahmen extern evaluiert. Die Durchführung von externen Evaluierungen ist jedoch seit 1997 kontinuierlich angestiegen und erreichte 2002 mit 9 extern durchgeführten Evaluierungen einen Höhepunkt. Der relativ niedrige Anteil von evaluierten Programmen ist auch darauf zurückzuführen, dass viele Programme erst vor kurzem eingeführt wurden. Evaluierungen sind jedoch erst dann sinnvoll – v. a. wenn es um die ökonomischen Effekte geht – wenn das Programm seine Wirkungen bereits entfaltet hat. Dennoch ist es in Zukunft notwendig, Evaluierungen von Förderprogrammen und –institutionen zu einem Standard in der Abwicklung von forschungs- und technologiepolitischen Maßnahmen zu machen.

¹⁰⁰) Nicht gemeint ist damit die Bewertung von eingereichten Projekten.

Die externen Evaluierungen bewerten zumeist die ökonomischen und wissenschaftlichen Effekte der Maßnahme (in 73% der Fälle). Gleichzeitig werden vielfach jedoch auch der Prozess der Fördervergabe und -abwicklung (37%) sowie die Qualität der Forschungsarbeiten (37%) bewertet. Neben diesen Aspekten wurden auch spezielle programmspezifische Evaluierungsaspekte, wie die Programmpositionierung, Implementierung, Qualität der Arbeit, Abgrenzung von anderen Förderungen, Ex-ante-Konzeptevaluierung, Auswirkungen auf die Rezeption von Wissenschaft in der Öffentlichkeit, Nachwuchsförderung oder Institutionalisierung bei den Evaluierungen bewertet.

Die Evaluierungsergebnisse wurden vor allem für die Legitimierung des Förderprogramms verwendet (90% der Antworten). In zweiter Linie wurde die Evaluierung der Maßnahmen für die Neuallokation der Fördermittel (33%) eingesetzt. Fast ebenso wichtig sind Änderungen der Förderpolitik, die durch die externe Evaluierung mitbegründet werden (30%). Eine „Stop-or-Go“-Entscheidung während der Programmlaufzeit wurde in 20% der Fälle durch eine externe Evaluierung unterstützt. In lediglich 2 Fällen wurden Änderungen im Prozessablauf mit der externen Evaluierung verbunden.

5.7.9 Abwicklung der Maßnahmen

Übersicht 5.16: Einsatz der Förderinstrumente nach abwickelnden Institutionen

Mit welchem Verfahren vergeben Sie die Mittel? (Mfn)	Anträge der Förderwerber (ohne vorhergehende Ausschreibung)	Ausschreibungen/-Wettbewerb	Beauftragungen	Sonstiges	Keine Angaben	Anzahl der Maßnahmen
Gesamt	66	46	14	5	2	105
ASA		3				3
AWS (BÜRGES)	5					5
AWS (FGG)	2					2
BIT	1	1				2
BMaA	3	1				3
BMBWK	19	11	9	1		24
BMLFUW	1	1	1			1
BMVIT		3	1	1		3
BMWA	5	3	2			9
ERP	3	1				4
FFF	9	5				14
FWF	9	3			1	13
IHS	1					1
IA	3	3		3		7
MAK	1					1
ÖAD		1				1
ÖAW	3	6	1			6
ÖFG	1					1
TIG		4				4
WKÖ					1	1

Q: tip-Erhebung.

Die Abwicklung der Fördermaßnahmen erfolgte zu einem großen Teil durch Anträge der Förderwerber (63%), doch auch der Anteil jener Fördermaßnahmen, der über Ausschreibung bzw. Wettbewerb vergeben wird, ist mit 44% groß (Mehrfachnennungen waren möglich).

Übersicht 5.16 zeigt anhand der Nominalnennungen die Präferenzen der verschiedenen Förderinstitutionen. Deutlich erkennbar ist, dass sich einige Institutionen noch gänzlich auf das Antragsprinzip (AWS, IHS, ÖFG) oder das Ausschreibungsprinzip (ASA, ÖAD, TIG) konzentrieren, während mittlerweile eine Vielzahl von Institutionen unterschiedliche Vergabeprozesse bei ihren Programmen zur Anwendung bringt.

Die inhaltliche Bewertung der Projekte kann prinzipiell durch hausinterne oder durch externe Expertinnen und Experten erfolgen. Im Schnitt wurden bis 2002 67% der inhaltlichen Bewertungen durch externe bzw. 54% durch hausinterne/ressortinterne Expertinnen und Experten durchgeführt. 2% der Bewerbungen wurden inhaltlich nicht bewertet.

Übersicht 5.17: Inhaltliche Bewertung der Bewerbungen nach abwickelnden Institutionen

Durch wen erfolgt die inhaltliche Bewertung der Projekte? (Mfn)	Hausinterne/ressortinterne Expertinnen und Experten	Externe Expertinnen und Experten	Keine inhaltliche Bewertung der Bewerbungen	Keine Angaben	Anzahl der Maßnahmen
Gesamt	57	70	2	1	105
ASA		3			3
AWS (BÜRGES)	5				5
AWS (FGG)	2				2
BIT		2			2
BMaA	3	1			3
BMBWK	15	14	1		24
BMLFUW	1	1			1
BMVIT		3			3
BMWA	6	6			9
ERP	2	2			4
FFF	8	7			14
FWF	1	13			13
IHS	1	1			1
IA	6	4	1		7
MAK	1	1			1
ÖAD	1	1			1
ÖAW	4	6			6
ÖFG	1	1			1
TIG		4			4
WKÖ				1	1

Q: tip-Erhebung.

Abwicklung und Kosten der Verwaltung

Die Kosten für die Abwicklung der Fördermaßnahmen werden durchschnittlich auf 3,72% des Förderbarwertes geschätzt, wobei die Kostenschätzungen bei den verschiedenen Förderinstitutionen erheblich abweichen können: Die Bandbreite reicht von 1,2% bis 10% des Förderbarwertes. Dazu ist anzumerken, dass Unterschiede bei den Abwicklungskosten nicht notwendigerweise auf Effizienz oder Ineffizienz schließen lassen, sondern maßgeblich vom Charakter und der Größe der Programme bestimmt werden.

Übersicht 5.18: Entwicklung der Förderanträge nach abwickelnden Institutionen

Verzeichnete Anträge auf Förderung bzw. Einreichungen etc. im Jahr:	2000	2001	2002, erwartet
Gesamt	8.116	10.113	10.863
ASA			61
AWS (BÜRGEN)	2.789	3.990	3.815
AWS (FGG)	153	153	123
BIT	1	1	1
BMaA	5	3	3
BMBWK	397	370	339
BMLFUW	60	65	70
BMVIT			77
BMWA	529	512	985
ERP			28
FFF	1.715	1.510	1.912
FWF	1.015	1.074	1.285
IHS	24	22	25
IA	1.254	1.839	1.386
MAK		135	115
ÖAD		100	130
ÖAW	155	293	427
ÖFG			8
TIG	19	46	73

Q: tip-Erhebung.

Durchschnittlich werden 70% der Programme hausintern bzw. ressortintern administriert, 14% extern und 14% sowohl als auch (keine Angaben 2%).

Die Zahl der Anträge auf Förderung bzw. Einreichungen belief sich im Jahr 2000 insgesamt auf 8.116 Anträge. 2001 waren es bereits 10.113 Anträge und für das Jahr 2002 wurden 10.863 Anträge erwartet (siehe Übersicht 5.18).

Von den verzeichneten Anträgen wurden im Jahr 2000 5.587 Projekte tatsächlich gefördert, 2001 wurden 6.857 Projekte und 2002 ca. 6.269 Projekte gefördert (siehe Übersicht 5.19)¹⁰¹. Dies entspricht einer Ablehnungsrate von etwas mehr als 40% der eingereichten Projekte.

Die Abwicklungsdauer eines Förderantrages von der Einreichung bis zur Zustellung der Entscheidung beträgt im Durchschnitt rund 13 Wochen, wobei man bei den Förderinstitutionen leichte Abweichungen erkennen kann. Die Bandbreite reicht hier von einer Entscheidung innerhalb von 5 Wochen bis zur mehr als 20 Wochen.

Übersicht 5.19: Entwicklung der geförderten Projekte nach abwickelnden Institutionen

Wie viele Projekte wurden im Zuge der Maßnahme gefördert im Jahr:	2000	2001	2002, erwartet
Gesamt	5.587	6.857	6.269
ASA			29
AWS (BÜRGEN)	2.342	3.665	2.974
AWS (FGG)	65	64	34
BIT	1	1	1
BMaA	18	14	9
BMBWK	837	841	647
BMLFUW	188	173	135
BMVIT			33
BMWA	46	56	64
ERP	33	21	27
FFF	1.103	972	1.134
FWF	554	545	576
IHS	8	8	8
IA	266	287	334
MAK		8	10
ÖAD		21	33
ÖAW	117	160	178
ÖFG			6
TIG	9	21	37

Q: tip-Erhebung.

Zusammenfassung

Die vorliegende Untersuchung erlaubt es, unterschiedliche Dimensionen der direkten Technologie- und Innovationsförderung in Österreich herauszuarbeiten. Insgesamt wurden 105 Fördermaßnahmen in diesem Bereiche identifiziert und mittels eines Fragebogens erhoben. Es zeigt

¹⁰¹) Die Betrachtung der Anzahl der geförderten Projekte ohne Bewertung durch den Förderbarwert verzerrt die Schlussfolgerungen hinsichtlich des Fördermittelflusses.

sich, dass sich seit 2000 sowohl die Anzahl der Förderprogramme als auch die eingesetzten Mittel deutlich erhöht haben. Mittlerweile werden für Förderungen in diesem Bereich rund 460 Mio. € aufgewandt. Damit hat sich der Mitteleinsatz seit dem Jahr 2000 um mehr als 60% erhöht.

Insgesamt wurden mit diesen Mitteln über 6.000 Projekte gefördert. Die Ausrichtung der direkten Technologie- und Innovationsförderung in Österreich lässt sich wie folgt charakterisieren:

- Rund die Hälfte der Mittel wird für Programme eingesetzt, die keine Einschränkungen im Hinblick auf Technologien oder Forschungsthemen aufweisen (direkte unspezifische Förderung) und ein Viertel der Mittel wird für technologieorientierte Förderprogramme ausgegeben. Auf themenorientierte Forschungs- und Technologieprogramme und Institutionenförderungen entfallen jeweils etwas mehr als 10% der eingesetzten Mittel.
- Eine Einteilung der Programme nach dem Zielkatalog des „Europäischen Aktionsplanes für Innovation“ zeigt, dass zwei Drittel der Mittel und der Programme die „Verbindung von Forschung und Innovation“ fördern wollen. Jeweils rund 10% der Mittel zielen auf die „Förderung der Innovationskultur“ und die Intensivierung von Wettbewerb ab.
- Ein beachtlicher Teil der Förderprogramme (rund ein Viertel der eingesetzten Mittel) wird für Grundlagenforschung aufgewendet. Vorwettbewerbliche Forschung, Produktinnovationen, Prozessinnovationen, die Diffusion von Technologien, Technologietransfer – Tätigkeiten die vor allem im Unternehmenssektor ausgeführt werden – vereinen rund die Hälfte der Mittel auf sich. Das verbleibende Viertel der Förderbarwerte entfällt auf Maßnahmen die die Einbindung von Betroffenen, die Bewusstseinsbildung in der Öffentlichkeit, die Suche von Kooperationspartnern, die Internationalisierung, die Inanspruchnahme von Beratungsleistungen, Aus- und Weiterbildung oder sonstige Aktivitäten stimulieren wollen.
- Den Programmen werden – in etwa gleichgewichtig – positive direkte und indirekte Wirkungen auf die F&E-Ausgaben (sowohl privat als auch öffentlich) zugeschrieben. Mitnahmeeffekte haben dabei nach Ansicht der Respondentinnen und Respondenten keine Bedeutung.
- Die Aktivitäten der drei wichtigsten Ministerien in diesem Bereich – BMBWK, BMVIT, BMWA – sind zum einen durch unterschiedliche Schwerpunktsetzungen, aber auch durch Überschneidungen gekennzeichnet. Das BMBWK hat im Vergleich zu den zwei anderen Ministerien einen stärkeren Schwerpunkt bei der Grundlagenforschung. Das BMWA hingegen hat viele Aktivitäten bei Technologietransferprogrammen, obwohl die Überschneidungen – in diesem Bereich aber auch in den anderen Kategorien – Überschneidungen mit dem BMVIT festzustellen sind.
- Deutlichere Unterschiede gibt es bei der Ausrichtung der Programme, wenn diese mit dem Förderbarwert gewichtet werden. Das BMBWK setzt hauptsächlich auf technologieorientierte Programme und institutionelle Förderungen. Das BMVIT konzentriert sich überwiegend auf unspezifisch direkte und technologieorientierte Programme und das

BMWA forciert technologieorientierte Programme. Bei der Abwicklung dieser Programme wird überwiegend mit dem Antragsprinzip gearbeitet.

In Summe stellt sich das österreichische Fördersystem als ausgesprochen breit und ausdifferenziert dar. Gegeben die Verteilung der Zuständigkeiten auf drei Forschungs- und Technologieministerien, die Aktivitäten der anderen Ministerien und die vorhandenen ausgegliederten Förderinstitutionen und die trotz allem beschränkten Mittel, scheinen Überlegungen zur Bündelung und stärkeren Fokussierung des Fördersystems angebracht. Zudem sind derzeit erst rund 29% der aktiven Programme evaluiert. Obwohl in den letzten Jahren eine Verstärkung der Evaluierungstätigkeit festzustellen ist – die auch in den nächsten Jahren fortgesetzt werden sollte – ist verstärktes Augenmerk auf die Strukturen des Fördersystems insgesamt zu richten. Mit dieser Ausrichtung sollte es möglich sein, die Effizienz des Systems zu verbessern, die gesetzten Ziele zu erreichen und die Zielgruppen der einzelnen Programme besser anzusprechen.

Erfasste Fördermaßnahmen

Förderprogramm	Abwickelnde Institution	Zuständiges Ressort	Klassifikation
Förderung der Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Energie	BMaA	BMaA	technologieorientiert
Förderung der allgemeinen Erweiterung des Wissens	BMaA	BMaA	unspezifisch direkt
Förderung der sozialen und sozio-ökonomischen Entwicklung	BMaA	BMaA	unspezifisch direkt
Österreichisches Zentrum für Biomodelle und Transgenetik	BMBWK	BMBWK	institutionell
Infrastrukturmaßnahmen	BMBWK	BMBWK	institutionell
Institut für medizinische Genomforschung	BMBWK	BMBWK	institutionell
Institutionenförderung	BMBWK	BMBWK	institutionell
Veranstaltungsunterstützung für Ost-Teilnehmer	BMBWK	BMBWK	institutionell
Ansiedlung einer internationalen Großforschungseinrichtung	BMBWK	BMBWK	technologieorientiert
Schwerpunkt Erdbeobachtung für Umwelt- und Risikofragen	BMBWK	BMBWK	technologieorientiert
GEN-AU – Österreichisches Genomforschungsprogramm	BMBWK	BMBWK	technologieorientiert
BMBWK-EU-Anbahnungsfinanzierung	BMBWK	BMBWK	technologieorientiert
BMBWK-EU-Zusatzfinanzierung	BMBWK	BMBWK	technologieorientiert
RFTE-PROJEKTE	BMBWK	BMBWK	themenorientiert
Forschungsprogramm New Orientations for Democracy in Europe (node)	BMBWK	BMBWK	themenorientiert
Forschungsprogramm Gender Studies	BMBWK	BMBWK	themenorientiert
Awareness, PUST	BMBWK	BMBWK	themenorientiert
International Health Forum – American Medical Seminars	BMBWK	BMBWK	themenorientiert
Europäische Normungsarbeit	BMBWK	BMBWK	themenorientiert
Nationales Programm Kulturlandschaftsforschung	BMBWK	BMBWK	themenorientiert
Kulturwissenschaften/Cultural Studies	BMBWK	BMBWK	themenorientiert
Auftragsforschung/Expertengutachten/Ressortforschung	BMBWK	BMBWK	unspezifisch direkt
Internationale Forschungsk Kooperationen	BMBWK	BMBWK	unspezifisch direkt
Wissenschaftlich-technische Zusammenarbeitsabkommen	BMBWK	BMBWK	unspezifisch direkt
Bund-Bundesländer/Kooperation	BMBWK	BMBWK	unspezifisch direkt
Hertha-Firnberg-Programm für Frauen	FWF	BMBWK	themenorientiert
FWF Lise-Meitner-Programm	FWF	BMBWK	themenorientiert
FWF START-Programm	FWF	BMBWK	themenorientiert
Charlotte-Bühler-Programm	FWF	BMBWK	themenorientiert
FWF Erwin-Schrödinger-Auslandsstipendium	FWF	BMBWK	unspezifisch direkt
FWF Erwin-Schrödinger-Rückkehrprogramm	FWF	BMBWK	unspezifisch direkt
FWF Wittgenstein-Preis	FWF	BMBWK	unspezifisch direkt
Columbia-Programm	IHS	BMBWK	unspezifisch direkt
Kunstwissenschaftliche Forschungsstipendien	MAK	BMBWK	themenorientiert
Technologiestipendien SO-Asien	ÖAD	BMBWK	unspezifisch direkt
ÖAW Mittelfristiges Forschungsprogramm	ÖAW	BMBWK	institutionell
CeMM	ÖAW	BMBWK	technologieorientiert
IMBA	ÖAW	BMBWK	technologieorientiert
AAC (Austrian Academy Corpus)	ÖAW	BMBWK	unspezifisch direkt

APART – Austrian Programme for advanced research and technology	ÖAW	BMBWK	unspezifisch direkt
DOC	ÖAW	BMBWK	unspezifisch direkt
MOEL-Plus Förderungsprogramm	ÖFG	BMBWK	themenorientiert
Garantien für Kredite für F&E-Vorhaben	AWS (FGG)	BMF	unspezifisch direkt
Technologiefinanzierungsprogramm/Initiative der FGG	AWS (FGG)	BMF	unspezifisch direkt
PFEIL 05	BMLFUW	BMLFUW	themenorientiert
ASAP – Österreichisches Weltraumprogramm	ASA	BMVIT	technologieorientiert
ARTIST	ASA	BMVIT	technologieorientiert
TAKE OFF – Das österreichische Aeronautik-programm	ASA	BMVIT	technologieorientiert
Begleitmaßnahmen zum Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften	BMVIT	BMVIT	technologieorientiert
Innovatives System Bahn	BMVIT	BMVIT	technologieorientiert
Austrian Advanced Automotive Technology	BMVIT	BMVIT	technologieorientiert
Programmlinie Haus der Zukunft	FFF	BMVIT	technologieorientiert
Programmlinie Energiesysteme der Zukunft	FFF	BMVIT	technologieorientiert
Programmlinie Fabrik der Zukunft	FFF	BMVIT	technologieorientiert
Lebensmittelinitiative (FFF-Aktionslinie)	FFF	BMVIT	technologieorientiert
Mikrotechnik (FFF-Aktionslinie)	FFF	BMVIT	technologieorientiert
FIT-IT Embedded Systems	FFF	BMVIT	technologieorientiert
Nachwuchsförderung (FFF-Aktionslinie)	FFF	BMVIT	themenorientiert
Start-up-Förderung (FFF-Aktionslinie)	FFF	BMVIT	themenorientiert
Impulsaktion F&E Personal für Fachhochschulen	FFF	BMVIT	themenorientiert
F&E-Dynamik (FFF-Aktionslinie)	FFF	BMVIT	unspezifisch direkt
Feasibility-Studies (FFF-Aktionslinie)	FFF	BMVIT	unspezifisch direkt
FFF-Allgemeines Programm	FFF	BMVIT	unspezifisch direkt
FSP Forschungsschwerpunkte	FWF	BMVIT	technologieorientiert
Spezialforschungsbereiche (SFB)	FWF	BMVIT	technologieorientiert
Impulsprojekte	FWF	BMVIT	technologieorientiert
FWF Forschungsprojekte	FWF	BMVIT	unspezifisch direkt
FWF Wissenschaftskolleg (WK)	FWF	BMVIT	unspezifisch direkt
Druckkostenbeiträge	FWF	BMVIT	unspezifisch direkt
Seedfinancing	Innovationsagentur	BMVIT	themenorientiert
Kompetenzzentrenprogramm K plus	TIG	BMVIT	technologieorientiert
AplusB Academia Business Spin-Off Gründer-programm	TIG	BMVIT	themenorientiert
REG plus	TIG	BMVIT	themenorientiert
Jungunternehmer/innen-Förderungsaktion	AWS (BÜRGES)	BMWA	themenorientiert
Gewinnwertpapier	AWS (BÜRGES)	BMWA	themenorientiert
Eigenkapitalgarantien	AWS (BÜRGES)	BMWA	unspezifisch direkt
Unternehmensdynamik – KMU Innovationspro-gramm	AWS (BÜRGES)	BMWA	unspezifisch direkt
Internationalisierung	AWS (BÜRGES)	BMWA	unspezifisch direkt
IRCA (Innovation Relay Centre Austria)	BIT	BMWA	institutionell
BMWA-Pilotaktion STRAPAMO	BIT	BMWA	themenorientiert
TechnoKontakte	BMWA	BMWA	institutionell
Christian Doppler Forschungsgesellschaft (CDG)	BMWA	BMWA	institutionell
Research Studios Austria	BMWA	BMWA	institutionell

Infoterm	BMWA	BMWA	institutionell
INNA/VTÖ	BMWA	BMWA	institutionell
Staatspreis MultiMedia und eBusiness	BMWA	BMWA	technologieorientiert
NEPTUN – Wasserpreis	BMWA	BMWA	themenorientiert
Europrix	BMWA	BMWA	unspezifisch direkt
Technisches Versuchswesen	BMWA	BMWA	unspezifisch direkt
PROTEC 2002* – TRANS	ERP	BMWA	themenorientiert
PROTEC 2002* – INNO	ERP	BMWA	themenorientiert
ERP-Technologieprogramm	ERP	BMWA	unspezifisch direkt
ERP-Wachstums- und Technologieoffensive	ERP	BMWA	unspezifisch direkt
ACR-Wachstumsförderung	FFF	BMWA	institutionell
Industrielle Kompetenzzentren und Netzwerke	FFF	BMWA	technologieorientiert
Life Science Austria	Innovationsagentur	BMWA	technologieorientiert
Tecma – Technology Marketing Austria	Innovationsagentur	BMWA	themenorientiert
Tecnet	Innovationsagentur	BMWA	themenorientiert
Jugend Innovativ	Innovationsagentur	BMWA	themenorientiert
i ² – Die Börse für Business Angels	Innovationsagentur	BMWA	themenorientiert
Staatspreis für Innovation	Innovationsagentur	BMWA	unspezifisch direkt
PROTEC 2002* – NETplus	TIG	BMWA	themenorientiert
FINT – Förderung von Innovation und Technologieanwendung	WKÖ	BMWA	unspezifisch direkt

6 Literatur

- Archibugi, D., Michie, J., „The Globalisation of Technology: a Taxonomy“, in Archibugi, D., Michie, J. (Hrsg.), Technology, Globalisation and Economic Performance, Cambridge, 1997, S. 172-197.
- Benjamin, G. A., Margulis, J., Finding Your Wings: How to Locate Private Investors to Fund Your Venture. New York, 1996.
- Buchinger, B. et al., Universitäre Berufsverläufe und Karrieremuster in Österreich aus geschlechtsspezifischer Perspektive unter besonderer Berücksichtigung der Vereinbarkeitsthematik, Studie im Auftrag des bmbwk, Wien, 2000.
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur (2002A): Forschungsfinanzierungsaktionen und Forschungsförderungen 2001/2002, Wien, 2002, <http://www.bmbwk.gv.at/start.asp?OID=3591&isllink=1&bereich=2&gwort=>.
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur (2002B), Hochschulbericht 2002, Wien, 2002, <http://www.bmbwk.gv.at/start.asp?OID=8329&isllink=1&bereich=5&gwort=>.
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur (2002C), Austrian Biomedical Research Outputs, 1991-2000, Wien, 2002, <http://www.bmbwk.gv.at/start.asp?bereich=5&OID=7997&I1=591&I2=8039&I3=8039>.
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur (2003A), Patente und Universitäten in Österreich, Wien, 2003, <http://www.bmbwk.gv.at/start.asp?bereich=5&OID=9104>.
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur (2003B), Österreichischer „Barcelona“-Report, Wien, 2003. <http://www.bmbwk.gv.at/start.asp?bereich=6&OID=9009>
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Forschungs- und Technologiebericht 2001, Wien, 2001, <http://www.bmbwk.gv.at/start.asp?bereich=5&OID=3356&I1=591&I2=593&I3=3489>.
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Forschungs- und Technologiebericht 2002, Wien, 2002, <http://www.bmbwk.gv.at/start.asp?bereich=5&OID=7245&I1=591&I2=593&I3=7260>.
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2003A), COST – Aktionen, Akteure, Aufgaben, <http://www.bmvit.gv.at/sixcms/detail.php/template/i/ e1/3/ e2/5/ e3/3000/ relid/789/ relid2/-1871/>, abgefragt am 12. 02. 03, 2003.
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2003B), Österreichischer COST – Bericht 2001/2002, Wien, 2003.
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2003B), EUREKA, <http://www.bmvit.gv.at/sixcms/detail.php/template/i/ e1/3/ e2/5/ e3/1000/ relid/657/>, 2003, abgefragt am 13. 2. 2003.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, Innovationsbericht 2001, Wien, 2001, http://www.bmwa.gv.at/cgi-bin/MsmGo.exe?grab_id=84114616&extra_arg=&page_id=705&host_id=1&query=innovationsbericht&hiword=INNOVATIONSBERICHT+INNOVATIONSBERICHTES+.
- Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr, Weißbuch zur Förderung von Frauen in der Wissenschaft, Wien, 1999, <http://www.bmbwk.gv.at/start.asp?OID=5715&isllink=1&bereich=5&gwort=>.
- Carpenter, R. E., Petersen, B. C., „Capital Market Imperfections, High-Tech Investment, and New Equity Financing“, in The Economic Journal, 2002, 112, S. 54-72.
- Cordis (2003A), Budget Breakdown, <http://www.cordis.lu/fp5/src/budget.htm>, abgefragt am 13. 2. 2003.
- Cordis (2003B), Budget Breakdown, <http://www.cordis.lu/fp6/budget.htm>, abgefragt am 15. 4. 2003.
- Coveney, P, Moore, K., Business Angels, Chichester, 1998.

- Dosi, G., Pavitt, K., Soete, L., The Economics of Technical Change and International Trade, Harvester Wheatsheaf, New York, 1990.
- EBAN, BAN & BA in Europe, Brüssel, 2001.
- EBAN, European Business Angel Network Info, 2000, 1, Frühjahr, Brüssel.
- Engelmann, A., Moderne Unternehmensfinanzierung: Risikokapital für Unternehmensgründung und -wachstum, Frankfurt, 2000.
- ESA, Facts and Figures, http://www.esa.int/export/esaCP/GGG4SXG3AEC_index_0.html, abgefragt am 13. 2. 03, 2003.
- ETAN, Science Policies in the European Union. Promoting Excellence through Mainstreaming Gender Equality, European Commission, Brussels, 2000.
- EUREKA, EUREKA Jahresbericht 2001/2002, 2002, http://www.eureka.be/ifs/files/public/eureka/publications/Reports/Annual%20Reports/ar20012002_DE.pdf.
- Europäische Kommission (2002A), Mehr Forschung für Europa. Hin zu 3% des BIP, Mitteilung der Kommission, KOM (2002) 499 endgültig, 2002, ftp://ftp.cordis.lu/pub/documents_r5/natdir0000023/s-1869005_20021015_112155_GERC021869de.pdf.
- Europäische Kommission (2002B), Galileo – Das europäische Programm für weltweite Navigationsdienste, 2002, http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/galileo/doc/galileo_brochure_september2002_de.pdf.
- Europäische Kommission, Hin zu einem europäischen Forschungsraum, Mitteilung der Europäischen Kommission, KOM (2000) 6, endgültig, 2000.
- European Commission, Women and Science, COM (1999) 76 final, 1999.
- European Commission (2002A), Towards a European Research Area, Key Figures 2002, Science, Technology and Innovation, DG Research, Brussels, 2002.
- European Commission (2002B), National Policies on Women and Science in Europe, Brussels, 2002.
- European Commission (2002C): Council decision adopting a specific programme for research, technological development and demonstration: „Integrating and strengthening the European Research Area“ (2002-2006), (2002/834/EC), September 30, 2002.
- European Commission (2002D), Supporting the Cooperation and the Coordination of Research Activities carried out at National or Regional Level (the „ERA-Net“ Scheme) - 2003 Work programme, Specific Programme „Integrating and strengthening the foundations of the European Research Area“ in the 6th Framework Programme, Commission Decision C (2002) 4789, December 9, 2002.
- European Commission, Directorate-General for Research, STRATA-Report: Women in Industrial Research: A Wake Up Call for European Industry, 2003.
- Felt, U., Müller, A., Schober, S., Evaluierung der science week@Austria 2001, Wien, 2001.
- Glynn, S. et al. (2002A), Typifying Scientific Advisory Structures and Scientific Advice Production Methodologies (TSAS), Preliminary Report, PREST, University of Manchester, 2002.
- Glynn, S. et al. (2002B), Typifying Scientific Advisory Structures and Scientific Advice Production Methodologies (TSAS), Draft Final Report, PREST, University of Manchester, 2002.
- Guellec, D., van Pottelsberghe de la Potterie, B., R&D and Productivity Growth: Panel Data Analysis of 16 OECD Countries, 2001, [http://www.oilis.oecd.org/oilis/2001doc.nsf/c5ce8ffa41835d64c-125685d005300b0/c1256985004c66e3c1256a6b004e2bc1/\\$FILE/JT00109561.PDF](http://www.oilis.oecd.org/oilis/2001doc.nsf/c5ce8ffa41835d64c-125685d005300b0/c1256985004c66e3c1256a6b004e2bc1/$FILE/JT00109561.PDF).
- Harrasser K., Die Initiative FFORTE und ihre Ziele, 2002 (unveröffentlicht).
- Harrasser, K., Übersicht Maßnahmen aus FFORTE, 2003 (unveröffentlicht).

- Hebenstreit G., et al., Räumliche Mobilität und Karrieremobilität von Wissenschaftlerinnen in Österreich, Studie im Auftrag des bmbwk, Wien, 2000.
- Hemer, J., „Business Angel und junge Technologieunternehmen“, in Koschatzky, K. (Hrsg.): Finanzierung von KMU im Innovationsprozess – Akteure, Strategien, Probleme, Stuttgart, 1999.
- ISI, National Science Indicators on Diskette (NSIOD), 2002.
- Jörg, L., Mahlich, J., Ohler, F., „Evaluierung von i^2 “, Technopolis Austria, 2002 (mimeo).
- Kaniovski, S., Marterbauer, M. „Mittelfristig gedämpftes Wachstum“, WIFO-Monatsberichte, 2003, 76(3), S. 109-114.
- Kapitalmarkt Österreich, Factbook Beteiligungskapital in Österreich, Wien, 2002.
- Knoll, N., Business R&D and the Role of Public Policies for Innovation Support: A Qualitative Approach, tip Programm, Wien, 2003.
- Lange, J., Leleux, B., Surlemont, B., Angel Networks for the 21st Century: A Review of Best Practices in Europe and the USA, 2001 (mimeo).
- Leo, H., Schwarz, G., Geider, M., Pohn-Weidinger, S., Polt, W., Die direkte Technologieförderung des Bundes, WIFO – Joanneum Research, Wien, 2002.
- Marterbauer, M., „Der Verlust des Wachstumsvorsprungs. Österreichs Makroökonomische Entwicklung von 1970 bis 2000“, in Wirtschaft und Gesellschaft, 2001, (28), S 443-465.
- Miller, S., Caro, P., Kouladis, V., de Semir V., Staveloz, W., Vargas, R., Report from the Expert Group-Benchmarking the Promotion of RTD Culture and Public Understanding of Science, Brüssel, 2002.
- Nöbauer, H., Zuckerhut, P., Differenzen, Einschlüsse und Ausschlüsse – innen und außen – Universität und freie Wissenschaft, Wien, 2002.
- OECD, Science and Technology Indicators, Paris, 2003.
- OECD (2002A), Science, Technology and Industry Outlook, Paris, 2002.
- OECD (2002B), Main Science and Technology Indicators 2002/2. Paris, 2002.
- OECD, The New Economy Beyond the Hype. The OECD Growth Project, Paris, 2001, <http://www.oecd.org/pdf/M00018000/M00018622.pdf>.
- OECD, Knowledge and Skills for Life. First Results from PISA 2000, Paris, 2000.
- Open Doors, „Open Doors 2002, Report on International Educational Exchange“, Institute of International Education, New York, 2002.
- Pavitt, K., „Sectoral Patterns of Technical Change: Towards an Taxonomy and a Theory“, in Research Policy, 1984, 13, S. 343-373.
- Papouschek, U., Pastner, U., Arbeitsmarkt, Arbeitsbedingungen und Berufsbiographien von Wissenschaftlerinnen in der außeruniversitären Forschung, FORBA Forschungsbericht, Wien, 1999.
- Papouschek, U., Pastner, U., Außeruniversitäre Forschung – Für Frauen eine attraktive Alternative zum Hochschulbereich?, Wien, 2001.
- Papouschek, U. et al., Entwicklung von Gleichstellungsstrategien in der außeruniversitären Forschung in Österreich, Wien (FORBA) – Salzburg (Solution), 2001.
- Peneder, M. (2003A) , „Industrial Structure and Aggregate Growth“, in Structural Change and Economic Dynamics, 2003 (erscheint demnächst).
- Peneder, M. (2003B), „Wirtschaftliche Entwicklung und Strukturwandel in Österreich aus heutiger Sicht“, in Pichler, R. (Hrsg.), Innovationsmuster in der österreichischen Wirtschaftsgeschichte, StudienVerlag, Innsbruck, 2003.

- Peneder, M., Kaniovski, S., Dachs, B., „What Follows Tertiarisation? Structural Change and the Role of Knowledge-Based Services“, in The Service Sector Journal, March, 2003.
- Peneder, M., Wieser, R. (2002A), „Private Equity und Venture Capital. Theoretische Grundlagen und Institutionelle Rahmenbedingungen“, Wirtschaftspolitische Blätter, 2002, 49 (4).
- Peneder, M., Wieser, R. (2002B), „Der Österreichische Markt für Private Equity und Venture Capital 2001“, WIFO-Monatsberichte, 2002, 75(10), S. 661-618.12
- Peneder, M., Entrepreneurial Competition and Industrial Location, Edward Elgar, Cheltenham, 2001.
- Polt, W., Rammer, C., Gassler, H., Schibany, A., Schartinger, D., Benchmarking Industry-Science Relations – the Role of Framework Conditions; Research Project Commissioned by the EU (DG Enterprise) and Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, Vienna, 2001.
- Rat der Europäischen Union, COST – European Cooperation in the Field of Scientific and Technical Research, abgefragt am 12.02.2003, 2003.
- Rat für Forschung und Technologieentwicklung (2002A), Nationaler Forschungs- und Innovationsplan, Wien, 2002, <http://www.rat-fte.at/de.php>.
- Rat für Forschung und Technologieentwicklung (2002B), Tätigkeitsbericht, Wien, 2002, <http://www.rat-fte.at/de.php>.
- Rat für Forschung und Technologieentwicklung (2003), Beitritt Österreichs zum European Southern Observatory (ESO), Empfehlung vom 2. April 2003. http://www.rat-fte.at/files/empf_030402_ESO.pdf
- Schibany, A., „Die Rolle von geistigen Eigentumsrechten im Hochschulsektor. Eine vergleichende Analyse“, Studie von Joanneum Research im Auftrag des Rates für Forschung und Technologieentwicklung, Wien, 2002.
- Schibany, A., Jörg, L., Gassler, H., Warta, K., Sturn, D., Polt, W., Streicher, G., Luukkonen, T., Arnold, E., Evaluierung der österreichischen Beteiligung am 4. Rahmenprogramm der EU für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration, Wien, 2001.
- Schibany, A., Schartinger, D., „Interaction between Universities and Enterprises in Austria: An Empirical Analysis on the Micro and Sector Level“, in OECD, Innovative Networks, Paris, 2001.
- Schibany, A., Streicher, G., „Die Barcelona-Ziele zwischen Ambition und Realismus“, InTe Reg Working Paper, 6, 2003, revidierte Fassung <ftp://ftp.joanneum.at/ftpirtw/ftpirtw/wp-06-2003d.pdf>.
- Statistik Austria, Statistisches Jahrbuch 2003, Wien, 2003.
- Schweizer Wissenschaftsrat, Forschungslandkarte Schweiz 1997, Bern, 1999.
- Statistik Austria, Innovation in österreichischen Unternehmen 1998-2000. Ergebnisse der Dritten Europäischen Innovationserhebung (CIS 3), Schnellbericht, 2002.
- Stadt Wien, Wiener Vorlesungen, <http://www.wien.gv.at/ma07/vorlesungen>, 2003.
- Stinakovits, K., „Der Beitrag informeller Investoren zur Schließung der Equity und Experience Gap“, Diplomarbeit, WU Wien, 2001.
- STRATA-ETAN, Epert Working Group, Benchmarking National R&D Policies: Human Resources in RTD, European Commission, Brussels, 2002, ftp://ftp.cordis.lu/pub/rtd2002/docs/bench_0802.pdf.
- STRATA-ETAN, Expert Working Group, Benchmarking National R&D Policies: The Impact of RTD on Competitiveness and Employment (IRCE), European Commission, Brussels, 2002, ftp://ftp.cordis.lu/pub/rtd2002/docs/bench_irce_0802.pdf.
- Topolnik, M., Dinobl, G., Wiesmüller, M., Unger, M., Hübner, M., Hartl, M., Gottmann, E., PROVISIO-Managementinformation. 5. EU-Rahmenprogramm. Die österreichische Beteiligung im europäischen Kontext (Stand Dezember 2002); beschränkte Verbreitung; Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie und Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur, Wien 2002.

Van der Meulen, B. J. R, Rip, A., Research Institutes in Transition, Eburon Publishers, Delft, 1994.

Whitelegg, K. (2002A), Country Report Austria, Report for the EU-funded Project on „Scientific Advisory Structures“, ARC/sr, Seibersdorf, 2002.

Whitelegg, K. (2002B), Typifying Scientific Advisory Structures and Scientific Advice Production Methodologies: Country Overview Austria, Report for the EU-funded Project on „Scientific Advisory Structures“, ARC/sr, Seibersdorf, 2002.

Whitelegg, K., Weber, M., Leone, F., National Research Activities and Sustainable Development, Research Report EUR 20389 EN. ARC/JRC-IPTS, Wien-Sevilla, 2002,
<http://www.jrc.es/cfapp/reports/details.cfm?ID=1017>.

7 Statistischer Anhang