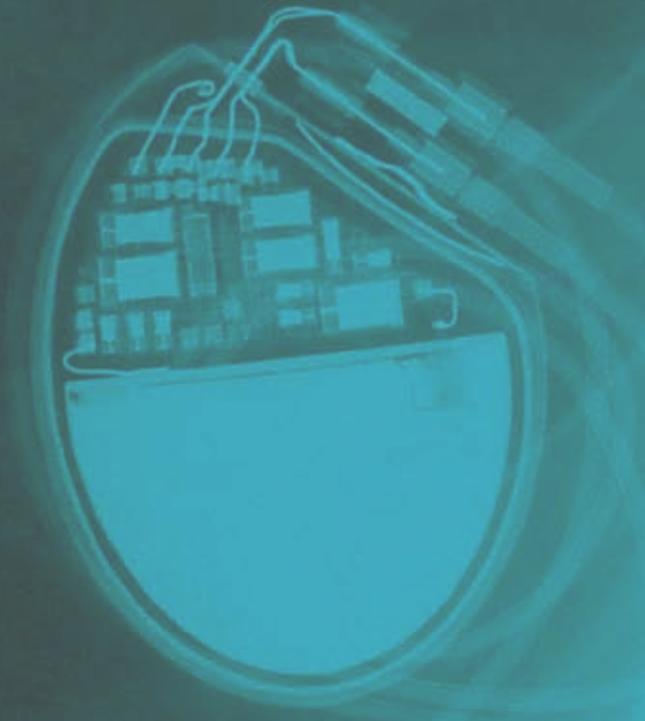


# **Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2007**

Lagebericht gem. § 8 (1) FOG über die aus  
Bundesmitten geförderte Forschung,  
Technologie und Innovation in Österreich



## Impressum

### Medieninhaber (Verleger):

Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung gemeinsam mit  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie sowie  
Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit  
1010 Wien

Alle Rechte vorbehalten

Auszugsweiser Nachdruck nur mit Quellenangabe gestattet

### Gestaltung und Produktion:

Peter Sachartschenko & Mag. Susanne Spreitzer OEG, Wien  
Coverfoto: MEV-Verlag

### Druck:

AV+Astoria Druckzentrum GmbH, 1030 Wien

Wien, 2007

## Vorwort

Österreich ist ein kleines Land mit großer Innovationskraft. Dies beweisen die im nationalen Innovationssystem involvierten Einrichtungen tagtäglich: unternehmerische Intelligenz, clever eingesetzte Forschungsförderung und eine gute Struktur an universitären und außeruniversitären Kompetenzzentren. Innovation ist Voraussetzung für internationale Wettbewerbsfähigkeit und die Schaffung und Erhaltung von hochwertigen Arbeitsplätzen. Innovation braucht (wissenschafts- und anwendungsorientierte) Forschung und (technologische) Entwicklung, und diese ist nichts Elitäres, sondern die Grundlage eines hoch entwickelten Wirtschaftsstandortes.

Österreich wird im Jahr 2007 nach einer Globalschätzung von Statistik Austria insgesamt 6,84 Mrd. Euro für F&E aufwenden. Wie auch in den letzten Jahren sind die gesamten Forschungsausgaben stärker als das BIP gewachsen, wodurch sich auch die F&E-Quote von 2,47% im Jahre 2006 voraussichtlich auf 2,54% des BIP im Jahr 2007 erhöhen wird. Seit dem Jahr 2000 sind die gesamten F&E-Ausgaben um 70% gestiegen, was einer jährlichen Wachstumsrate von 7,84% entspricht. Allein der öffentliche Sektor steigerte seine Investitionen in F&E um 66,9% (oder 7,6% jährlich)

und finanziert damit voraussichtlich 37,4% der gesamten F&E-Ausgaben im Jahr 2007. Den Weg der Forcierung von Forschung und Entwicklung gilt es fortzusetzen, um bis 2010 die von der Bundesregierung gesetzten Barcelona-Ziele – also die Anhebung der F&E-Quote auf 3% des BIP sowie ein Verhältnis von 1/3 öffentlich zu 2/3 privat finanzierter F&E-Ausgaben – zu erreichen (Lissabon-Prozess). Ebenso gilt es, die bestehenden Förderprogramme auf ihre Effizienz und Effektivität hin zu überprüfen.

Um Österreich noch näher an die Spitzenreiter in Europa heranzuführen, bedarf es einer Entwicklung einer Exzellenzstrategie. Eckpfeiler dieser Strategie sind das Institute of Science and Technology – Austria, das Mitte 2008 den Betrieb aufnehmen wird, die Förderlinie „K2-Zentren“ des Kompetenzzentrenprogramms COMET sowie die derzeit in Ausarbeitung befindliche Exzellenzinitiative Wissenschaft.

Der vorliegende Forschungs- und Technologiebericht 2007 ist als Lagebericht über die aus Bundesmitteln geförderte Forschung, Technologie und Innovation zu verstehen und wird alljährlich bis 1. Juni dem Nationalrat vorgelegt.

Dr. Johannes Hahn  
Bundesminister für Wissenschaft  
und Forschung

Werner Faymann  
Bundesminister für Verkehr,  
Innovation und Technologie



# Inhalt

<b>Executive Summary</b> .....	9
<b>1 Entwicklungen im österreichischen Forschungs-, Technologie- und Innovationssystem</b> ..	19
1.1 Einleitung .....	19
1.2 Aktuelle Entwicklung der F&E-Ausgaben in Österreich .....	19
1.3 Die Leistungsfähigkeit des österreichischen Innovationssystems im europäischen Vergleich .....	24
1.3.1 Österreichs Position im European Innovation Scoreboard .....	24
1.3.2 Resümee .....	28
1.4 Bedeutung der Wirtschaftsstruktur und des Strukturwandels für die österreichische F&E-Perfomance .....	30
1.4.1 Indikatoren zur technologischen Leistungsfähigkeit des österreichischen Unternehmenssektors .....	30
1.4.2 Struktureller Wandel in Österreich 1998–2004 .....	32
1.4.3 Shift-Share-Analysen .....	35
1.4.4 Resümee .....	36
1.5 FTI im Dienstleistungssektor .....	38
1.5.1 Einleitung .....	38
1.5.2 Zum industriellen Strukturwandel .....	38
1.5.3 Zum Stellenwert des Dienstleistungssektors in der österreichischen F&E-Landschaft .....	41
1.5.4 Eine vergleichende Betrachtung des Innovationsverhaltens im Dienstleistungssektor und im produzierenden Sektor .....	46
1.5.5 Resümee .....	51
1.6 Determinanten des Wirtschaftswachstums im OECD-Raum .....	53
1.6.1 Zunehmende Wachstumsunterschiede im OECD-Raum .....	53
1.6.2 Bestimmungsfaktoren des Wirtschaftswachstums .....	53
1.6.3 Schlussfolgerungen .....	59
1.7 Die Entwicklung einer Exzellenzstrategie für Österreich .....	59
1.7.1 Die Bedeutung der tertiären Bildung für innovationsbasiertes Wirtschaftswachstum .....	62
1.7.2 Exzellenzinitiativen auf europäischer Ebene .....	63
1.7.3 Die Ausgestaltung von nationalen Exzellenzinitiativen .....	64
1.7.4 Neuere Entwicklungen in Österreich .....	65
1.8 Zusammenfassung .....	66
1.9 Literaturhinweise .....	69

<b>2</b>	<b>Technologie- und Forschungsförderung</b>	<b>73</b>
2.1	Die Ausrichtung des Förderwesens	73
2.2	Die steuerliche Förderung von Forschung und Entwicklung	75
2.2.1	Einleitung	75
2.2.2	Die steuerliche F&E-Förderung im internationalen Kontext	77
2.2.3	Die steuerlichen Anreize für Forschung, Entwicklung und Innovation in Österreich	78
2.2.4	Resümee	82
2.3	Missionsorientierte F&E-Programme; F&E-Förderprogramme als Antwort auf gesellschaftliche Herausforderungen	83
2.3.1	F&E-Förderprogramme in Österreich	83
2.3.2	Missionsorientierte F&E-Förderprogramme	83
2.3.3	Politische Begründung des veränderten Förderansatzes	85
2.3.4	Implementierung missionsorientierter F&E-Programme	85
2.3.5	Resümee und abschließende Beurteilung	86
2.4	Nanowissenschaften und Nanotechnologien in Österreich	87
2.4.1	Die Motivatoren der Förderung von Nanowissenschaften und Nanotechnologien	87
2.4.2	Der Europäische Aktionsplan für Nanowissenschaften und Nanotechnologien	88
2.4.3	Das österreichische Förderportfolio	88
2.4.4	Österreichische NANO Initiative und weitere Förderaktivitäten der FFG	89
2.4.5	Förderaktivitäten des FWF im Bereich Nanowissenschaften und Nanotechnologien	92
2.4.6	Die aktive Rolle österreichischer Nanowissenschaftler/innen auf europäischer Ebene	94
2.4.7	Ausblick	95
2.5	Österreich im 6. EU-Rahmenprogramm	96
2.5.1	Österreichs Beteiligung am 6. EU-Rahmenprogramm	96
2.5.2	Instrumente des 6. EU-Rahmenprogramms	98
2.5.3	Beteiligung nach Akteurskategorie	100
2.5.4	Spezialisierung der österreichischen Beteiligung	101
2.5.5	Fördermittel und Rückflüsse	102
2.5.6	Resümee und Ausblick	104
2.6	Ausblick auf das 7. EU-Rahmenprogramm und das Rahmenprogramm für Wettbewerbsfähigkeit und Innovation (CIP)	105
2.6.1	Allgemeiner Überblick	105
2.6.2	Budget und Struktur	106
2.6.3	Leichtere Abwicklung	108
2.6.4	Neuerungen in RP7	109
2.6.5	Competitiveness and Innovation Framework Programme (CIP)	111
2.6.6	Resümee	112
2.7	Zusammenfassung	13
2.8	Literaturhinweise	115

<b>3</b>	<b>Ausbildung und Universitäten</b> .....	121
3.1	Einleitung .....	121
3.2	Wandel der Qualifikations- und Beschäftigungsstrukturen .....	121
3.2.1	Einleitung .....	121
3.2.2	Die Wirkung von Humankapital auf Wirtschaftswachstum.....	122
3.2.3	Strukturelle Veränderungen der Beschäftigung.....	123
3.2.4	Der Qualifikationswandel auf Branchenebene.....	126
3.2.5	Resümee und Herausforderungen .....	130
3.3	Forschungsfinanzierung von Universitäten im internationalen Vergleich .....	131
3.3.1	Steigende Bedeutung externer Finanzierung .....	131
3.3.2	Erfahrungen ausgewählter Länder .....	134
3.3.3	Resümee .....	138
3.4	Karriereverlaufsmodelle für Forschende an Universitäten .....	139
3.4.1	Die Entwicklung der Karriereförderung im Zusammenhang mit der Schaffung des europäischen Hochschul- und Forschungsraums 139	
3.4.2	Ansätze zur Erhöhung der Attraktivität von Forscherkarrieren auf europäischer Ebene .....	140
3.4.3	Trends in der Förderung qualifizierten Humankapitals .....	141
3.4.4	Die Karriereförderung von Forschenden in Österreich .....	142
3.4.5	Resümee .....	143
3.5	Akademische Spin-off-Gründungen in Österreich .....	144
3.5.1	Resümee .....	148
3.6	Zusammenfassung .....	149
3.7	Literaturhinweise .....	151
	<b>Statistischer Anhang</b> .....	155



## Executive Summary

Der Forschungs- und Technologiebericht gibt einen Überblick über jüngste Entwicklungen im Bereich Forschung, Technologie und Innovation und ist eine Zusammenstellung von aktuellen Daten, Befunden und Einschätzungen der österreichischen Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik. In ausgewählten Bereichen wird Österreich im internationalen Vergleich positioniert und werden die zentralen Entwicklungslinien der letzten Jahre aufbereitet. Der vorliegende Lagebericht über die aus Bundesmitteln geförderte Forschung in Österreich wurde im Auftrag der Bundesministerien für Wissenschaft und Forschung (BMWFi<sup>a</sup>), Verkehr, Innovation und Technologie (bm:vit) sowie Wirtschaft und Arbeit (BMA) unter Mitarbeit von Statistik Austria von tip erstellt<sup>1</sup>.

### Kontinuierliche Entwicklung bei F&E

Österreich wendet im Jahr 2007 nach Schätzung durch Statistik Austria insgesamt 6.833,56 Mio. € für F&E auf. Die F&E-Quote hat sich damit von 2,47 % im Jahre 2006 auf 2,54 % des BIP im Jahr 2007 erhöht (+8,1%).

Der öffentliche Sektor (Bund, Länder und sonstige öffentliche Finanzierung) wird 2007 voraussichtlich 2,56 Mrd. € in F&E investieren (+10,5 % gegenüber Vorjahr. Die Ausgaben des Bundes allein werden rund 2,13 Mrd. € errei-

chen und damit deutlich über dem Vorjahrsniveau von 1,89 Mrd. € liegen. Seit 2000 steigerte der öffentliche Sektor seine Investitionen in F&E um 66,9 % (Ø 7,6 % p.a.) und finanziert damit voraussichtlich 37,4% der gesamten F&E-Ausgaben im Jahr 2007.

Den volumenmäßig größten Sektor bildet der Unternehmenssektor. Dieser wuchs seit 2000 mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 9,55 % am dynamischsten und konnte seine Investitionen in F&E seit 2000 um 89,4 % steigern. Der Unternehmenssektor investiert 2007 nach den vorliegenden Schätzungen 3,19 Mrd. € in F&E, was einem Anteil von 46,7 % an den gesamten F&E-Ausgaben ergibt. Die Steigerung gegenüber dem Vorjahr beträgt 8,8 %, was eine geringere Steigerungsrate als die der öffentlichen Hand bedeutet.

Der dritte wichtige Finanzierungssektor ist das Ausland. Rund 1,06 Mrd. € werden 2007 als Investitionen nach F&E nach Österreich fließen, was allerdings kaum eine Steigerung gegenüber dem Vorjahr (1,05 Mrd. €) bedeutet. Diese geringe Steigerungsrate hat auch zu einem weiteren Rückgang des Auslandsanteils an den gesamten F&E-Ausgaben auf 15,5 % geführt. Damit ist der Auslandsanteil in der Finanzierung der F&E-Ausgaben sukzessive von durchschnittlich 20 % in der Periode 1998–2002 auf einen deutlich kleineren Anteil gesunken. Insgesamt wies der Auslandsanteil seit 2000 eine Steigerungs-

<sup>1</sup> Autoren: Martin Berger, Martin Falk, Rahel Falk, Klaus S. Friesenbichler, Helmut Gassler, Werner Hölzl, Karl-Heinz Leitner, Brigitte Nones, Thomas Roediger-Schluga, Claus Seibt, Andreas Schibany, Claudia Steindl, Fabian Unterlass, Koordination: Hannes Leo

rate von 32,4 % auf, was einer durchschnittlichen jährlichen Steigerungsrate von 4,1 % entspricht und damit deutlich unterhalb der Steigerungsrate des Unternehmenssektors bzw. des öffentlichen Sektors liegt.

### **Wirtschaftsstruktur bestimmt Höhe der F&E-Ausgaben**

Die Leistungsfähigkeit in den Bereichen Forschung, Entwicklung und Innovation wird entscheidend über die Wirtschaftsstruktur bestimmt. Daraus folgt, dass das Niveau der F&E-Ausgaben weitgehend durch die Größe des High-Tech-Sektors determiniert ist. In Österreich zählen unternehmensorientierte wissensintensive Dienstleistungen und die Medium-Tech-Segmente der Sachgüterproduktion zu den Branchen mit den höchsten Wachstumsraten der Wertschöpfung in den Jahren 1998–2004. Parallel dazu nahmen die Anteile dieser Sektoren an den gesamten F&E-Aufwendungen leicht (Medium-High-Tech-Industrien) bzw. sehr stark (wissensintensive Dienstleistungen) zu. 2004 entfielen 28% der F&E-Ausgaben des österreichischen Unternehmenssektors auf die Medium-Hightech Industrien, ebensoviel auf die Dienstleistungen. Allerdings ist der Dienstleistungssektor als solcher äußerst heterogen und seinerseits einem dynamischen Strukturwandel unterworfen. „Traditionelle“ Dienstleistungen wie Handel, Bau oder haushalts- und personenbezogene Dienstleistungen weisen nach wie vor keine oder sehr geringe FTI-Aktivitäten auf. Die spitzen technologischen Segmente der Sachgüterproduktion konnten ihre F&E-Quote 2004 zwar auf gut 27% erhöhen (gegenüber knapp 22% 1998); ihr Anteil an den F&E-Investitionen des Unternehmenssektors als auch an seiner Wertschöpfung war dagegen rückläufig. Der zwischen 1998 und 2004 zu verzeichnende Anstieg der F&E-Quote im Unternehmenssektor ist fast ausschließlich darauf zurückzuführen,

dass sich die F&E-Ausgaben quer über alle Branchen erhöhten. Innerhalb der Sachgüterproduktion blieb der strukturelle Wandel in Richtung F&E-intensiverer Branchen aber aus.

### **Dienstleistungsunternehmen innovieren anders**

Die Ergebnisse der aktuellsten Innovationserhebung unterstreichen die Aussage, dass es Unterschiede zwischen Unternehmen im produzierenden Sektor und im Dienstleistungssektor gibt. Die in der Innovationserhebung befragten Dienstleistungsunternehmen (die Erhebung konzentriert sich auf Dienstleistungsbranchen, die substantielle Innovationsaktivitäten vorweisen können) melden seltener die Einführung von Innovationen als Unternehmen in der Sachgüterproduktion. Sie erzielen dabei auch einen geringeren Umsatzanteil mit neuen Produkten. Zudem wird ein geringerer Anteil der Unternehmen durch die öffentliche Forschungsförderung unterstützt als im verarbeitenden Gewerbe. Allerdings weisen Unternehmen im Dienstleistungssektor häufiger Neuerungen in der Unternehmensorganisation auf. Die Strukturen der Auswirkungen von und der Hemmnissen für Innovationen dieser Sektoren unterscheiden sich nicht wesentlich. Ausnahmen im Bereich der Hemmnisse sind die (mangelnde) Verfügbarkeit von internen oder externen Finanzmitteln und die Qualifikation des Personals, die von Dienstleistungsunternehmen deutlich seltener als Problem betrachtet werden. Zudem wird bei den Auswirkungen die Verbesserung der Produktionsflexibilität durch Dienstleister höher bewertet, während einige andere Kategorien für sie von grundsätzlich geringerer Bedeutung sind (z.B. Senkung des Material- und Energieeinsatzes).

### **Österreich bei European Innovation Scoreboard im oberen Drittel**

Die Wirtschaftsstruktur eines Landes hat wesentlichen Einfluss auf die Positionierung eines Landes in internationalen Vergleichen, weil viele Technologieindikatoren durch die Zusammensetzung der Branchen (d.h. durch den Anteil von Branchen mit hohen F&E-Ausgaben) beeinflusst werden. Laut European Innovation Scoreboard der EU belegt Österreich innerhalb der EU den 9. Platz (lässt man die auf gewisse Sonderfaktoren zurückzuführende Position Luxemburgs außer acht, sogar die 8. Stelle), wobei die Abstände zu den nächsten vor Österreich gereihten Ländern sehr knapp sind. Österreichs Position hat sich damit in den letzten Jahren kontinuierlich verbessert – 2006 mit einem Ausreißer nach oben – und hat sich im oberen Drittel der EU-Länder verfestigt. 2004 lag Österreich noch leicht unter dem EU-Durchschnitt. Betrachtet man die Dynamik der Innovationsentwicklung, also das durchschnittliche Wachstum des Gesamtinnovationsindikators, so weist dieser nach Luxemburg und Dänemark das dritthöchste Wachstum auf.

Insgesamt zeichnet sich das hiesige Innovationssystem durch ein sehr ausgeglichenes Stärken-Schwächen-Profil aus. Die empirische Evidenz spricht eindeutig dafür, dass solche Länder durch eine weit höhere Leistungsfähigkeit im FTI-Bereich gekennzeichnet sind als Länder, deren Innovationsindikatoren weit streuen. Dem Aufstieg in die europäische Spitzenliga stehen vornehmlich strukturelle Defizite im Bereich der Humankapital-Investitionen (vor allem bei den wissenschaftlich-technischen Uni-Absolventen) und der Wirtschaftsstruktur im Wege. Die Entwicklung und Umsetzung neuer Ideen steht und fällt mit der Verfügbarkeit von hoch qualifizierten Arbeitskräften. Das nicht ausreichende Angebot an relevanten Skills trägt auch dazu bei, dass

Innovationsprozesse hierzulande zu stark inkrementeller Natur sind. Abseits von imitativer Forschung und Technologieadaptionen üben originär kreative Innovationsprozesse aber einen stärkeren und nachhaltigeren Einfluss auf Wachstum und Beschäftigung aus.

### **F&E-Ausgaben sind der wichtigste Wachstumstreiber**

Das Interesse an Innovations- und Technologieindikatoren, deren Verbindungen zur Wirtschaftsstruktur und verwandten Fragestellungen resultiert aus der angenommenen Interaktion der technologischen Leistungsfähigkeit mit dem Wachstum und der Wettbewerbsfähigkeit von Volkswirtschaften und Wirtschaftsräumen. Eine Untersuchung der Wachstumsdeterminanten unter 21 OECD-Ländern seit den siebziger Jahren zeigt hier einige sehr interessante Entwicklungen. Zum einen wird deutlich, dass es offenbar Länder gibt, die sich kontinuierlich besser entwickeln als der Durchschnitt – das Wachstum ist also pfadabhängig. Zum anderen zeigt die Analyse aber auch, dass man auf das Wachstum Einfluss nehmen kann. Das Wachstumstempo kann beispielsweise über die Investitionsquote und die F&E-Quote beeinflusst werden. Dabei nimmt die Wirkung der Investitionsquote über die Zeit tendenziell ab, die der Forschungsquote tendenziell zu. Vor allem die Konzentration von F&E auf Spitzentechnologie wirkt nachhaltig wachstumsfördernd, während hingegen eine Spezialisierung auf Mittel- und Niedrigtechnologie keine wachstumsbeschleunigenden Effekte zusätzlich zum F&E-Grundeffekt mit sich bringt. Die Ergebnisse zeigen weiters, dass eine Spezialisierung der Industrie auf Hochtechnologiebranchen (gemessen anhand der Wertschöpfungsanteile) ebenso wachstumsförderlich ist. Ähnlich wie der Wertschöpfungsanteil der Hochtechnologiesektoren hat auch eine Erhöhung des Anteils der

Hochtechnologieexporte einen signifikant positiven Einfluss auf das Wirtschaftswachstum in den OECD-Ländern. Darüber hinaus besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Veränderung des Bestands an Humankapital und der Wachstumsrate des BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen, wobei besonders eine Erhöhung der Akademikerquote zu einem langfristigen Anstieg des BIP pro Kopf der erwerbsfähigen Bevölkerung führt.

Für Österreich zeigt die Analyse, dass die Pfadabhängigkeit des Wachstums besonders stark ausgeprägt ist, was darauf hindeutet, dass der Strukturwandel nicht besonders schnell vonstatten gegangen ist. Österreich hat sich auf die Produktion von hoher Mitteltechnologie in höchster Qualität spezialisiert und ist auf diesem Gebiet international auch sehr erfolgreich, nicht zuletzt als Folge relativ sinkender Lohnkosten. Der Hochtechnologiesektor<sup>2</sup> ist relativ klein und wächst im internationalen Vergleich relativ langsam. Eine konsequente Interpretation dieser Ergebnisse legt die Optimierung der ohnehin erfolgreichen Förderstrategie bei Low- und Medium-Tech-Branchen und die Schaffung von Strukturen, die eine Expansion im Hochtechnologiebereich und bei wissensintensiven Dienstleistungen ermöglichen, nahe.

### **Exzellenz ist Vorbedingung für weitere Fortschritte**

Strukturwandel in Richtung forschungs- und technologieintensiverer Produktion und wissensintensiven Dienstleistungen – generell die Annäherung Österreich an die Spitzenreiter in Europa – setzt Verbesserungen bei allen involvierten Institutionen und den Unternehmen voraus. Dazu ist auch die Entwicklung einer Exzellenzstrategie für das österreichische Innovationssystem angebracht. Exzellenzinitia-

tiven für die Forschung sind ein geeignetes Mittel, um die Attraktivität des Wissenschafts- und Forschungsstandorts Österreich zu steigern und das österreichische Wissenschaftssystem international besser zu positionieren. Allerdings entzieht sich der Begriff der Exzellenz einer eindeutigen Definition, obwohl dieser berechtigterweise im forschungspolitischen Diskurs eine wichtige Rolle spielt. Alle verwendeten Definitionen begründen sich auf einer starken Leistungsorientierung, deren Angemessenheit jedoch kontinuierlich überprüft werden muss. Dies spiegelt sich in den europäischen Exzellenzinitiativen (des Europäischen Forschungsrats und des European Institute of Technology) ebenso wider wie in der deutschen Exzellenzinitiative und dem britischen Hochschulfinanzierungssystem.

Die Entwicklung der Exzellenzstrategie für Österreich ist ein offener Prozess, der erheblich vom Rat für Forschung und Technologieentwicklung (RFT) unterstützt wird. Eckpfeiler der österreichischen Exzellenzstrategie sind das Institute of Science and Technology – Austria (ISTA), das voraussichtlich 2008 den Betrieb aufnehmen wird, die Förderlinie „K2-Zentren“ des Kompetenzzentrenprogramms COMET sowie die derzeit in Ausarbeitung befindliche Exzellenzinitiative Wissenschaft.

### **Ausgebaute Förderstrukturen in Österreich**

In der Ausgestaltung der Forschungsförderung haben sich mehrere Arten von Förderungen etabliert. Neben der indirekten, steuerlichen Förderung wird Forschung durch direkte Zuwendungen unterstützt. Diese direkte Förderung kann unspezifisch in der Vorgabe der Förderinhalte sein oder auf strukturelle Probleme des Innovationssystems abzielen. Zu diesen strukturellen Problemen zählt man beispielsweise die niedrige Frauenquote in der For-

---

<sup>2</sup> nach OECD Definition

schung, die Verbesserung des Wissenstransfers zwischen Forschung und Unternehmen, die Förderung bestimmter Technologien und die Lösung definierter gesellschaftlicher Probleme.

Eine Analyse des Fördersystems erfolgt aus einer ganzheitlichen Perspektive, weil Unternehmen in ihren Innovationsbemühungen in das nationale Innovationssystem eingebettet sind. Gleichmaßen wird die steuerliche und die direkte F&E-Unterstützung in ihrem Zusammenspiel betrachtet, weil Firmen Adressaten der direkten und der steuerlichen F&E-Förderung sind. Beide Förderarten können von einem innovierenden Unternehmen in Anspruch genommen werden. Für die Beurteilung dieses Zusammenwirkens relevant sind die Effekte des Innovationsverhalten bestimmter Zielgruppen sowie die komplementären Beziehungen der Instrumente zueinander.

### **Steuerliche Förderung wird in Europa immer populärer**

Die steuerliche F&E-Förderung stellt ein zentrales Instrument der F&E-Förderpolitik dar. Bei einer internationalen Betrachtung (z.B. Vereinigtes Königreich, Niederlande, Frankreich) lassen sich zahlreiche Beispiele für die erfolgreiche Umsetzung steuerlicher F&E-Förderung finden. In Österreich wurden die steuerlichen Rahmenbedingungen für F&E für Unternehmen in den letzten Jahren deutlich verbessert. Dies geschah durch eine Neudefinition der Bemessungsgrundlage (nach dem „Frascati-Manual“ der OECD) sowie durch die Anhebung der Forschungsprämie.

### **Direkte Förderung für unterschiedliche Ziele eingesetzt**

Neben der indirekten F&E-Förderung werden Innovationsprojekte auch direkt gefördert, wobei die Entscheidungen der Vergabe der Förder-

mittel meist aus einem „Bottom-up“-Ansatz hervorgehen. Bei diesem Vorgehen werden wenige inhaltliche Vorgaben gemacht. Dazu komplementär ist eine Zielorientierung im Rahmen der direkten Förderung: Durch gezielte Impulse der öffentlichen Hand werden über die Stimulierung von F&E etablierte Wissensbasen ausgeweitet. Weiters sollen innovative technologische und organisatorische Lösungen angeregt werden. Diese thematischen F&E-Förderprogramme sind inzwischen ein wichtiges Instrument im Maßnahmenportfolio der Innovationspolitik. Sehr häufig sind sie nicht nur Ausgangspunkt für die Schaffung innovativer Problemlösungen, sondern nehmen auch eine Ausgleichsposition bei anderen Politikinstrumenten ein bzw. wirken flankierend in einem Maßnahmenmix.

Die thematische Festlegung gibt es bei zwei Instrumenten der direkten Forschungsförderung, wobei eine eindeutige Abgrenzung dieser beiden Förderarten oft schwer möglich ist. Zum einen unterstützen missionsorientierte Programme Forschung, die zu Lösungen gesellschaftlicher Probleme beitragen. Zum anderen versuchen technologische Programme wie z.B. Nanotechnologie, Wettbewerbsvorteile in Zukunftsbranchen zu etablieren.

### **Missionsorientierte Programme zur Lösung gesellschaftlicher Probleme**

In der FTI-Politik ist in den vergangenen Jahren ein deutlicher Wandel zu neuen Förderansätzen zu beobachten. Neben die strukturell-funktionellen Ausrichtung von F&E-Programmen oder die Ausrichtung auf spezifische Technologiefelder ist eine Ausrichtung getreten, die sich an gesellschaftlichen Herausforderungen orientiert. Diese F&E-Förderprogramme sollen dazu beitragen, Forschung und Entwicklung zu aktivieren, technologischen Fortschritt und Modernisierung derart mitzugestalten, dass bereits entstandene gesell-

schafftliche Problemlagen gemindert und künftige Probleme, die im Zuge des gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Strukturwandels entstehen können, möglichst vorsorgend vermieden werden. Diese Neuausrichtung von F&E-Förderprogrammen ist nicht nur in Österreich, sondern auch schon seit geraumer Zeit in zahlreichen anderen EU-Mitgliedstaaten und auf europäischer Ebene (z.B. im aktuellen 7.EU-Forschungsrahmenprogramm) zu beobachten.

### **Ein österreichisches Stärkenfeld: Nanowissenschaften und -technologien**

Ein Beispiel für ein Programm, das auf die Stärkung eines Bündels an Technologien abzielt, ist die Österreichische NANO Initiative. Sie verfolgt unter anderem das strategische Ziel, einen „wesentlichen Beitrag zum Ausbau und Erhalt von Forschungskompetenzen durch Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen zur Qualifikation von Fachkräften in Forschung und Technologieentwicklung“ zu leisten. Im Zuge dessen wird 2007 eine Informationskampagne über die Aus- und Weiterbildungsangebote im Bereich Nanowissenschaften und Nanotechnologien ausgeschrieben.

Gleichsam wird das Ziel einer stärkeren Vernetzung der NANO-Akteure aus Wissenschaft und Unternehmen auf nationaler und internationaler Ebene verfolgt. Ein Teil der Weiterentwicklung des Programms bezieht sich auf „risk governance“. Dabei soll ein Forschungsprojekt durchgeführt werden, das mögliche Auswirkungen der Nanotechnologie auf Gesundheit und Umwelt analysiert. Gleichsam soll eine Art Servicestelle eingerichtet werden, die Fragen zu Sicherheitsaspekten behandelt, die für die Gesellschaft und für die Nano-Forschungscommunity von Bedeutung sind.

### **Österreichischer Rückfluss aus RP6 überdurchschnittlich**

Die direkten und indirekten F&E-Förderinstrumente des nationalen Innovationssystems werden von den EU-Rahmenprogrammen begleitet. Österreich konnte seine Beteiligung am 6. EU-Rahmenprogramm gegenüber dem 5. EU-Rahmenprogramm von 2,4% auf 2,6% weiter ausbauen. Ebenso erhöhte sich der Anteil der von österreichischen Teilnehmern koordinierten Projekte von 2,8% auf 3,3%. Diese positive Entwicklung zeigte sich auch bei den Rückflüssen. Österreichische Forscher/innen erhielten Förderzusagen in Höhe von rund 347 Mio. € (Stand September 2006). Die kumulierten Förderzusagen gemessen am fiktiven Finanzierungsbeitrag Österreichs zu den zugesprochenen Förderungen betragen 115%. Damit lag der österreichische Anteil im gesamten 6. EU-Rahmenprogramm über den anteilmäßigen Beitragszahlungen zum EU-Haushalt.

### **Deutliche Mittelausweitung bei RP7, neues Rahmenprogramm für Wettbewerbsfähigkeit und Innovation – CIP**

Das dieses Jahr angelaufene 7. EU-Rahmenprogramm hat im Gegensatz zu seinen Vorgängerprogrammen eine effektive Laufzeit von sieben Jahren (2007–2013). Mit einem geplanten Gesamtbudget von rund 50,5 Mrd. € ist das Rahmenprogramm das wichtigste europäische Forschungsförderinstrument und das weltweit größte transnationale Forschungsprogramm. Aufbauend auf die Erfolge der Vorläuferprogramme möchte die Europäische Kommission im 7. EU-Rahmenprogramm den europäischen Forschungsraum weiter vertiefen und einen neuen Anstoß zur Realisierung der Lissabon-Ziele geben. Diese sehr breite Zielsetzung soll in vier spezifischen Programmen – Zusammenarbeit, Ideen, Menschen und Kapazitäten – umgesetzt werden.

Das 7. EU-Rahmenprogramm unterscheidet sich wesentlich vom 6. EU-Rahmenprogramm. Neben einer vereinfachten Struktur, einem deutlich höheren Budget (jährlich rund 60% höher als im Vorgängerprogramm) und administrativen Vereinfachungen ist insbesondere die Einrichtung des Europäischen Forschungsrats zur Förderung der Grundlagenforschung anzuführen. Weitere Neuerungen betreffen die Schaffung von Joint Technology Initiatives (JTI), ERA-NET Plus sowie Maßnahmen gemäß Art. 169 EU-Vertrag.

Mit dem neuen Rahmenprogramm für Wettbewerbsfähigkeit und Innovation – CIP – bündelt die EU eine Reihe von Maßnahmen zu einem integrierten Ansatz mit dem Ziel, die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen (vor allem KMU) zu steigern, Innovationen (inklusive Öko-Innovationen) zu verbessern, die Entwicklung einer wettbewerbsfähigen und innovativen Informationsgesellschaft zu unterstützen sowie die Energieeffizienz und erneuerbare Energien zu forcieren.

### **Technologischer Wandel erhöht Nachfrage nach qualifizierten Arbeitskräften**

Der technologische Wandel zeigt sich nicht nur in klassischen Innovationsindikatoren wie der F&E-Quote, sondern auch in der am Arbeitsmarkt nachgefragten Ausbildung. Im Zeitraum von 1991 bis 2001 entstanden die meisten Arbeitsplätze (+ 36%) im Bereich jener Qualifikationen, die eine Matura oder einen Universitätsabschluss verlangen. Wie eine Aufspaltung dieser Zunahme zeigt, entstand der Anstieg der vom Arbeitsmarkt nachgefragten Hochqualifizierten zu zwei Drittel durch eine Höherqualifizierung der Arbeitnehmer/innen innerhalb der Branchen. Verschiebungen in den Branchenstrukturen machte das restliche Drittel des Anstiegs aus. Diese Zahlen liegen im internationalen Trend. Die Nachfrage nach Absolventen und Absolventinnen von

Lehrberufen und mittleren Schulen stagnierte hingegen. Die Arbeitsleistung von Tätigkeiten mit einem Pflichtschulabschluss war sogar um 22% rückläufig. Aus der Höherqualifizierung lässt sich die Schwerpunktsetzung der Forschungs- und Technologiepolitik im Bereich der Ausbildung und Universitäten ableiten, die bei der Umsetzung einer Exzellenzstrategie zunehmend an Bedeutung gewinnt.

Universitäten und Fachhochschulen nehmen im Innovationssystem zwei miteinander verknüpfte Rollen ein. Einerseits betreiben sie Forschung, deren Ergebnisse teilweise in die Wirtschaft fließen und die technologische Leistungsfähigkeit der Unternehmen vorantreiben. Andererseits sichern die Ausbildungsstätten und -formen dadurch die Qualifikationen der Arbeitskräfte, die der Wirtschaft zur Verfügung stehen. Dadurch prägen Universitäten auch zu einem entscheidenden Teil die Fähigkeiten, die zur Umsetzung und zur Anpassung bestehender Technologien sowie zur Entwicklung neuer Produktionsmethoden und Produkte benötigt werden.

### **Hochschulfinanzierung braucht Leistungsanreize**

Dieser bildungsbasierte Strukturwandel führt zur Frage, wie die Universitäten und Fachhochschulen ausgestaltet werden sollen, um die technologische Weiterentwicklung der österreichischen Wirtschaft optimal zu fördern. Die Forschungsergebnisse müssen qualitativ hochwertig sein und einem internationalen Vergleich standhalten können. Um dies zu gewährleisten sind geeignete Finanzierungsstrukturen der tertiären Bildungseinrichtungen ebenso vonnöten wie höchstqualifizierte Universitäts- und Fachhochschulbedienstete. Andererseits bezieht sich die Zielsetzung auch auf die Optimierung des Wissensflusses zwischen Universitäten, Fachhochschulen und der Wirtschaft.

Die hier diskutierte Problemstellung der Fi-

finanzierung der Universitäten zeigt, dass unterschiedliche Finanzierungsstrategien die Effektivität und Effizienz der wissenschaftlichen Forschung erhöhen können. Man kann zwischen zwei grundlegenden Finanzierungsformen unterscheiden, nämlich zwischen der leistungsorientierten Basisfinanzierung sowie der kompetitiven Projekt- und Programmförderung. Beide sind in der Lage Leistungs- und Wettbewerbsanreize zu setzen, wobei keine der beiden Varianten offensichtliche Vorteile der anderen gegenüber zeigt.

### **Leistungsorientierung und Drittmittelfinanzierung gestiegen**

Bei der Bewertung der Auswirkungen und der Wahl der Strategie sind die Ausgestaltung des nationalen Wissenschafts- und Innovationssystems und die Umsetzung der Finanzierungsform von zentraler Bedeutung. Das muss auch bei einer Beurteilung der österreichischen Position berücksichtigt werden. Es wurden im Rahmen des neuen UG 2002 Leistungsverträge eingeführt, nach denen die Basisfinanzierung aus zwei Komponenten besteht. Einerseits ist das ein Grundbudget, das auf Basis einer Leistungsvereinbarung zugeteilt wird, die auf den vier Kriterien Bedarf, Nachfrage, Leistung und gesellschaftliche Zielsetzung beruht. Andererseits wird ein formelgebundener Budgetanteil zugewiesen, der bis zu 20% des Globalbudgets ausmacht und ebenfalls auf Indikatoren beruht. Diese leistungsorientierte Basisfinanzierung wird momentan in Abstimmung zwischen den Universitäten und dem BMWF<sup>a</sup> gemäß UG 2002 umgesetzt und begleitend evaluiert. Dies soll sicherstellen, dass die Potentiale der neuen Finanzierungsmodalitäten in einem gemeinsamen Lernprozess tatsächlich realisiert werden können. Besonderes Augenmerk kommt auch einer Erhöhung der Kostentransparenz zu, was sich durch Überlegungen des FWF zeigt, Gemeinkosten rückzuerstatten.

Insgesamt lässt sich sagen, dass, obwohl der Drittmittelanteil in der Vergangenheit gestiegen ist, der Anteil der Basisfinanzierung im internationalen Vergleich relativ hoch ist. Die künftige Entwicklung des Finanzierungsmixes für Österreichs Universitäten hängt vor allem von der Ausgestaltung der nationalen öffentlichen Förderlandschaft ab. Dies bezieht sich einerseits auf die Länge und den Umfang der Programme. Andererseits wird die Diskussion in diesem Zusammenhang von der Frage geprägt, wie man international hochklassigen wissenschaftlichen Nachwuchs bilden kann, der die stets komplexer werdenden Qualitätsanforderungen langfristig erfüllt.

### **Doktorandenausbildung neu gestaltet**

Zentral ist hier die strukturelle Doktorandenausbildung, wie sie bereits durch das „Doktoratskolleg“ seitens des Wissenschaftsfonds (FWF) bzw. durch die Universitäten angeboten wird. Ein Ausbau dieser Programme wird vor dem Hintergrund des Bologna-Prozesses angestrebt und hat internationale Etablierung zum Ziel. Hierfür versucht man, auch das Potential gut qualifizierter Nachwuchswissenschaftler/innen, welche außerhalb der Förderschienen der österreichischen Institutionen bis dato nicht bedient werden konnten, besser zu nutzen.

In Österreich wurde mit der Novelle des Universitätsgesetzes (UG) 2002 die gesetzliche Grundlage für den Umbau der Doktoratsprogramme geschaffen. Auch die Ratsempfehlung vom 18. Januar 2005 (RFTE 2005) unterstützt eine Neuausrichtung der Doktoratsprogramme in Österreich. Diese Empfehlung beinhaltet eine Anpassung der bestehenden Doktoratsprogramme an die neuen nationalen und internationalen Strukturen sowie die laufenden europäischen Reformprozesse. Der FWF hat bereits in seinem Programmkonzept „Exzellenzinitiative Wissenschaft“ die Idee der

Doktorand/inn/enschulen aufgegriffen, die konzeptionell einem Doktoratskolleg ähneln.

Um die Entwicklung der Absolventen und Absolventinnen der Doktoratsprogramme optimal zu fördern, müssen auch entsprechende Rahmenbedingungen für eine Forscher/innenkarriere gegeben sein. Konkret bedeutet dies gesetzliche Rahmenbedingungen, attraktive Arbeitsbedingungen, Chancengleichheit, ein offener und beständiger Arbeitsmarkt für Wissenschaftler/innen sowie Programme zur Förderung der Internationalisierung und Mobilität. Die Umsetzung dieser einzelnen Vorgaben ist keineswegs autonom zu sehen. Nur das Zusammenspiel dieser Dimensionen schafft die notwendigen Voraussetzungen für die optimale Förderung wissenschaftlichen Nachwuchses.

### **Wissen verbreitet sich über Spinoffs**

Um technologisches Wachstum zu optimieren, müssen Universitäten und Fachhochschulen die qualitativ hochwertigen Ergebnisse ihrer Forschung auch in die Wirtschaft tragen. Ein zentraler Punkt bei der Umsetzung von Forschungsergebnissen in Unternehmen ist die Leistungsfähigkeit der Transferkanäle, in denen Wissen aus tertiären Bildungseinrichtungen in die Wirtschaft fließt. Von zuneh-

mender Bedeutung sind hier akademische Spinoff-Gründungen. Ein Vergleich der Bedeutungen verschiedener Inkubatoren zeigt, dass sich sowohl die Fachhochschulen als auch die außeruniversitären Forschungseinrichtungen neben den Universitäten als wichtige Quelle für Spinoff-Gründungen etablieren konnten. Auch ausländische Institutionen gewinnen verstärkt an Bedeutung.

Ebenso breit gefächert wie die Art der Institutionen, aus denen Spinoff-Gründungen hervorgehen, ist der fachliche Hintergrund der Gründer/innen. Das verdeutlicht, dass verwertbare Ideen nicht allein auf die technischen und wirtschaftswissenschaftlichen Disziplinen beschränkt sind. Die Betrachtung der Branchen, auf welche die meisten Spinoff-Gründungen fallen, spiegelt auch Teile des bildungsbasierten Strukturwandels wider. So ähneln die Schwerpunkte der Spinoff-Gründungen im wissensintensiven Dienstleistungsbereich jenen Branchen, die besonders stark an Hochqualifizierten zugelegt haben (z.B. EDV).<sup>3</sup> Akademische Spinoff-Gründungen machten 2003 und 2004 über 40% der Gründungen in wissensintensiven Branchen aus. Produktionsorientierte Spinoff-Gründungen weisen – wie die Änderungen der gesamtwirtschaftlichen Beschäftigungsstrukturen ebenso andeuten – einen sehr geringen Anteil auf.

---

<sup>3</sup> Etwa ein Viertel aller neu gegründeten Unternehmen fällt in forschungs- und wissensintensive Branchen.



# 1 Entwicklungen im österreichischen Forschungs-, Technologie- und Innovationssystem

## 1.1 Einleitung

Der erste Teil des heurigen Forschungs- und Technologieberichts beleuchtet verschiedene Entwicklungen im österreichischen Forschungs-, Technologie und Innovationssystem. Wie bereits Tradition, beschreibt das erste Kapitel (1.2) die aktuelle Entwicklung bei den F&E-Ausgaben in Österreich. Kapitel 1.3 beschreibt die Leistungsfähigkeit des österreichischen Innovationssystems im europäischen Vergleich. Dabei werden basierend auf dem „European Innovation Scoreboard“ sowohl das Niveau als auch die Entwicklung in den letzten Jahren dargestellt. Insgesamt gilt, dass sich Österreich mittelfristig verbessert hat – 2006 mit einem (hauptsächlich statistischen) Ausreißer nach oben – und die Zuwachsraten bei den verwendeten Indikatoren zu den höchsten unter den Ländern mit einem vergleichbaren Entwicklungsniveau zählen. Ein wesentlicher Faktor für die Positionierung eines Landes bei Vergleichen der technologischen Position ist die Wirtschaftsstruktur. Diese, deren Veränderung und die Rückwirkungen auf die F&E-Performance werden in Kapitel 1.4. beschrieben. Es zeigt sich, dass die Höhe der F&E-Ausgaben einer Volkswirtschaft maßgeblich durch den Anteil von High-Tech-Industrien bestimmt wird. Dieser Umstand wird auch bei der Analyse von Forschungs-, Technologie- und Innovationsanstrengungen in Kapitel 1.5 berücksichtigt. Hier werden ers-

te Auswertungen der Europäischen Innovationserhebung für den Dienstleistungssektor präsentiert. Kapitel 1.5 wendet sich wiederum der Frage zu, welche Faktoren das Wirtschaftswachstum beeinflussen und vor allem auch beschleunigen können. Dazu werden die potentiellen Wachstumstreiber im OECD-Raum über die letzten 30 Jahre einer genauen Analyse unterzogen (Kapitel 1.6). Während in diesem Kapitel vor allem die quantitativen Wirkungszusammenhänge beschrieben werden, widmet sich Kapitel 1.7. der Entwicklung einer Exzellenzstrategie für Österreich. Offensichtlich ist, dass Exzellenzbestrebungen nicht nur für den Hochschulsektor wesentlich sind, sondern alle Bereiche des nationalen Innovationssystems tangieren.

## 1.2 Aktuelle Entwicklung der F&E-Ausgaben in Österreich

Österreich wendet im Jahr 2007 nach der Schätzung durch die Statistik Austria insgesamt 6.833,56 Mio. € für F&E auf. Wie auch in den letzten Jahren sind die gesamten Forschungsausgaben stärker als das BIP gewachsen, wodurch sich auch die F&E-Quote von 2,47 % im Jahre 2006 auf 2,54 % des BIP im Jahr 2007 erhöht hat. Insgesamt sind die F&E-Ausgaben gegenüber dem Vorjahr von 6.324 Mio. € auf 6.834 Mio. € und damit um 8,1 % gestiegen. Abbildung 1 zeigt diese Entwicklung für den Zeitraum 1990 bis 2007. Seit dem Jahr 2000

sind die gesamten F&E-Ausgaben um 70 % gestiegen, was einer jährlichen Wachstumsrate von 7,84 % entspricht.

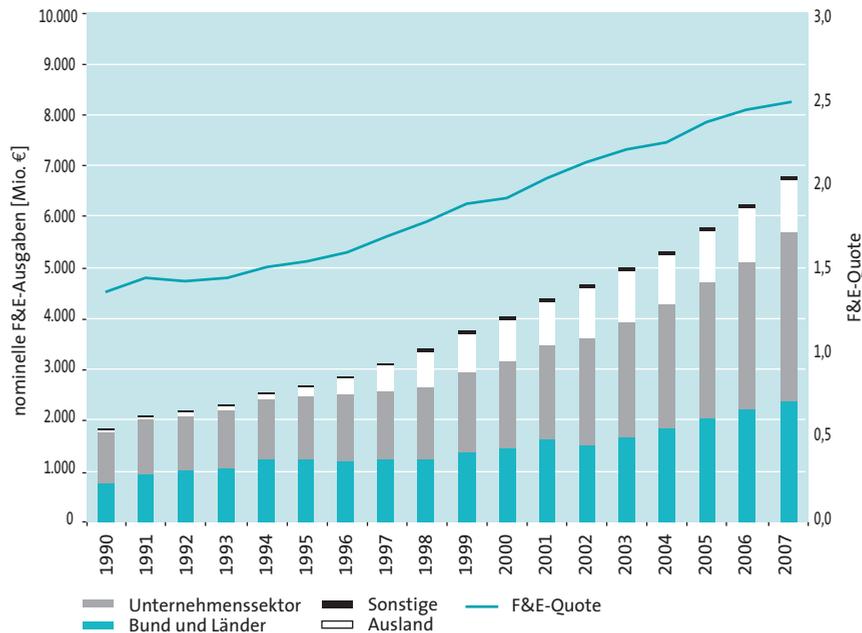
Folgende Entwicklungen weisen jene drei Sektoren auf, welche im Wesentlichen die F&E-Ausgaben bestimmen. Der öffentliche Sektor (Bund, Länder und sonstige öffentliche Finanzierung) wird 2007 voraussichtlich 2,56 Mrd. € in F&E investieren, was einer Steigerung gegenüber dem Vorjahr von 10,5 % entspricht; die Ausgaben des Bundes allein werden rund 2,13 Mrd. € erreichen und damit deutlich über dem Vorjahrsniveau von 1,89 Mrd. € liegen. Seit 2000 steigerte der öffentliche Sektor seine Investitionen in F&E um 66,9 % ( $\varnothing$  7,6 % p.a.) und finanziert damit voraussichtlich 37,4% der gesamten F&E-Ausgaben im Jahr 2007.

Den volumenmäßig größten Sektor bildet der Unternehmenssektor. Dieser wuchs seit 2000 mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 9,55 % am dynamischsten und konnte seine Investitionen in F&E seit 2000 um 89,4 % steigern. Der Unternehmenssektor investiert 2007 nach den vorliegenden Schätzungen 3,19 Mrd. € in F&E, was einem

Anteil von 46,7 % an den gesamten F&E-Ausgaben ergibt. Die Steigerung gegenüber dem Vorjahr beträgt 8,8 %, was eine geringere Steigerungsrate als die der öffentlichen Hand bedeutet.

Der dritte wichtige Finanzierungssektor ist das Ausland. Gemäß den Schätzungen durch die Statistik Austria fließen 2007 aus dem Ausland 1,06 Mrd. € an Investitionen in F&E nach Österreich, was allerdings kaum eine Steigerung gegenüber dem Vorjahr (1,05 Mrd. €) bedeutet. Diese geringe Steigerungsrate hat auch zu einem weiteren Rückgang des Auslandsanteils an den gesamten F&E-Ausgaben auf 15,5 % geführt. Damit ist der Auslandsanteil in der Finanzierung der F&E-Ausgaben sukzessive von durchschnittlich 20 % in der Periode 1998–2002 auf einen deutlich kleineren Anteil gesunken. Insgesamt wies der Auslandsanteil seit 2000 eine Steigerungsrate von 32,4 % auf, was einer durchschnittlichen jährlichen Steigerungsrate von 4,1 % entspricht und damit deutlich unterhalb der Steigerungsraten des Unternehmenssektors bzw. des öffentlichen Sektors liegt.

Abbildung 1: Entwicklung der F&E-Ausgaben, 1990–2007



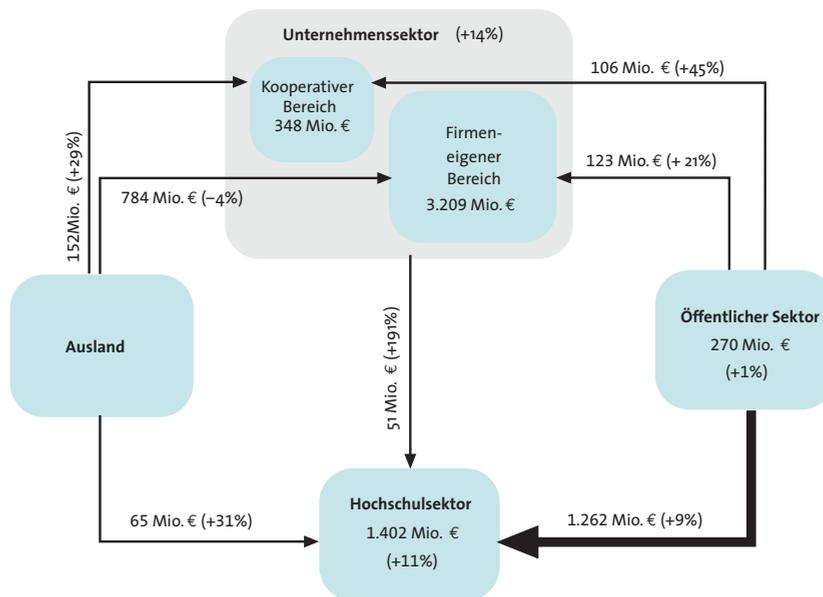
Quelle: Statistik Austria

Eine Analyse der Finanzierungsströme zwischen den wesentlichen Finanzierungs- bzw. Durchführungssektoren kann im Detail aufzeigen, wie die einzelnen Sektoren des österreichischen Innovationssystems miteinander interagieren. Abbildung 2 zeigt die Finanzierung und Durchführung von F&E im Jahre 2004 (der aktuellen F&E-Vollerhebung). Die

Prozentangaben geben die Steigerung gegenüber dem Jahr 2002 an.<sup>4</sup> Der Umfang der im Jahr 2004 durchgeführten F&E in Österreich (Angaben in den Kästchen) ist absolut für 2004 angegeben, während die Pfeile die Finanzierungsströme (also Mittelaufwendungen für F&E) in Absolutbeträgen verdeutlichen.

4 In der Statistik wird zwischen vier Durchführungssektoren (Hochschulsektor, Sektor Staat, Privater gemeinnütziger Sektor und Unternehmenssektor – Angaben in den Kästchen) und vier Finanzierungssektoren (Öffentlicher Sektor, Unternehmenssektor, Privater gemeinnütziger Sektor und Ausland – Angaben bei den Pfeilen) unterschieden. Wobei zu bemerken ist, dass der Hochschulsektor kein Finanzierungssektor ist, wogegen das „Ausland“ dem Inlandskonzept entsprechend kein Durchführungssektor sein kann. Für diese Analyse wurde der „Unternehmenssektor“ weiter aufgesplittet: Zum einen in den firmeneigenen Bereich (umfasst im Wesentlichen die in der Absicht zur Erzielung eines Ertrags oder sonstigen wirtschaftlichen Vorteils für den Markt produzierenden Unternehmen des Produzierenden Bereichs und des Dienstleistungsbereichs) und zum anderen in den kooperativen Bereich (sind Dienstleistungseinrichtungen, die Forschung und experimentelle Entwicklung für Unternehmen betreiben; mehrheitlich nicht in der Absicht zur Erzielung eines Ertrags oder sonstigen wirtschaftlichen Vorteils, wie etwa ARC, Joanneum Research oder die Kompetenzzentren). Der private gemeinnützige Sektor wurde aus Rücksicht auf die Übersichtlichkeit und auf Grund des geringen Anteils in der Darstellung nicht berücksichtigt.

Abbildung 2: Finanzierung und Durchführung von F&E in Österreich 2004 (versus 2002)



Quelle: Statistik Austria, tip-Darstellung

Im österreichischen Innovationssystem gibt es drei große Finanzierungsströme: der erste dieser Ströme ist die Eigenfinanzierung des Unternehmenssektors, der seine F&E-Aktivitäten zum überwiegenden Teil selbst finanziert. Die direkte öffentliche Finanzierung von firmeneigener F&E durch Zuschüsse ist im Verhältnis gering und beträgt anteilmäßig 3,8 %. Insgesamt finanziert der öffentliche Sektor über Zuschüsse 6,4 % der gesamten F&E im Unternehmenssektor.

Zweiter wichtiger Financier von Forschung und Entwicklung in Österreich ist der öffentliche Sektor – Gebietskörperschaften (also Bund, Länder, Gemeinden), Kammern und Sozialversicherungsträger. Die Mittel des öffentlichen Sektors kommen anteilmäßig vor allem mit 73 % den F&E betreibenden Einrichtungen des Hochschulsektors und mit einem Anteil von 14 % der eigenen Forschung im öffentlichen

Sektor zugute. Die höchste Steigerungsrate erfuhr im Zeitraum 2002 – 2004 dabei die Mittel, welche in den kooperativen Bereich<sup>5</sup> geflossen sind.

Dritter wichtiger Finanzierungssektor ist das Ausland. Dieser Sektor umfasst sowohl die Mittel ausländischer Unternehmen und internationaler Organisationen für F&E in Österreich als auch die Rückflüsse aus den Rahmenprogrammen der Europäischen Union. Vom gesamten Finanzierungsvolumen aus dem Ausland entfallen 8,6 % auf die Europäische Union. Der Großteil entfällt daher auf den Unternehmenssektor. Auffallend dabei ist, dass das ausländische Investitionsvolumen in den firmeneigenen Bereich als einziger Wert im Vergleich zu 2002 gesunken ist. Deutlich gestiegen hingegen sind mit 65 Mio. € (46 Mio. € davon aus der EU) die ausländischen Finanzmittel, welche dem Hochschulsektor zugute kamen.

5 Siehe Fußnote 4

Folgende Entwicklungen sind besonders zu erwähnen:

- Der kooperative Bereich wies seit 1998 die nachhaltigste Steigerung seiner F&E-Ausgaben auf. Seit 2002 konnte dieser Bereich des Unternehmenssektors seine F&E-Ausgaben auf 348 Mio. € steigern, was einer Erhöhung um 33 % (2002: 262 Mio. €) entspricht. Getragen wurde dieser Anstieg im Wesentlichen durch die öffentliche Hand und in weiterer Folge durch die Finanzmittel aus dem Ausland, die zusammen drei Viertel der gesamten F&E-Ausgaben des kooperativen Sektors finanzieren.
- Die firmeneigene F&E wurde 2004 zum überwiegenden Teil durch den Unternehmenssektor selbst (2,3 Mrd. €) und (allerdings sinkenden) ausländische Investitionen (784 Mio. €) getragen. In der Finanzierung

der firmeneigenen F&E hat der öffentliche Sektor mit 123 Mio. € (was einem Anteil von 3,8 % entspricht) nur wenig Gewicht – wengleich auch einen geringfügig höheren Anteil als 2002 (3,6 %).

- Erfolgreich stellt sich der Hochschulsektor in der Akquisition von Drittmittel dar. Sowohl was die Mittel aus dem Unternehmenssektor betrifft, wie auch aus dem Ausland, übersteigen die Steigerungsraten seit 2002 jenen Mittelzuwachs aus dem öffentlichen Sektor.

Betrachtet man die Entwicklung der F&E-Ausgaben und der Wertschöpfung in der Sachgüterproduktion nach den Klassen des Technologieniveaus gemäß der Abgrenzung der OECD im Zeitablauf zwischen 1998 und 2004 ergibt sich folgendes Bild:

Tabelle 1: F&E-Ausgaben und Wertschöpfung in der Sachgüterproduktion 1998 bis 2004

Technologieniveau <sup>1</sup>	Interne F&E-Ausgaben					Bruttowertschöpfung				
	1998	2002	Delta 1998-2002	2004	Delta 2002-2004	1998	2002	Delta 1998-2002	2004	Delta 2002-2004
	in Mio. EUR	in Mio. EUR	in %	in Mio. EUR	in %	in Mio. EUR	in Mio. EUR	in %	in Mio. EUR	in %
Spitzentechnologie (High-Tech)	752	934	24,3	1094	17,0	3736	3686	-1,3	4192	13,7
Hochwertige Technologie (Medium-High-Tech)	601	920	53,2	978	6,2	8504	10681	25,6	11472	7,4
Mittleres Technologieniveau (Medium-Low-Tech)	195	273	39,8	314	15,1	8645	9836	13,8	10802	9,8
Geringes Technologieniveau (Low-Tech)	84	112	33,5	132	18,0	11067	12514	13,1	12124	-3,1
Sachgütererzeugung	1633	2239	37,1	2518	12,5	31952	36717	14,9	38591	5,1
Dienstleistungen	484	828	71,1	975	17,8	58427	75494	29,2	79137	4,8

Anmerkung: bei den Internen F&E-Ausgaben 2002 und 2004 „fehlen“ jeweils ca. 32 Mio. € im Bereich der Sachgütererzeugung, die aus Geheimhaltungsgründen in den Ergebnistabellen nicht ausgewiesen werden.

<sup>1</sup> Abgrenzung der Technologieklassen gemäß OECD-Industrieklassifikation; zur genauen Zuordnung auf NACE Ebene siehe Forschungs- und Technologiebericht 2006, S. 165

Quelle: Statistik Austria, tip Berechnungen

- Die Ausgaben für F&E sind in allen Technologieniveaunklassen gewachsen. Die Rangfol-

ge der Technologiesektoren bezüglich ihres F&E-Wachstums ändert sich innerhalb der

Beobachtungsperiode. blieb die Spitzentechnologie noch zwischen 1998 und 2002 hinter den anderen Klassen zurück (und wuchs daher deutlich unter dem Schnitt der gesamten Sachgüterproduktion), so stellt sich die Situation in der Periode 2002–2004 wieder komplett anders dar. Das Wachstum der Spitzentechnologie (+17 %) liegt nunmehr über dem Gesamtschnitt (+12,5 %). Dagegen ist das Wachstum der hochwertigen Technologieklasse (Medium-High Tech) zurückgegangen und liegt nunmehr unter dem Schnitt der gesamten Sachgüterproduktion. Unverändert überdurchschnittlich ist das Wachstum – jeweils aber von einem geringen Niveau ausgehend und auf relativ wenige F&E betreibende Unternehmen zurückzuführen – in der Klasse mit geringem Technologieniveau.

- Die Veränderungen bezüglich der Wertschöpfung nach Technologieniveau weisen für die jüngste Periode 2002–2004 auf einen deutlichen Strukturwandel in Richtung höheres Technologieniveau hin. Die „paradoxe“ Situation aus der Periode 1998–2002 (Abnahme der Wertschöpfung in der Spitzentechnologie) hat sich nicht fortgesetzt – im Gegenteil war die Spitzentechnologie zwischen 2002 und 2004 sogar der am schnellsten expandierende Bereich (Zunahme der Wertschöpfung um 13,7 %). Die (geringfügige) Abnahme der Spitzentechnologie in der Vorperiode dürfte somit auf spezifische Einzelereignisse (hauptsächlich im Bereich der „Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik“) zurückzuführen sein.
- Die F&E-Ausgaben der Dienstleistungen wachsen nach wie vor stärker als jene der Sachgüterproduktion, wenngleich sich der Unterschied verringert hat. Hingegen ist der Vorsprung des Dienstleistungssektors, was das Wachstum der Wertschöpfung betrifft, in der Periode 2002–2004 verschwunden. Beide Wirtschaftssektoren wuchsen in die-

sem Zeitraum annähernd gleich stark. Das überdurchschnittliche Wachstum der F&E-Ausgaben im Dienstleistungssektor lässt auch einen nach wie vor gegebenen Nachholbedarf und struktureller Änderungen innerhalb dieses Sektors schließen. Die F&E-Intensität der Dienstleistungen steigt somit – ausgehend von einem niedrigen Niveau – weiter an.

### 1.3 Die Leistungsfähigkeit des österreichischen Innovationssystems im europäischen Vergleich

#### 1.3.1 Österreichs Position im European Innovation Scoreboard

Dieser Abschnitt skizziert die relativen Stärken und Schwächen des österreichischen Innovationssystems anhand jener Indikatoren, die der European Trend Chart on Innovation als wesentlich für die Leistungsfähigkeit nationaler Innovationssysteme (NIS) identifiziert. Neben den gängigen Input- und Outputindikatoren für technische Innovationen (etwa F&E-Kennzahlen und Patentanmeldungen) beinhalten diese wichtige Aspekte der Innovationsdiffusion, -adoption und -governance (siehe Box 1).

Der Summary Innovation Index (SII) der sich aus einem gewichteten Durchschnitt der Indikatoren 1.1 bis 5.5 aus Box 1 errechnet weist Österreich 2006 den 9. Platz im Ranking der EU-25-Länder zu. Während Österreich seine Position in den vorangegangenen Jahren verbessern konnte, ist dies ein deutlicher Rückschritt. Die Verschlechterung wird vor allem durch die CIS4-Daten verursacht, welche deutlich unten den Ergebnissen des vorher verwendeten CIS-light liegen. Gleichzeitig gab es aber bei anderen Indikatoren deutliche Verbesserungen gegenüber dem Vorjahr. Bei der Bewertung der österreichischen Position ist zu berücksichtigen, dass die Unterschiede zwi-

schen dem 7. und 11. Platz ausgesprochen klein sind und hier schon kleine Veränderun-

gen bei den Variablen Einfluss auf die Position haben.

### Box 1: Innovationsindikatoren des European Innovation Scoreboards

**Input 1:** Innovationstreiber: (1.1) Anzahl natur- und ingenieurwissenschaftlicher Absolventen/Absolventinnen bezogen auf Population der 20- bis 29-Jährigen; (1.2) Anteil der 25- bis 64-Jährigen mit tertiärem Bildungsabschluss; (1.3) Breitbandanschlüsse je 100 Einwohner/innen; (1.4) Anteil der 25- bis 64-Jährigen, der Fortbildungsmaßnahmen wahrnimmt; (1.5) Anteil der 20- bis 24-Jährigen, der (mindestens) über sekundären Bildungsabschluss verfügt

**Input 2:** technische Wissensgenerierung: (2.1) Öffentliche F&E-Ausgaben in % des BIP; (2.2) F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors in % des BIP; (2.3) F&E in Medium-High und High-Tech in % der gesamten F&E der Sachgütererzeugung; (2.4) Anteil aller Unternehmen, der von monetären öffentlichen Förderungen für Innovationsaktivitäten profitiert.

**Input 3:** Innovation & Entrepreneurship: (3.1) Anteil der KMU mit unternehmensinternen Innovationsaktivitäten; (3.2) Anteil kooperierender SMEs an den innovativen SMEs; (3.3) Innovationsausgaben in % der Umsätze; (3.4) Bereitstellung von Wagniskapital für Unternehmensgründungsphase (in % des BIP); (3.5) IKT-Ausgaben in % des BIP; (3.6) Anteil der KMU, die organisatorische Innovationen hervorbringen

**Output 1:** (gewerbliche) Anwendungen und Anwendbarkeit: (4.1) Anteil der Erwerbsbevölkerung, der in wissensintensiven Dienstleis-

tungen beschäftigt ist; (4.2) Anteil der High-Tech-Produkte an gesamten Exporterlösen; (4.3) Anteil der Umsätze, die mit Innovationen realisiert werden, die Marktneuheiten darstellen; (4.4) Anteil der Umsätze, die mit Innovationen realisiert werden, die für das Unternehmen eine Neuheit darstellt; (4.5) Anteil der Erwerbsbevölkerung, der in hoch- und spitzentechnologischen Segmenten der Sachgütererzeugung beschäftigt ist.

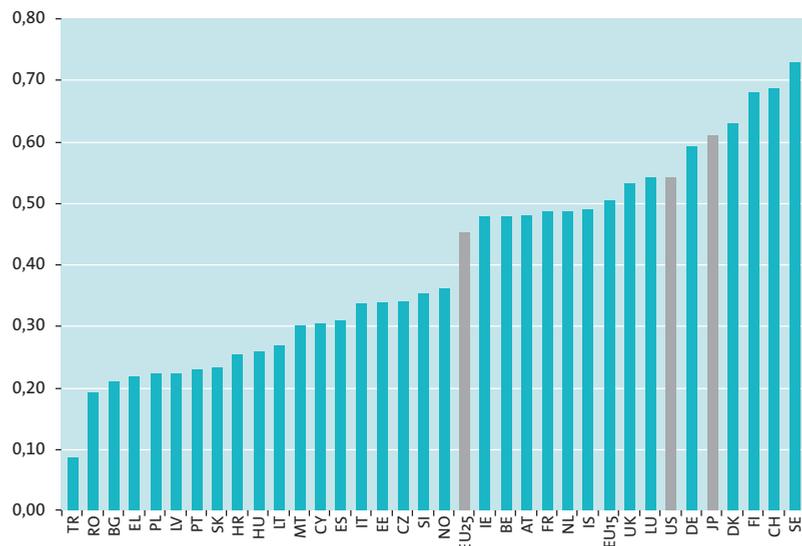
**Output 2:** Intellektuelles Eigentum: (5.1) EPO-Patente pro Kopf; (5.2) USPTO-Patente pro Kopf; (5.3) Triadische Patentanmeldungen pro Kopf; (5.4) Anzahl registrierter Handelsmarken pro Kopf; (5.5) Anzahl registrierter Gebrauchsmuster pro Kopf.

**Innovationsnachfrage:** (6.1) Bruttoanlageinvestitionen des privaten Sektors in % des BIP; (6.2) Index zum Nachfrageverhalten und Preisleistungsbewusstsein der Konsumenten hinsichtlich innovativer Produkte und Dienstleistungen; (6.3) Bevölkerungsanteil der 15- bis 29-Jährigen; (6.4) Anteil der Unternehmen, der Konsumentengewohnheiten als innovationshemmend empfindet; (6.5) BIP pro Kopf

**Governance:** Angebot und Erreichungsgrad innovationspolitischer Maßnahmen (7.1) Anteil der Unternehmen, der E-Government-Angebote nutzt; (7.2) Anteil förderfähiger Unternehmen, der tatsächlich gefördert wird; (7.3) Innovation Policy Index; (7.4) Index zu den Kosten einer Unternehmensgründung

Q: Pro Inno Europe (2006), S. 7. Der sogenannte Summary Innovation Index (SII) errechnet sich aus einem gewichtete Durchschnitt der Indikatoren 1.1-5.5; **Tabelle 2** im Anhang dieses Beitrags weist die aktuellen Indizes relativ zur Position der EU 25 aus.

Abbildung 3: Summary Innovation Indicator– Scoreboard 2006



Q: Pro Inno Europe (2006), S. 8.

Österreich zeichnet sich durch eine relativ ausgewogene Position aus. In 13 von 24 Indikatoren liegt es über dem EU-Schnitt. Besonders positiv ist die österreichische Performance im Bereich „Intellectual Property“: Die österreichischen Patent-, Marken- und Designanmeldungen liegen hier deutlich über dem europäischen Schnitt. Auch beim Anteil der innovierenden Unternehmen und beim Anteil der Unternehmen, die eine Förderung erhalten haben, befindet sich Österreich im Spitzenfeld. Die deutlichsten Rückstände gibt es generell in der Kategorie „Innovation Output“, einerseits bei der Industriestruktur als auch bei den Umsätzen, die mit Produktinnovationen erzielt werden. Deutliche Defizite gibt es auch bei der Verfügbarkeit von Risikokapital in der Frühphase der Unternehmensgründungen, beim Anteil der Bevölkerung mit einem tertiären Abschluss und bei der Anzahl von naturwissenschaftlichen und technischen Absolventen/Absolventinnen (siehe Tabelle 2).

Das Innovation Scoreboard 2006 zeichnet somit keine überraschende Struktur der öster-

reichischen Innovationsleistung: Die Defizite im Ausbildungsbereich und bei der Wirtschaftsstruktur ändern sich nur langsam. Die Veränderungsgeschwindigkeit ist in Österreich allerdings relativ hoch, wenn sie mit Ländern auf ähnlichem Entwicklungsniveau und nicht mit den neuen Mitgliedsstaaten verglichen wird.

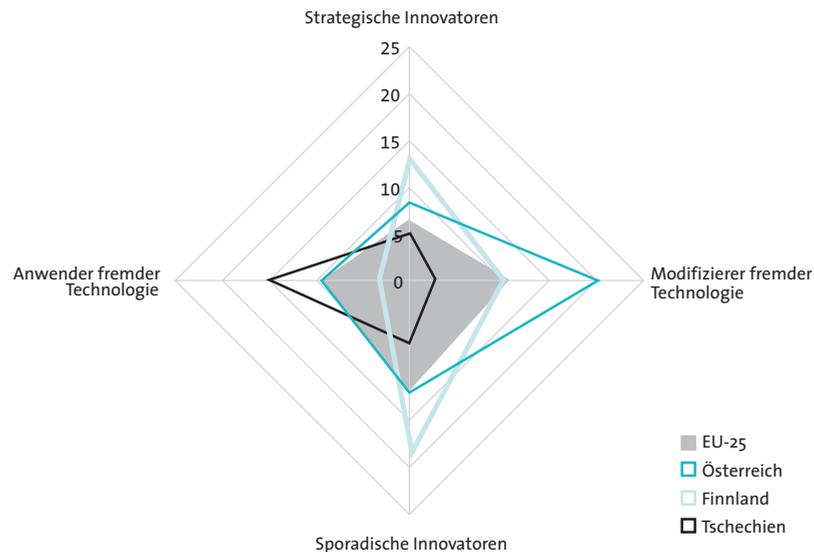
Die österreichische Position und das österreichische Innovationsmuster lassen sich gut durch eine weitergehende Typenbildung der österreichischen Innovatoren beschreiben. Hierzu wird der Anteil der strategischen Innovatoren, der Modifizierer fremder Technologien, der Anwender fremder Technologien und der sporadischen Innovatoren mit Ländern auf unterschiedlichem Entwicklungsniveau verglichen (Abbildung 4).

Die Hälfte aller österreichischen Unternehmen mit mindestens 10 Beschäftigten ist zwar als innovativ in der einen oder anderen Art zu bezeichnen – mehrheitlich wird deren Innovationsbegriff jedoch diffusionsseitig geprägt: 10% aller Unternehmen sind reine Anwender

extern entwickelter Innovationen. Sie kaufen etwa neue, hoch entwickelte Fertigungstechnologie ein oder tätigen IKT-Investitionen, um ihre betrieblichen Arbeitsabläufe zu optimieren. 20% stellen sich als Modifizierer dar. Solche Unternehmen sind nicht nur intensive Nutzer von in den High-Tech-Sektoren generierten Forschungsergebnissen und Entwick-

lungsleistungen, sondern generieren durch intelligente Transformation und kreative Konfigurationen eigene Produkt- oder Prozessinnovationen. Originäre Innovationen im engeren Sinne werden „sporadisch“ von 12% aller Unternehmen in Österreich getätigt und von nur 8% auf regelmäßiger Basis (Abbildung 4).

**Abbildung 4: Archetypische Innovationsmuster**  
**Die österreichische Innovationsperformance zwischen Catch up – Ländern und Spitzenliga**



Quelle: European Commission (2005B)

Zweifelsohne lassen sich über die inkrementale Weiterentwicklung bestehender Technologien kurzfristige Produktivitätsgewinne realisieren. Die positiven Effekte solcher imitativer Wachstumsprozesse erschöpfen sich aber in dem Maße, in dem fremde Forschungsleistungen bereits absorbiert wurden (Vandenbussche et al., 2004). Defizite in der fachlichen Qualifikation des Humankapitals erscheinen zudem als großes Problem für ein Land, dessen unmittelbare Nachbarländer durch vergleichbar niedrige technologische Niveaus, mittlere

Skills und billige Löhne geprägt sind. Solche Länder (wie etwa Tschechien) sind gut gerüstet, mittels konsequenter Anwendung fremd entwickelter Technologien bestehende Innovationslücken wettzumachen – eine Strategie, mit der auch Österreich in der jüngeren Vergangenheit den Aufholprozess für sich entscheiden konnte. Während das Angebot an qualifizierten Humanressourcen hierzulande ein Problemfeld darstellt, tritt das innovationspolitische Musterland Finnland in diesem Bereich als Top-Performer auf. Kein EU-Land

bildet mehr Hochschulabsolventen/absolventinnen aus; die finnische Absolventenquote aus natur- und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen befindet sich im europäischen Spitzenfeld. Investitionen in spezialisiertes Humankapital mit relevanten Qualifikationen begünstigen den Aufbau von Ressourcen zur eigenständigen Entwicklung radikal neuer Technologien. 13% der Unternehmen in Finnland führen regelmäßig Innovationsaktivitäten durch, 19% tun dies immerhin sporadisch. Insgesamt verfügt damit mindestens ein Drittel aller finnischen Unternehmen über genügend interne Kompetenz, um eigenständig radikal neue Innovationen entwickeln zu können.

Besorgniserregend erscheint schließlich ein schwacher Nachfrageindex für innovative Produkte und Dienstleistungen. Die oft konservativen Konsumgewohnheiten einer im Durchschnitt relativ alten Kundschaft werden von einem nennenswerten Anteil österreichischer Unternehmen als innovationshemmend beschrieben. Dieser Befund spricht dafür, dass der konkrete gesellschaftliche Nutzen von Innovationen (und damit deren Förderung) noch stärker kommuniziert werden sollte. Innovationen aus den Bereichen Umwelttechnologie, Gesundheitsforschung, altersgerechtes Wohnen und assistive Technologien bieten hervorragende Anknüpfungspunkte, um die Menschen zu erreichen und ein offenes, innovationsfreundliches Klima zu schaffen (Leo et al, 2006).

### 1.3.2 Resümee

Laut European Innovation Scoreboard der EU belegt Österreich den 9. Platz (lässt man die auf gewisse Sonderfaktoren zurückzuführende

Position Luxemburgs außer Acht sogar die 8. Stelle), wobei die Abstände zu den nächsten vor Österreich gereihten Ländern sehr knapp sind. Betrachtet man die Dynamik der Innovationsentwicklung, also das durchschnittliche Wachstum des Gesamtinnovationsindikators, so liegt Österreich im Jahre 2006 bei den Ländern, die in ihrer Performance über dem EU Durchschnitt liegen, nach Luxemburg und Dänemark an 3. Stelle. Insgesamt kann zur Entwicklung Österreichs gesagt werden, dass sie sich in den letzten Jahren kontinuierlich verbessert und im oberen Drittel der EU-Länder verfestigt hat. 2004 lag Österreich noch leicht unter dem EU-Durchschnitt.

Insgesamt zeichnet sich das hiesige Innovationssystem durch ein sehr ausgeglichenes Stärken-Schwächen Profil aus. Die empirische Evidenz spricht eindeutig dafür, dass Länder mit einem solchen Profil durch eine weit höhere Leistungsfähigkeit im FTI-Bereich gekennzeichnet sind als solche, deren Innovationsindikatoren weit streuen. Dem Aufstieg in die europäische Spitzenliga stehen vornehmlich strukturelle Defizite im Bereich der Humankapital-Investitionen (vor allem bei den wissenschaftlich-technischen Uni-Absolventen) und der Wirtschaftsstruktur im Wege. Die Entwicklung und Umsetzung neuer Ideen steht und fällt mit der Verfügbarkeit von hoch qualifizierten Arbeitskräften. Das nicht ausreichende Angebot an relevanten Skills trägt auch dazu bei, dass Innovationsprozesse hierzulande zu stark inkrementeller Natur sind. Abseits von imitativer Forschung und Technologieadaptionen üben originär kreative Innovationsprozesse aber einen stärkeren und nachhaltigeren Einfluss auf Wachstum und Beschäftigung aus.

Tabelle 2: Kennzahlen des European Innovation Scoreboard 2006

	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
EU25	12.7	22.8	10.6	11	76.9	0.65	1.2	--	n/a	n/a	n/a	n/a	--	6.4	/o	3.35	18.4	/o	6.66	136.7	50.9	32.7	100.7	110.9	
EU15	13.6	24	12	12.1	74.1	0.66	1.24	89.2	n/a	n/a	n/a	n/a	0.023	6.4	/o	3.49	17.7	/o	6.71	161.4	60.2	38.9	115.7	127.6	
BE	11.2	31	17.4	10	80.3	0.57	1.29	79.5	11.7	38.3	16.6	1.96	0.019	6.3	38.1	3.73	7.1	4.8	8.2	6.51	144.5	52.4	32	92.2	124.6
CZ	7.4	13.1	4.3	5.9	90.3	0.5	0.92	85.4	6.1	25.2	12.9	2.15	0	6.6	35	3.1	13.7	7.7	7.8	9.42	15.9	4.3	1.5	25.7	40.9
DK	13.8	33.5	22	27.6	76	0.76	1.67	84.7	7.8	16.1	20.8	2.4	0.068	6.5	57.1	4.69	13.3	5.2	5.8	6.29	235.8	72.9	32.4	159.8	243.2
DE	9	24.6	10.2	8.2	71	0.76	1.76	92.3	9.2	46.2	8.6	2.93	0.015	6.2	53.2	3.36	15.4	7.5	10	10.43	311.7	123	85.2	140.5	186.5
E	8.9	33.3	11.1	5.9	80.9	0.5	0.42	62	0.3	29.8	16	1.59	--	9.8	39.2	2.82	10.1	4.4	7.6	4.75	15.5	1.2	0	31.7	9.2
EL	8	20.6	0.8	1.8	84	0.42	0.2	--	10.4	17.5	8.4	3.08	0.001	4.9	39.6	1.74	7.1	4.8	6.2	2.13	11.2	1.8	0.8	27.7	2.8
ES	12.5	28.2	10	12.1	61.3	0.51	0.61	77	9	24.3	5.7	0.94	0.011	5.5	27.6	2.75	5.7	3.8	10	4.68	30.6	7.7	2.7	140.9	106.2
FR	22	24.9	13.9	7.6	82.8	0.79	1.32	86.8	6.6	29.2	11.5	2.23	0.026	6	35.9	3.92	20.1	6.2	5.6	6.34	153.7	56.8	36.5	76	88.1
IE	23.1	29.1	4.4	8	86.1	0.43	0.82	85	27.8	47.2	15.6	1.68	0.021	5.2	49.6	3.55	29.1	5.6	4.5	5.99	77.3	37.4	14.8	14.3	49
IT	10.1	12.2	9.5	6.2	72.9	0.56	0.55	87.8	14	31	4.3	1.81	0.002	5.3	32.2	2.89	7.1	6.3	5.6	7.37	87.3	31.2	11.6	92.7	176.3
CY	4.2	28.8	2.7	5.6	80.7	0.28	0.09	70.6	16.3	--	16.5	2.92	--	--	42.8	2.04	15.9	1.9	3.7	1.19	16.4	1.5	2.6	152.6	39.1
LV	9.4	20.5	3.7	7.6	81.8	0.34	0.23	77.8	2	15.2	6.1	2.26	--	9.6	35.7	2.65	3.2	3.5	1.6	1.52	5.9	2.2	0.3	12.2	20.3
LT	17.5	26.3	5	6.3	85.2	0.61	0.16	70.8	3.6	22.1	14.8	1.57	--	7.8	23.6	2.12	2.7	4.4	5.3	2.57	5.8	1	0.6	14.7	5.4
LU	1.8	26.6	11.7	8.5	71.1	0.21	1.34	--	39.3	39.2	14.8	1.62	--	6.8	58.4	3.32	29.5	6.4	9.1	1.38	200.5	85.9	41.8	782.7	377.6
HU	5.1	17.1	4.5	4.2	83.3	0.5	0.41	87.8	5.7	17	6.6	1.16	0.002	8.1	19.1	3.02	21.7	4.2	2.5	8.19	18.9	5.3	1.9	18.8	15.2
MT	3.6	11.4	10.4	5.8	48.1	0.19	0.45	86.7	3.5	2.9	5.3	1.08	--	8.5	32.5	2.69	55.9	13.6	8.7	6.63	8.8	4.6	2.6	118.9	12.1
NL	7.9	30.1	22.4	16.6	74.6	0.76	1.03	87.9	12.9	34.2	12.3	1.25	0.005	7.6	26.2	4.05	19.1	4	4.3	3.3	244.3	78.3	59.6	141	132.8
AT	8.7	17.8	11.6	13.8	85.9	0.7	1.51	83	17.8	42.5	7.7	--	0.009	6.3	48.1	2.71	14.7	5.2	5.4	6.45	195.1	74.7	33.7	187	195.8
PL	9.4	16.8	1.9	5	90	0.39	0.18	80	3.1	12.5	9.1	1.56	0	7.2	19.3	2.15	2.7	8.1	5.4	5.08	4.2	1.2	0.3	22.2	25
PT	11	12.8	10.1	4.6	48.4	0.43	0.29	61.1	13.7	36.2	7	2.62	0.033	7.4	40.7	1.84	7.5	10.8	15.1	3.25	7.5	1.9	0.6	73.8	49.8
SI	9.3	20.2	7.8	17.8	90.6	0.48	0.97	85	4.1	16.3	10.5	1.28	--	5.4	50.8	2.94	5.2	7.4	6.9	9.63	50.4	15.4	2.8	21.7	33.9
SK	9.2	14	1.5	5	91.5	0.25	0.25	63.4	2.8	13.1	6.8	1.9	0.004	6.7	13.4	2.74	4.6	12.8	6.4	9.37	8.1	3.3	0.3	10.8	17.3
FI	17.4	34.6	18.7	24.8	84.8	0.99	2.46	86.4	15.2	37.6	17.3	2.5	0.036	7	47	4.51	17.8	9.7	5.1	6.76	305.6	104.6	101.7	106.8	95.5
SE	15.9	29.2	17.1	34.7	87.8	0.92	2.92	92.7	9.1	35.2	20	3.47	0.067	8.6	44	5.13	14.1	8.3	5.1	6.53	284.9	109.7	66.3	136.7	136.9
UK	18.1	29.6	13.5	29.1	77.1	0.57	1.15	91.7	3.8	22.4	12.6	1.61	0.048	8	--	4.28	22.8	6.4	7.6	5.61	121.4	44.6	33	125.2	76.1
BG	8.5	21.6	--	1.1	76.8	0.38	0.11	77.6	0.8	9.4	3.1	0.73	--	9.9	11	2.87	2.9	8.5	4.1	4.65	4.3	0.5	0.1	4.7	1.7
RO	9.8	11.1	--	1.6	75.2	0.17	0.21	75.8	2.1	13.9	2.8	1.52	0	8.2	15.5	1.37	3.8	7.1	9.5	5.4	1.2	0.3	0	3.7	0.8

Quelle: EIS Datenbank unter [http://www.proinno-europe.eu/doc/EIS2006\\_final.pdf](http://www.proinno-europe.eu/doc/EIS2006_final.pdf); zur Definition der Indikatoren vgl. Box 1 im Text.

### 1.4 Bedeutung der Wirtschaftsstruktur und des Strukturwandels für die österreichische F&E-Performance

Die letzten Jahrzehnte sind geprägt von einem tief greifenden Wandel der Wirtschaftsstruktur in den Industrienationen und auch in fortgeschrittenen Entwicklungsländern. ‚Struktureller Wandel‘ umfasst dabei die Summe aller Vorgänge, Umbrüche und Veränderungen, welche die Systemkomponenten selbst und/oder deren Zusammenwirken im System entscheidend verändern. Per definitionem ist Strukturwandel eng mit der technologischen Leistungsfähigkeit eines Landes verbunden. Beide Phänomene sind nicht trennscharf analysierbar, da sie einander auf vielfältige Weise beeinflussen und bedingen: Einerseits wird der Strukturwandel entscheidend von den Ergebnissen aus der (Grundlagen-)Forschung und der experimentellen Entwicklung vorangetrieben, deren Erneuerungskraft das gesamte System erfasst; jüngere Beispiele finden sich in den Bereichen der Gen-, Nano-, und Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT). Auf der anderen Seite beeinflussen natürlich auch bestimmte wirtschaftliche und soziale Strukturen und Gegebenheiten die FTE-Performance einzelner Firmen, Branchen und Regionen.

Auf Basis der jüngsten österreichweiten F&E-Erhebung von 2004 weist dieser Beitrag zunächst aktuelle Indikatoren zur technologischen Leistungsfähigkeit des Unternehmens-

sektors aus, nämlich (i) branchenspezifische F&E-Quoten, (ii) die Anteile der Branchen an der gesamten Bruttowertschöpfung, sowie (iii) an den gesamten F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors.<sup>6</sup> Der gängigen OECD-Definition folgend umfasst der Unternehmenssektor sowohl den firmeneigenen Bereich, als auch den kooperativen Bereich.<sup>7</sup> Die Branchen sind auf NACE<sup>8</sup>-Zweistellerebene erfasst. Alsdann werden auf sektoraler Ebene<sup>9</sup> die Veränderungen der genannten Größen im Vergleich zur ersten F&E-Erhebung von 1998 herausgearbeitet. Schließlich wird mittels einer so genannten Shift-Share-Analyse untersucht, zu welchem Grad die Änderung der F&E-Quote im Unternehmenssektor im Sechsjahreszeitraum 1998 – 2004 durch die F&E-Intensivierung innerhalb der Sektoren erklärt werden kann und welcher Effekt von einem strukturellen Wandel in Richtung F&E-intensiverer Wirtschaftszweige ausgeht.

#### 1.4.1 Indikatoren zur technologischen Leistungsfähigkeit des österreichischen Unternehmenssektors

Der jüngsten F&E-Erhebung von 2004 zufolge betrug die F&E-Quote im österreichischen Unternehmenssektor<sup>10</sup> insgesamt 1,7%, wobei zwischen den Branchen naturgemäß große Unterschiede zu orten sind (Abbildung 5a). Abgesehen von der Forschungs- und Entwicklungsbranche ist die Produktion am F&E-intensivsten in den Hightech-Branchen Rundfunk-,

6 Tabelle 7 im Anhang dieses Beitrags enthält die absoluten Zahlen für die Bruttowertschöpfung und die F&E-Ausgaben der Jahre 1998, 2002 und 2004.

7 Während der firmeneigene Bereich gewinnstrebende Unternehmen des produzierenden Bereichs und Dienstleistungsbereichs umfasst, besteht der kooperative Bereich des Unternehmenssektors aus nicht primär gewinnorientierten Dienstleistungseinrichtungen, die Forschung und experimentelle Entwicklung für Unternehmen betreiben (z.B. ARCS und Joanneum Research). Diese (außeruniversitären) Forschungseinrichtungen fallen allesamt in die ÖNACE-Klassen 73 und 74. Seit dem Jahr 2002 werden auch die Kompetenzzentren *Kplus* und *Kind* dem kooperativen Bereich zugerechnet.

8 Nomenclature générale des activités économiques dans les Communautés Européennes (NACE) ist ein System zur Klassifizierung von Wirtschaftszweigen, das von Seiten der Europäischen Union, auf Basis der ISIC Rev. 3 (International Standard Industrial Classification of all Economic Activities) der Vereinten Nationen, entworfen wurde.

9 Primärsektor Landwirtschaft & Bergbau– Sekundärsektor Sachgütererzeugung– Tertiärsektor Dienstleistungen

10 Die F&E-Quote im Unternehmenssektor ist definiert als Quotient von F&E-Ausgaben und Bruttowertschöpfung im Unternehmenssektor (firmeneigener plus kooperativer Bereich).

Fernseh- und Nachrichtentechnik (F&E-Quote von 41%), Pharmazeutische Erzeugnisse (17%), Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräte und -einrichtungen (15%), Medizin-,

Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (11%) sowie in Kraftwagen und Kraftwagenteile (12%), die den Medium-Hightech Industrien zugeordnet wird.

Abbildung 5a: Branchenanteile an Bruttowertschöpfung

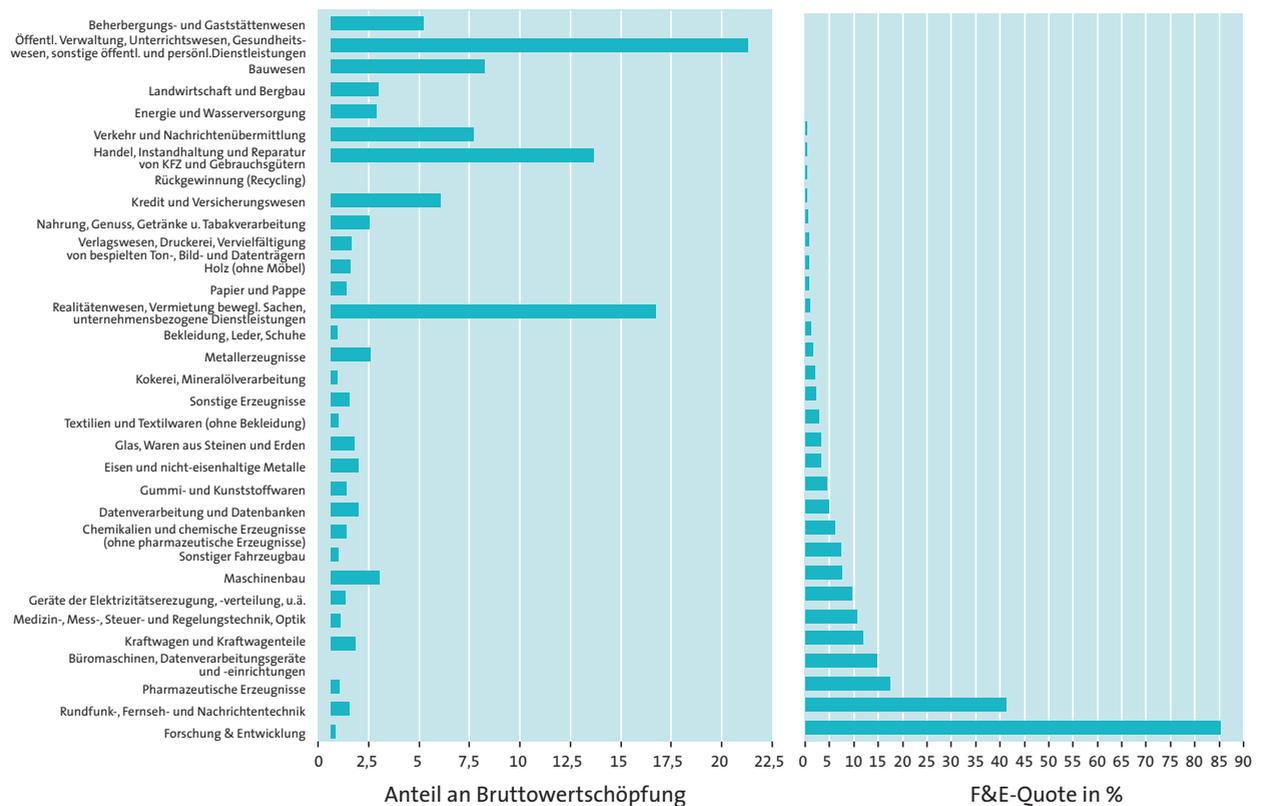
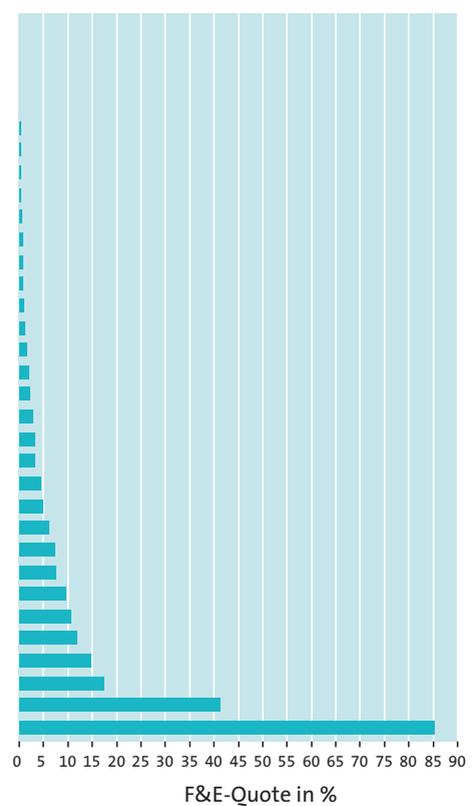


Abbildung 5b: F&E-Quoten nach Branchen (F&E in % der Wertschöpfung)

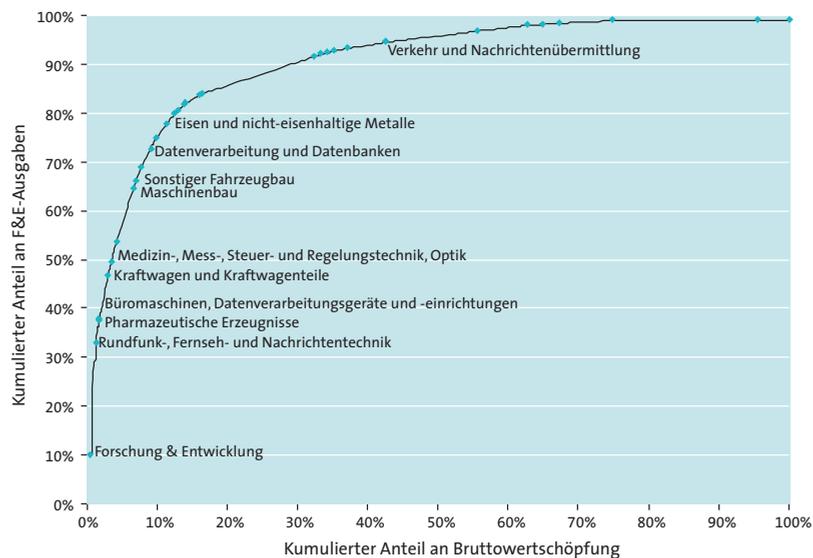


Quelle: Statistik Austria, eigene Berechnungen

Abbildung 6 setzt den jeweils kumulierten Bruttowertschöpfungsanteil in Beziehung zu den kumulierten F&E-Ausgaben, wobei die

Branchen weiterhin wie in Abbildung 5 gemäß ihrer F&E-Quote gereiht bleiben.

**Abbildung 6: F&E-Ausgaben vs. Bruttowertschöpfung nach Branchen, Kumulierte Werte, Österreichischer Unternehmenssektor 2004**



Quelle: Statistik Austria, eigene Berechnungen

Auf die genannten sechs F&E-intensivsten Branchen entfallen die Hälfte der insgesamt im Unternehmenssektor getätigten F&E-Ausgaben – aber nicht einmal 4% der Bruttowertschöpfung. Mit anderen Worten: die österreichische Spitzentechnologie realisiert zwar beachtliche F&E-Quoten, die den internationalen Vergleich keineswegs scheuen muss, aber sie nimmt in der gesamten Volkswirtschaft nur ein sehr geringes Gewicht ein. Dass gesamtwirtschaftliche F&E-Quotenziele mit einer so gearteten Wirtschaftsstruktur vergleichsweise schwierig zu erreichen sind, liegt auf der Hand. Umso beachtlicher erscheint es, dass Österreich eines der wenigen EU-Länder ist, die sich in den letzten Jahren auf einem stabilen Pfad in Richtung des Lissabon-Ziels bewegten.

## 1.4.2 Struktureller Wandel in Österreich 1998–2004

Ein struktureller Wandel in Richtung erhöhter technologischer Leistungsfähigkeit vollzieht sich über zwei Kanäle: einerseits darüber, dass F&E-intensive Sektoren ein wachsendes Gewicht in der Volkswirtschaft einnehmen (gemessen an ihrem Beitrag zur Wertschöpfung), andererseits über eine zunehmende F&E-Intensivierung bestehender Sektoren. Tabelle 3 zeigt, dass zwischen 1998 und 2004 – dem ersten und bislang jüngsten Jahr der österreichweiten F&E-(Voll)Erhebung im Unternehmenssektor – in sämtlichen Sektoren ein Anstieg der F&E-Quoten realisiert wurde. In diesen sechs Jahren erhöhten die High-Tech-Industrien ihre aggregierte F&E-Quote um ganze 5,7 Prozentpunkte, was einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 4% entspricht. Doppelt so schnell wuchs die F&E-Quote in den wissensintensiven Dienstleistungen – allerdings von einem sehr niedrigen Niveau ausgehend.

Tabelle 3: Sektorale F&E-Quoten<sup>1)2)</sup>, 1998 versus 2004

	1998	2004	Abs. Änderung	Durchschn. jährl. Wachstumsrate
Gesamt	1,254	1,682	0,427	0,050
Landwirtschaft und Bergbau	0,036	0,124	0,089	0,231
Sachgütererzeugung	4,911	6,218	1,307	0,040
Low Tech Industrien	0,714	0,986	0,272	0,055
Medium-Low Tech Industrien	2,310	2,727	0,417	0,028
Medium-High Tech Industrien	6,709	8,580	1,871	0,042
High Tech Industrien	21,609	27,333	5,725	0,040
Dienstleistungen	0,378	0,604	0,227	0,082
nicht wissensintensiv	0,163	0,186	0,023	0,022
wissensintensiv	0,871	1,392	0,521	0,081
HH- u. personenbezogene	0,003	0,014	0,011	0,266

Quelle: F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors für 1998: OECD Research & Development Statistics, Tabelle 13; für 2004: Statistische Nachrichten 11/2006, Tabelle 6; Bruttowertschöpfung für beide Jahre: Statistik Austria, ISIS Datenbank; eigene Berechnungen.

- <sup>1</sup> Interne (intramurale) F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors in Sektor i bezogen auf Wertschöpfung in Sektor i. Interne F&E-Ausgaben inkludieren sowohl die entsprechenden Ausgaben des firmeneigenen Bereichs, als auch des kooperativen Bereichs.
- <sup>2</sup> Sektorale Klassifikationen: Low-Tech = NACE 15-22, 36-37 ; Medium-Low-Tech = NACE 23, 25–28; Medium-High-Tech = NACE 24 ohne 24.4, 29, 31, 34, 35; High-Tech = NACE 24.4, 30, 32, 33; Dienstleistungsklassifikationen: nicht wissensintensiv = NACE 40-55; wissensintensiv = NACE 60-74; Haushalts- und Personenbezogene DL: NACE 75-93.

Sämtliche Sektoren haben im Sechsjahreszeitraum 1998 – 2004 ihre absoluten F&E-Ausgaben erhöht (vgl. Tabelle A1 im Anhang dieses Beitrags), wiewohl in unterschiedlichem Ausmaß. Hierdurch verschieben sich die sektoralen Anteile an den gesamten F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors. Deutlich gewonnen haben die wissensintensiven Dienstleistungen, die 2004 ein Viertel aller internen F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors tätigten. Mit einem F&E-Ausgabenanteil von rund 72% in 2004 bleibt die Sachgüterindust-

rie zwar nach wie vor absolut dominierend, büßt aber relativ zu den Dienstleistungsbranchen leicht an Bedeutung ein. Insbesondere die spitzentechnologischen High-Tech-Segmente in der Sachgütererzeugung verzeichnen relative Verluste. Der Ausgabenanteil der höherwertigen Technologien an den F&E-Mitteln der Sachgütererzeugung stieg dagegen um fast 3 Prozentpunkte auf 28% an und ist damit 2004 eben so hoch wie der der gesamten Dienstleistungsbranche.

**Tabelle 4: F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors, 1998 versus 2004**

	Anteil an gesamt		Absolute	Anteil an Sektor		Absolute
	1998	2004	Änderung	1998	2004	Änderung
Landwirtschaft und Bergbau	0,1	0,2	0,1	100	100	0
Sachgütererzeugung	76,5	71,7	-4,8	100	100	0
Low Tech Industrien	4,0	3,7	-0,2	5,2	5,2	0,0
Medium-Low Tech Industrien	9,9	9,2	-0,7	12,9	12,8	-0,2
Medium-High Tech Industrien	27,8	28,1	0,2	36,4	39,1	2,8
High Tech Industrien	34,8	30,7	-4,1	45,5	42,9	-2,6
Dienstleistungen	23,4	28,1	4,7	100	100	0
nicht wissensintensiv	3,6	3,0	-0,6	15,4	10,8	-4,6
wissensintensiv	19,8	24,9	5,2	84,3	88,6	4,2
HH- u. personenbezogene	0,1	0,2	0,1	0,3	0,6	0,4

Quelle: F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors für 1998: OECD Research & Development Statistics, Tabelle 13; für 2004: Statistische Nachrichten 11/2006; Industrie- und Dienstleistungsklassifikationen wie in Tabelle 3.

Tabelle 5 zeigt schließlich die Änderungen an den sektoralen Beiträgen zur Bruttowertschöpfung. Im genannten 6-Jahreszeitraum verschob sich die Sektorstruktur zugunsten der wissens-

intensiven Dienstleistungen und der Medium-High-Tech Industrien. Der High-Tech-Sektor büßte dagegen leicht an Bedeutung ein.

**Tabelle 5: Bruttowertschöpfung des Unternehmenssektors, 1998 versus 2004**

	Anteil an gesamt		Absolute	Anteil an Sektor		Absolute
	1998	2004	Änderung	1998	2004	Änderung
Landwirtschaft und Bergbau	2,7	2,4	-0,3	100	100	0
Sachgütererzeugung	19,5	19,4	-0,1	100	100	0
Low-Tech-Industrien	6,9	6,3	-0,6	35,5	32,7	-2,8
Medium-Low-Tech-Industrien	5,4	5,6	0,3	27,5	29,1	1,6
Medium-High-Tech-Industrien	5,2	5,5	0,3	26,6	28,4	1,7
High-Tech-Industrien	2,0	1,9	-0,1	10,3	9,8	-0,6
Dienstleistungen	77,8	78,3	0,5	100	100	0
nicht wissensintensiv	27,8	27,5	-0,3	35,7	35,2	-0,5
wissensintensiv	28,5	30,1	1,6	36,6	38,5	1,9
HH- u. personenbezogene	21,6	20,6	-0,9	27,7	26,4	-1,3

Quelle: Statistik Austria, ISIS Datenbank; Industrie- und Dienstleistungsklassifikationen wie in Tabelle 3.

### 1.4.3 Shift-Share-Analysen

Es stellt sich die Frage, in welchem Ausmaß der strukturelle Effekt zur Erhöhung der gesamtwirtschaftlichen F&E-Quote beiträgt und welcher Beitrag auf eine F&E-intensivere Produktion bei sonst gleicher Wirtschaftsstruktur entfällt. Eine Standardmethode zur Untersuchung dieser Frage ist, die Veränderung der F&E-Quote in Beiträge, die durch den Strukturwandel zugunsten F&E-intensiver Wirtschaftszweige verursacht wurden, und in Beiträge, die durch die Dynamik der F&E innerhalb der Sektoren erklärt werden können, zu zerlegen. Die Bedeutung dieser beiden Komponenten kann mit Hilfe der Shift-Share-Analyse bestimmt werden.

Die Shift-Share-Analyse in Gleichung zerlegt die Änderung der F&E-Quote in drei Komponenten, und jede dieser Komponenten lässt sich separat für Teilsegmente der Gesamtwirtschaft ausweisen. Der erste Effekt erfasst den Beitrag, der von einer veränderten Wirtschaftsstruktur ausgeht, wobei die F&E-Quote innerhalb der Sektoren konstant auf dem Ausgangsniveau verbleibt. Die hieraus resultierende Veränderung der gesamtwirtschaftlichen F&E-Quote beschreibt den Struktureffekt. In der Literatur wird dieser Effekt auch als intersektoraler Effekt (oder „between effect“) bezeichnet, da er sich aus der Veränderung *zwischen* den Sektoren ergibt. Der Struktureffekt ist umso größer, je stärker das Gewicht F&E-intensiver Sektoren zunimmt bzw. je stärker der Beitrag wenig F&E-intensiver Sektoren an der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung ausfällt. Umgekehrt misst der Diffusionseffekt den Beitrag,

der *ceteris paribus* von einer Änderung der sektoralen F&E-Quoten ausgeht, d.h., wenn die Wirtschaftsstruktur konstant gehalten wird. Die Summe dieser Veränderungen *innerhalb* der Sektoren wird in der Literatur auch als intrasektoraler Effekt („within effect“) bezeichnet. Der Diffusionseffekt ist umso größer, je stärker die F&E-Quote gesamtwirtschaftlich gewichtiger Sektoren ansteigt. Der Interaktionseffekt schließlich ergibt sich aus einer Verknüpfung der „between“ und „within“ Veränderungen. Er ist umso größer, je stärker das Gewicht jener Sektoren wächst, die steigende F&E-Quoten aufweisen.<sup>11</sup>

Das Ergebnis solcher Zerlegung ist, dass der Anstieg der F&E-Quote im Unternehmenssektor zwischen 1998–2004 in erster Linie durch den sog. Diffusionseffekt erklärt wird, d.h. von höheren sektoralen F&E-Quoten bei einer ansonsten unveränderten Wirtschaftsstruktur (Tabelle 6). Der Struktureffekt kommt dagegen kaum zum Tragen. Verstärkte F&E-Aktivitäten der hoch- und spitzentechnologischen Segmente in der Sachgütererzeugung und der wissensintensiven Dienstleistungen erklären zusammen gut 86% des Anstiegs der F&E-Quote  $((0,097+0,150+0,123)/0,427)$ , während der Struktureffekt *insgesamt* nur gut 5% der Änderung erklärt  $(0,023/0,427)$ . Der negative Interaktionseffekt besagt nichts anderes, als dass Branchen, die einen starken Anstieg ihrer F&E-Quote verzeichnen konnten, gesamtwirtschaftlich an Bedeutung verloren haben, während Branchen mit moderaten Steigerungen ihrer F&E-Quote ein relativ stärkeres Gewicht einnehmen. Diese Entwicklung kann anhand der Tabellen 3 und 5 nachvollzogen werden.

<sup>11</sup> Eine formale Darstellung der Shift-Share-Analyse findet sich in Leo et al (2006).

Tabelle 6: Shift-Share-Analyse Österreich, 1998–2004

	$\Delta$ F&E-Quote		Struktureffekt	Interaktionseffekt	Diffusionseffekt
Gesamt	0,427	=	0,023	-0,023	0,427
			=	=	=
Landwirtschaft & Bergbau			0,000	0,000	0,002
Sachgütererzeugung					
Low-Tech-Industries			-0,007	-0,004	0,023
Medium-Low-Tech			0,008	0,000	0,022
Medium-High-Tech			0,042	-0,016	0,097
High-Tech			-0,049	-0,021	0,150
Dienstleistungen					
Nicht wissensintensiv			-0,001	0,000	0,007
wissensintensiv			0,030	0,018	0,123
HH – u. personenbez.			0,000	0,000	0,002

Quelle: F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors für 1998: OECD Research & Development Statistics, Tabelle 13; für 2004: Statistische Nachrichten 11/2006, Tabelle 6; Bruttowertschöpfung für beide Jahre: Statistik Austria, ISIS Datenbank; eigene Berechnungen.

#### 1.4.4 Zusammenfassung

Die Leistungsfähigkeit in den Bereichen Forschung, Entwicklung und Innovation wird entscheidend über die Wirtschaftsstruktur bestimmt. In Österreich zählen unternehmensorientierte wissensintensive Dienstleistungen und die Medium-Tech-Segmente der Sachgüterproduktion zu den Branchen mit den höchsten Wachstumsraten der Wertschöpfung in den Jahren 1998–2004. Parallel dazu nahmen die Anteile dieser Sektoren an den gesamten F&E-Aufwendungen leicht (Medium-High-Tech-Industrien) bzw. sehr stark (wissensintensive Dienstleistungen) zu. 2004 entfielen 28% der F&E-Ausgaben des österreichischen Unternehmenssektors auf die Medium-High-Tech-Industrien, ebensoviel auf die Dienstleistungen. Allerdings ist der Dienstleistungssektor

als solcher äußerst heterogen und seinerseits einem dynamischen Strukturwandel unterworfen. „Traditionelle“ Dienstleistungen wie Handel, Bau oder haushalts- und personenbezogene Dienstleistungen weisen nach wie vor keine oder sehr geringe FTI-Aktivitäten auf. Die spitzentechnologischen Segmente der Sachgüterproduktion konnten ihre F&E-Quote zwar auf gut 27% 2004 erhöhen (gegenüber knapp 22% 1998); ihr Anteil an den F&E-Investitionen des Unternehmenssektors als auch an seiner Wertschöpfung war dagegen rückläufig. Der zwischen 1998 und 2004 zu verzeichnende Anstieg der F&E-Quote im Unternehmenssektor ist fast ausschließlich darauf zurückzuführen, dass sich die F&E-Ausgaben quer über alle Branchen erhöhten. Innerhalb der Sachgüterproduktion blieb der strukturelle Wandel in Richtung F&E-intensiverer Branchen aber aus.

Tabelle 7: Strukturdaten des österreichischen Unternehmenssektors, 1998–2004

NACE	Branche	Bruttowertschöpfung (in Mio €)				Interne F&E-Ausgaben (in Tsd. €)				F&E-Quote (in %)			
		1998	2002	2004	2004	1998	2002	2004	2004	1998	2002	2004	2004
01+02+05; 10–14	Landwirtschaft und Bergbau	4.578,6	4.887,3	4.973,1	1.634	4.869	6.184	6.184	0,036	0,100	0,100	0,124	
15	Nahrung, Genuss, Getränke u. Tabakverarbeitung	3.626,7	3.918,6	3.992,5	18.213	15.879	19.910	19.910	0,502	0,405	0,405	0,499	
17	Textilien und Textilwaren (ohne Bekleidung)	980,0	1.042,3	874,5	17.888	29.245	25.021	25.021	1,825	2,806	2,806	2,861	
18+19	Bekleidung, Leder, Schuhe	614,6	661,7	643,9	-	5.332	6.826	6.826	-	0,806	0,806	1,060	
20	Holz (ohne Möbel)	1.731,8	1.937,5	2.068,6	9.897	13.307	13.970	13.970	0,571	0,687	0,687	0,675	
21	Papier und Pappe	1.398,5	1.795,1	1.617,5	11.875	13.406	11.977	11.977	0,849	0,747	0,747	0,740	
22	Verlagswesen, Druckerei, Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenträgern	1.553,5	2.109,5	2.116,7	3.657	4.828	13.553	13.553	0,235	0,229	0,229	0,640	
23	Kokerei, Mineralölverarbeitung	502,7	681,7	629,5	-	-	-	-	-	-	-	-	
24 24.1e 24.4	Chemikalien und chemische Erzeugnisse (ohne pharmazeutische Erzeugnisse)	1.226,6	1.504,6	1.614,8	78.677	94.468	96.192	96.192	6,414	6,278	6,278	5,957	
24.4	Pharmazeutische Erzeugnisse	750,2	878,2	942,4	123.653	143.094	163.932	163.932	16,483	16,295	16,295	17,395	
25	Gummi- und Kunststoffwaren	1.403,2	1.692,5	1.715,3	44.633	63.491	76.943	76.943	3,181	3,751	3,751	4,486	
26	Glas, Waren aus Steinen und Erden	2.056,0	2.277,4	2.485,7	43.852	71.406	78.050	78.050	2,133	3,135	3,135	3,140	
27	Eisen und nicht-eisenhaltige Metalle	1.946,4	2.277,7	2.923,8	57.058	75.050	94.010	94.010	2,931	3,295	3,295	3,215	
28	Metallerzeugnisse	3.348,5	3.860,9	4.193,6	49.525	62.702	64.930	64.930	1,479	1,624	1,624	1,548	
29	Maschinenbau	3.872,4	4.721,0	5.077,5	185.798	352.457	387.538	387.538	4,798	7,466	7,466	7,632	
30	Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräte und -einrichtungen	124,4	123,0	88,6	4.637	6.678	13.152	13.152	3,727	5,429	5,429	14,844	
31	Geräte der Elektrizitätserzeugung, -verteilung, u.ä.	1.739,6	1.755,4	1.520,7	96.598	132.829	144.034	144.034	5,553	7,567	7,567	9,472	
32	Rundfunk, Fernseh- und Nachrichtentechnik	1.909,8	2.185,8	1.963,0	575.599	703.788	810.156	810.156	30,139	32,198	32,198	41,271	
33	Medizin-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik	697,5	839,0	1.006,7	48.494	80.916	106.285	106.285	6,953	9,644	9,644	10,558	
34	Kraftwagen und Kraftwagenteile	1.747,1	2.321,1	2.626,3	183.194	308.467	311.251	311.251	10,486	13,290	13,290	11,851	
35	Sonstiger Fahrzeugbau	374,3	542,9	794,6	56.858	47.679	59.187	59.187	15,190	8,782	8,782	7,449	
36	Sonstige Erzeugnisse	1.994,2	2.293,1	1.985,2	20.082	30.172	40.674	40.674	1,007	1,316	1,316	2,049	
37	Rückgewinnung (Recycling)	58,7	128,6	129,2	0	-	453	453	0,000	-	0,000	0,351	
40+41	Energie und Wasserversorgung	4.561,0	4.479,1	4.794,4	8.747	13.704	7.562	7.562	0,192	0,306	0,306	0,158	
45	Bauwesen	14.115,5	14.774,9	16.075,5	13.814	11.593	17.452	17.452	0,098	0,078	0,078	0,109	
50-52	Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kfz und Gebrauchsgütern	22.399,1	25.943,8	27.597,6	55.428	97.544	82.978	82.978	0,247	0,376	0,376	0,301	
55	Beherbergungs- und Gaststättenwesen	6.783,9	8.842,2	9.719,6	0	0	0	0	0,000	0,000	0,000	0,000	
60-64	Verkehr und Nachrichtenübermittlung	12.582,6	14.670,1	14.927,2	22.902	50.399	41.261	41.261	0,182	0,344	0,344	0,276	
65-67	Kredit und Versicherungswesen	10.259,1	10.006,1	11.460,4	27.193	7.774	43.188	43.188	0,265	0,078	0,078	0,377	
70-71+74	Realitätenwesen, Vermietung beweglicher Sachen, unternehmensbezogene Dienstleistungen	24.161,0	30.560,1	33.964,4	187.585	295.335	272.106	272.106	0,776	0,966	0,966	0,801	
72	Datenverarbeitung und Datenbanken	1.701,2	2.949,5	2.859,1	33.124	104.203	140.236	140.236	1,947	3,533	3,533	4,905	
73	Forschung & Entwicklung	338,4	407,4	457,0	156.233	268.494	389.399	389.399	46,168	65,904	65,904	85,208	
75-93	Öffentliche Verwaltung, Unterrichtswesen, Gesundheitswesen, sonstige öffentliche und persönliche Dienstleistungen	37.149,6	41.221,6	43.659,4	1.288	4.298	6.235	6.235	0,003	0,010	0,010	0,014	
1-93	Gesamt	172.286,7	198.289,7	211.498,3	2.160.673	3.130.884	3.556.479	3.556.479	1,254	1,579	1,579	1,682	

1 Bruttowertschöpfung zu laufenden Preisen; F&E-Ausgaben im Unternehmenssektor (kooperativer und firmeneigener Bereich); F&E-Quote ist definiert als Quotient von F&E-Ausgaben und Bruttowertschöpfung

Quelle: Bruttowertschöpfung: STAT-ISIS – Datenbank; F&E-Ausgaben: für 1998: OECD Research & Development Statistics, Tabelle 13 („Total business intramural expenditure on R&D - by industry (ISIC rev. 3)“); für 2002: Statistische Nachrichten 6/2005, Tabelle 6; für 2004: Statistische Nachrichten 11/2006, Tabelle 6

### 1.5 FTI im Dienstleistungssektor<sup>12</sup>

#### 1.5.1 Einleitung

Ein wesentlicher Ausdruck des Strukturwandels ist die zunehmende Tertiärisierung moderner Volkswirtschaften. Im Laufe der letzten Jahrzehnte wurde die Wachstumsdynamik der Wirtschaft in den Industrieländern immer stärker vom Dienstleistungssektor (tertiärer Sektor) bestimmt, dessen Expansion in allen Volkswirtschaften zu beobachten war und weiter im Gange ist. Der Hinweis auf die zunehmende Rolle des Dienstleistungssektors für Beschäftigung und Wachstum ist jedoch mitnichten neu. Das bekannte Schlagwort von der „postindustriellen Gesellschaft“ stammt bereits aus den 1970er Jahren. Der Leistungsfähigkeit und der Innovationskraft des tertiären Sektors kommt somit schon seit langem eine zentrale Bedeutung für die wirtschaftliche Dynamik einer Volkswirtschaft zu.

Gleichzeitig ist der tertiäre Sektor äußerst inhomogen und in sich selbst einem dynamischen Strukturwandel unterworfen. „Klassische“ Dienstleistungen wie Einzelhandel oder haushalts- bzw. personenbezogene Dienstleistungen verlieren anteilmäßig an Bedeutung, während unternehmensorientierte Dienstleistungen, dabei insbesondere höherwertige, spezialisierte Dienstleistungen, in den vergan-

genen Jahrzehnten weit überdurchschnittliche Wachstumsraten und somit Anteilsgewinne verbuchen konnten. Dieser intrasektorale Strukturwandel weist gleichzeitig auch auf die extreme Heterogenität, die den Dienstleistungssektor auszeichnet, hin. Diese Komplexität war auch einer der Gründe, warum lange Zeit der Dienstleistungssektor in der Innovationsforschung (und von Seiten der Innovationspolitik) vernachlässigt wurde. Das folgende Kapitel versucht somit empirisch die Bedeutung dieses Sektors auch für die Forschungs- und Innovationslandschaft hervorzuheben. Es besteht aus drei Teilen: Im ersten Teil wird das Ausmaß des intersektorellen Strukturwandels anhand des Anteils an der gesamten Bruttowertschöpfung illustriert; im zweiten Teil wird der Stellenwert des Dienstleistungssektors in der österreichischen F&E-Landschaft näher beleuchtet; und im dritten Teil wird schließlich eine vergleichende Analyse der Innovationsaktivitäten im Dienstleistungssektor sowie im produzierenden Sektor durchgeführt.

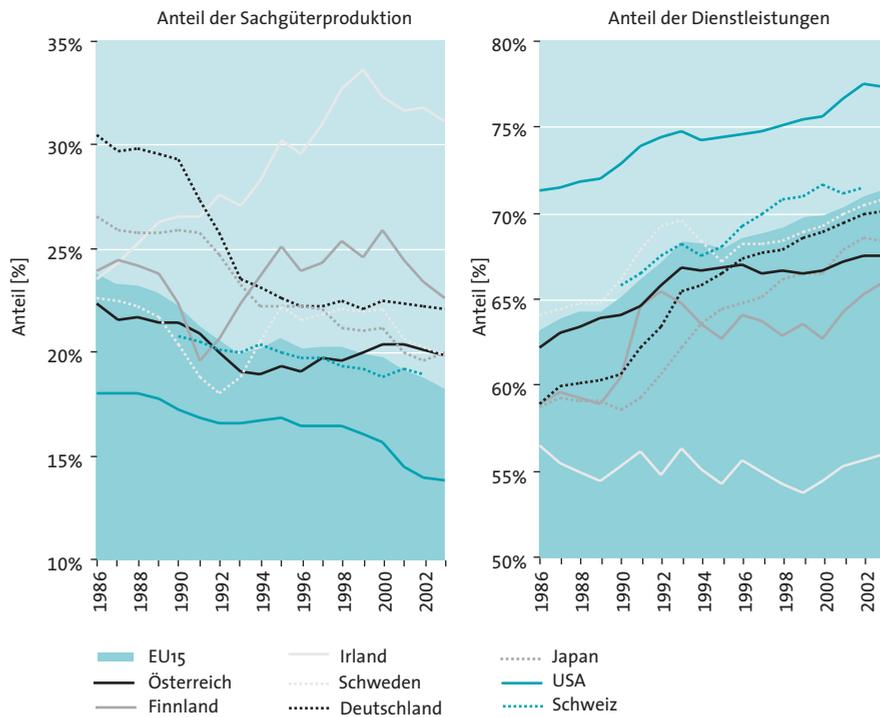
#### 1.5.2 Zum industriellen Strukturwandel

Die folgende Abbildung 7 zeigt den Umfang des intersektorellen Strukturwandels auf der Basis des Anteils an der gesamten Bruttowertschöpfung.

---

12 Das folgende Kapitel beruht auf: Schibany et al. (2007)

Abbildung 7: Intersektoreller Strukturwandel



Quelle: OECD, eigene Berechnungen

Der Anteil der Sachgüterproduktion fiel in der EU15 fast kontinuierlich von 24 % im Jahr 1986 auf 18 % im Jahr 2003; damit war dieser Anteil stets zwischen 4 und 6 Prozentpunkte höher als in den USA. Bis Mitte der 1990er Jahre folgte auch Österreich – auf um etwa 2 Prozentpunkte tieferem Niveau – dem Trend der EU15. Seit damals ist der Sachgüteranteil – als Folge der guten Exportentwicklungen im Zuge von EU-Beitritt und Ostöffnung – in Österreich leicht angestiegen, während er im Schnitt der EU15 weiter deutlich gefallen ist. Er liegt aber immer noch deutlich unter den Anteilen, die in Deutschland, in Finnland oder Irland beobachtet werden. Irland und etwas weniger deutlich auch Finnland bauten ihre hervorragende Wirtschaftsentwicklung in erster Linie auf der Sachgüterproduktion auf: In beiden Ländern stieg ihr Anteil bis gegen Ende

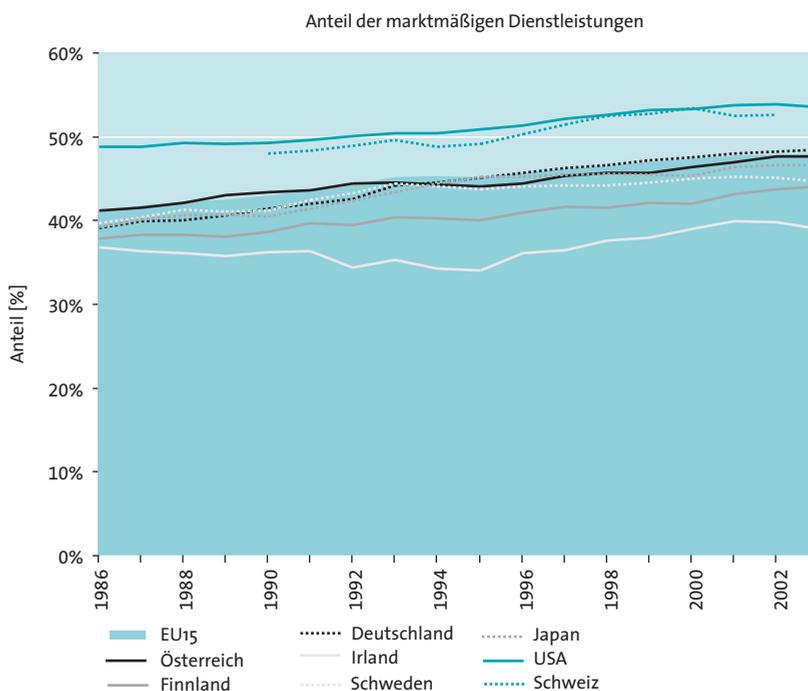
der 1990er Jahre an – in Irland auf ein Drittel der gesamten Wertschöpfung. In der Folge zeigten beide Länder jedoch auch einen prononcierten Trend in Richtung Dienstleistungen.

Im Wesentlichen zeigt sich bei den Dienstleistern die spiegelbildliche Entwicklung: Im Beobachtungszeitraum stieg deren Anteil im EU15-Schnitt von 63 auf 71 % der Bruttowertschöpfung an. In Österreich ist die Entwicklung – vor allem seit Mitte der 1990er Jahre – unterdurchschnittlich. Dies gilt allerdings nur für den Dienstleistungssektor insgesamt: Die marktmäßigen Dienstleister (also ohne Berücksichtigung von öffentlicher Verwaltung, Gesundheits- und Erziehungswesen) zeigen in Österreich eine dem EU15-Schnitt sehr ähnliche Entwicklung. Ähnlich die Situation in Finnland, wo die marktmäßigen Dienstleistungen – allerdings auf relativ tiefem Niveau

– eine kontinuierliche Aufwärtstendenz erfahren haben, obwohl der Anteil der Dienstleister eine insgesamt recht moderate Entwicklung durchlaufen hat. In beiden Staaten weist dies

auf einen relativen Abbau im öffentlichen Sektor – bzw. auf Änderungen der Organisationsstrukturen (Ausgliederungen, Privatisierungen) hin.

**Abbildung 8: Anteil der marktmäßigen Dienstleistungen an der Wertschöpfung**

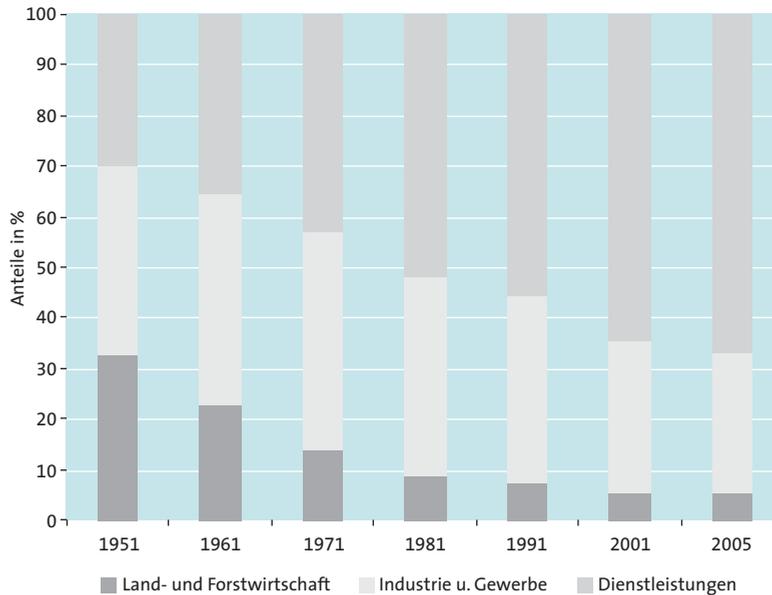


Quelle: OECD, eigene Berechnungen

Für Österreich lässt sich auf der Basis der Erwerbstätigen ebenfalls der langfristige Tertiärisierungstrend sehr gut dokumentieren. Betrachtet man die Zahl der Erwerbspersonen, so waren die drei Sektoren im Jahr 1951 mit zwischen knapp 1 Million (tertiärer Sektor), 1,1 Mio. (Agrarsektor) und 1,2 Mio. (sekundärer Sektor) noch von annähernd gleicher Größe. Der Strukturwandel in den Jahrzehnten danach ist durchaus eindrucksvoll und hat be-

reits Anfang der 1970er Jahre einen sehr klaren Trend erkennen lassen. Im Jahre 2005 sind 5,5 % der Erwerbspersonen in der Land- und Forstwirtschaft, und der Anteil der Erwerbspersonen im produzierenden Sektor hat sich auf 27,5 % reduziert. Gestiegen ist hingegen der Anteil des Dienstleistungssektors auf 66,9 % im Jahre 2005, der somit schon mehr als zwei Drittel ausmacht.

Abbildung 9: Strukturwandel in Österreich: Anteilsmäßige Entwicklung der Erwerbspersonen



Quelle: Statistik Austria, eigene Berechnungen

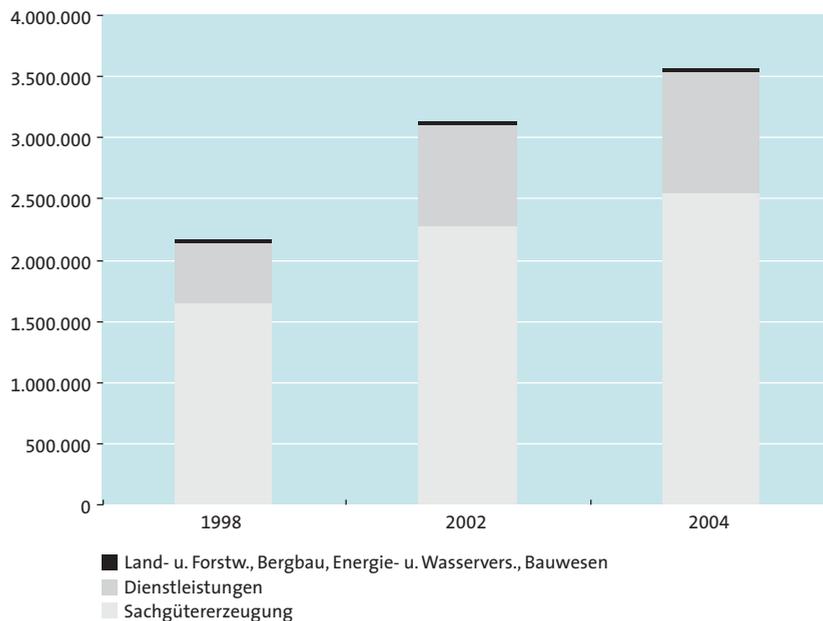
### 1.5.3 Zum Stellenwert des Dienstleistungssektors in der österreichischen F&E-Landschaft

Obwohl die Forschungs- und Entwicklungsausgaben im engeren Sinn nur einen Teil der gesamten Innovationsaufwendungen im Dienstleistungssektor zu erfassen und abzubilden in der Lage sind, haben sie mittlerweile ein quantitativ bedeutsames Volumen erreicht.<sup>13</sup> Im Jahr 2004 betrug die F&E-Ausgaben des Dienstleistungssektors 975 Mio. € und er-

reichten somit bereits knapp die Milliardenmarke. Seit 1998 haben sich die F&E-Ausgaben im österreichischen Dienstleistungssektor somit in etwa verdoppelt. Der Anteil des Dienstleistungssektors an den F&E-Gesamtausgaben des Unternehmenssektors stieg von damals (1998) 22,4 % auf 27,4 % im Jahr 2004. Mit diesem Anteil liegt Österreich im internationalen Vergleich ziemlich genau im OECD-Durchschnitt.

<sup>13</sup> Für einen internationalen Vergleich siehe den Österreichischen Forschungs- und Technologiebericht 2006.

Abbildung 10: Entwicklung der F&E-Ausgaben im Unternehmenssektor nach Branchensektoren



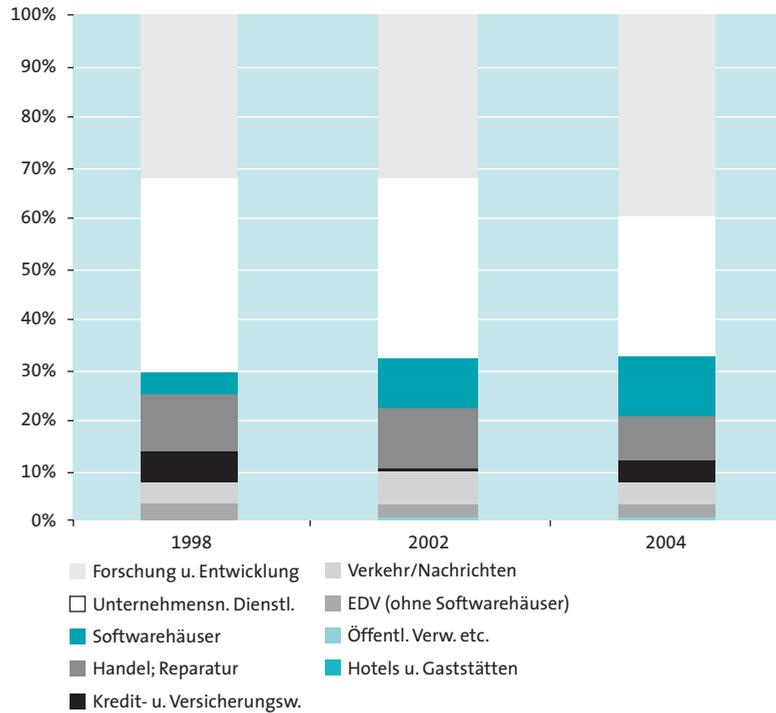
Quelle: Statistik Austria, eigene Berechnungen

Im österreichischen Dienstleistungssektor ist ein hohes Ausmaß von Differenzierung gegeben, und zwar sowohl was die Konzentration der F&E-Aufwendungen auf bestimmte Subbranchen als auch was die F&E-Wachstumsraten betrifft.

Ein Gutteil der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen konzentriert sich auf einige wenige Branchen. Anteilsmäßig entfallen auf den Sektor „Forschung & Entwicklung“ 40 %

der gesamten Forschungsausgaben im Dienstleistungssektor, gefolgt von unternehmensnahen Dienstleistern (28 %) und Softwarehäusern (12 %). Die beiden Branchen mit den jeweils höchsten Anteilen (F&E [ÖNACE 73] und unternehmensnahe Dienstleister [ÖNACE 70, 71 + 74]) machen zusammen fast 70 % der gesamten F&E-Aufwendungen des Dienstleistungssektors aus.

Abbildung 11: Anteile an den F&E-Ausgaben im Dienstleistungssektor nach Wirtschaftszweigen

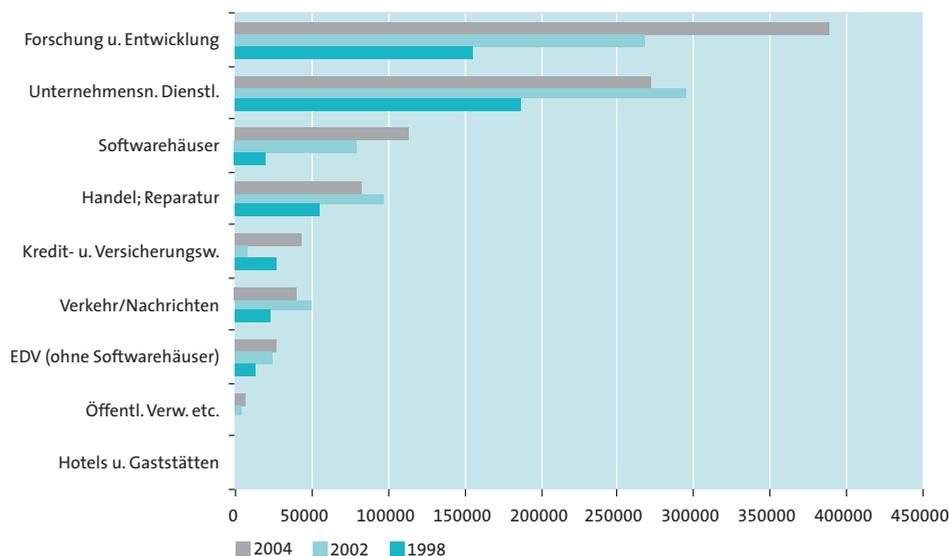


Quelle: Statistik Austria 2006, F&E-Erhebung 1998 ff

Auch die absoluten Zahlen sind mittlerweile durchaus beeindruckend. Im Wirtschaftszweig Forschung und Entwicklung wurden im Jahr 2004 ca. 390 Mio. € für Forschung und Entwick-

lung ausgegeben, gefolgt von den unternehmensnahen Dienstleistungen mit 272 Mio. € und den Softwarehäusern mit 113 Mio. €.

Abbildung 12: F&E-Ausgaben im österreichischen Dienstleistungssektor 1998–2004 (nach Wirtschaftszweigen)



Quelle: Statistik Austria

Auch insgesamt gesehen spielen diese Wirtschaftszweige in der österreichischen F&E-Landschaft quantitativ eine bedeutende Rolle. Der Wirtschaftszweig F&E liegt an zweiter Stelle aller Branchen Österreichs [nach der forschungsstärksten Branche der Sachgüterproduktion Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik und noch vor Maschinenbau (387,5 Mio. €) und Kraftwagen/Kraftwagenteile (311,2 Mio. €)].

In den vergangenen Jahren haben sich die F&E-Ausgaben im Dienstleistungssektor überaus dynamisch entwickelt und die überdurchschnittliche Wachstumsrate (im Vergleich zu den Gesamtausgaben in Österreich für F&E) hat zu einem merkbaren Anteilsgewinn des Dienstleistungssektors an den F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors in Österreich geführt. Zwischen 1998 und 2004 nahmen die F&E-Ausgaben im Dienstleistungssektor um etwas mehr als das Doppelte zu (101,6 %), in der Sachgüterproduktion betrug das Wachstum 54,3 % und insgesamt lag das Wachstum bei 64,6 %.

Allerdings hat das Wachstum in den vergangenen Jahren etwas an Dynamik verloren. Zwischen 1998 und 2002 betrug die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate der F&E-Ausgaben im Dienstleistungssektor 14,4 % (!), während sie im Zeitraum 2002–2004 auf – immer noch beeindruckende – 8,5 % zurückging. Die entsprechenden Wachstumsraten für die F&E der Gesamtwirtschaft sowie für jene der Sachgüterproduktion betragen 9,7 % bzw. 8,3 % im Zeitraum 1998–2002 sowie 6,6 % bzw. 5,9 % in der Periode 2002–2004.

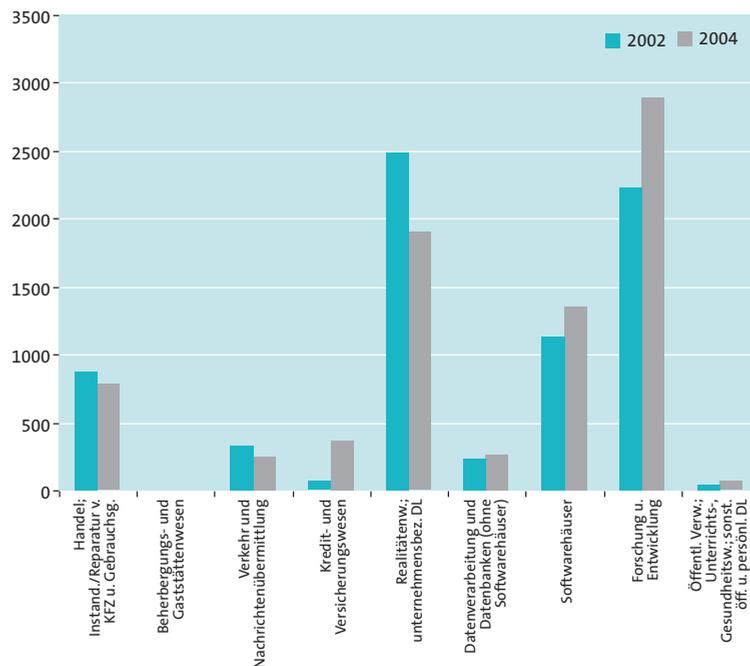
Innerhalb des Dienstleistungssektors waren die Wachstumsraten sehr unterschiedlich ausgeprägt, wobei es teilweise auch zu sprunghaften Entwicklungen und Trendbrüchen gekommen ist (v.a. in den Branchen mit absolut gesehen geringen F&E-Ausgaben). Das stärkste Wachstum konnten die Softwarehäuser (NACE 72.2) verzeichnen, die zwischen 1998 und 2004 eine durchschnittliche jährliche Wachstumsrate von 33,9 % erzielten (gegenüber einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate für

den gesamten Dienstleistungssektor im gleichen Zeitraum von 12,4 %). Dadurch konnten sie ihre Stellung innerhalb des Dienstleistungssektors auch erheblich verbessern. Mittlerweile entfallen bereits etwas mehr als 10 % der F&E-Ausgaben im Dienstleistungssektor auf die NACE-Branche Softwarehäuser.

In Österreich waren im Jahr 2004 insgesamt 29.143 Beschäftigte (Vollzeitäquivalente VZÄ<sup>14</sup>) in Forschung und Entwicklung im Unternehmenssektor tätig.<sup>15</sup> Davon entfielen 7.853 bzw.

27 % auf den Dienstleistungssektor. Die beschäftigungsstärkste Branche im Dienstleistungssektor ist die NACE-Klasse 73 („Forschung und Entwicklung“) mit 2.891 Beschäftigten (das sind 37 % der F&E-Beschäftigten des Dienstleistungssektors). An zweiter Stelle liegen die unternehmensnahen Dienstleistungen (ÖNACE 70+71+74) mit 1.895 F&E-Beschäftigten und mit 1.358 F&E-Beschäftigten die Softwarehäuser (ÖNACE 72.2) an dritter Stelle (siehe Abbildung 13).

Abbildung 13: F&E-Beschäftigte in den Branchen des Dienstleistungssektors



Quelle: Statistik Austria 2005, 2006, F&E-Erhebung 2002 & 2004

In Österreich ist der Frauenanteil an den F&E-Beschäftigten im Unternehmenssektor noch immer sehr gering. Insgesamt beträgt er 15,7 % (eine kleine Steigerung gegenüber den Wert von 14,4 im Jahr 2002) und im Dienstleis-

tungssektor 23 % (gegenüber knapp 20 % im Jahr 2002). Innerhalb des Dienstleistungssektors finden sich in den EDV-orientierten Branchen (Softwarehäuser: 11 %, Datenverarbeitung/Datenbanken: 13 %) die geringsten

<sup>14</sup> Die Kopfzahl beträgt 38.737.

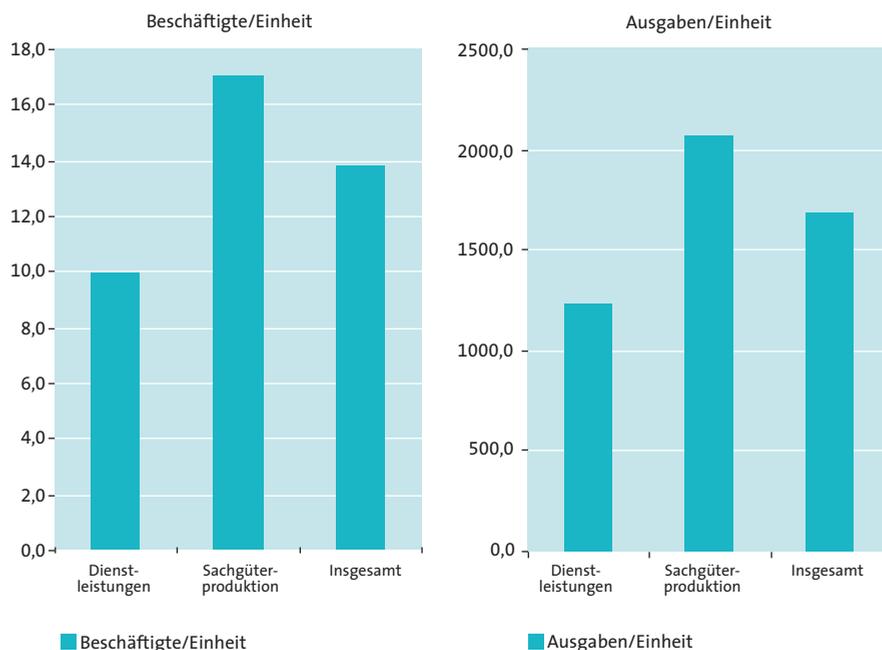
<sup>15</sup> Im Jahr 2002 waren 26.727 VZÄ in Forschung und Entwicklung im Unternehmenssektor tätig.

Frauenanteile, während in den Branchen Kredit- und Versicherungswesen mit 52,3 % sowie Forschung und Entwicklung (ÖNACE 73) mit 32,7 % die entsprechenden Anteile deutlich darüber liegen.

In Summe beträgt die Anzahl der forschenden Einheiten im Dienstleistungssektor 791, was einen Anteil des Dienstleistungssektors von 37 % an der Gesamtzahl von 2.123 in Österreich entspricht. Durchschnittlich sind

somit im Dienstleistungssektor 10 Personen (VZÄ) pro Forschungseinheit beschäftigt. Forschungseinheiten des Dienstleistungssektors sind also deutlich kleiner als jene in der Sachgüterproduktion (17 VZÄ/Einheit). Auch die durchschnittlichen Forschungsausgaben pro Einheit sind im Dienstleistungssektor mit 1,2 Mio. € geringer als in der Sachgüterproduktion, wo sich die entsprechenden Ausgaben auf ca. 2 Mio. € belaufen (Abbildung 14).

Abbildung 14: Strukturvergleich der F&E-Einheiten nach Sektoren, 2004



Quelle: Statistik Austria 2006, F&E-Erhebung 2004

### 1.5.4 Eine vergleichende Betrachtung des Innovationsverhaltens im Dienstleistungssektor und im produzierenden Sektor

Die folgenden Analysen basieren auf den Resultaten der 4. Europäischen Innovationserhebung (CIS 4 – The Fourth Community In-

novation Survey) über die Innovationsaktivitäten österreichischer Unternehmen in den Jahren 2002 bis 2004. Grundlage für diese europaweite Erhebung ist das OECD-weit gültige Oslo-Handbuch.<sup>16</sup> Für weitere Erklärungen und Erläuterungen siehe Statistik Austria (2006).

<sup>16</sup> Oslo-Manual, Guidelines for collecting and interpreting innovation data; 3th edition, Paris 2005.

### **Innovationsaktivitäten**

Im Zeitraum 2002 bis 2004 war mehr als die Hälfte aller österreichischen Unternehmen (52,5%) innovationsaktiv, d.h., hat Innovationsaktivitäten durchgeführt. Von diesen Unternehmen gelang es fast allen, auch innovativ zu sein, also tatsächlich wenigstens ein neues Produkt oder einen neuen Prozess einzuführen<sup>17</sup>: Nur 1,8% aller Unternehmen berichteten von Innovationsaktivitäten ohne erfolgreiche Produkt- oder Prozessinnovation. Dabei sind Unternehmen der Sachgütererzeugung wesentlich häufiger innovativ (55,4%) als Dienstleistungsbetriebe (46,4%) (Abbildung 15).

Generell zeichnen innovative Unternehmen für einen überproportionalen Anteil aller Umsätze verantwortlich: So erwirtschafteten die 50,6% innovative Unternehmen 73,9% aller Umsätze des Jahres 2004. Die 55,4% innovative Unternehmen des Sachgütersektors erreichen einen wesentlich höheren Anteil am Gesamtumsatz (84,1%) als die innovativen Unternehmen im Dienstleistungssektor, wo 46,4% innovative Unternehmen ‚nur‘ 67,2% aller Umsätze erzielen.

Die Hälfte aller innovativen Dienstleistungsunternehmen und 58,7% aller innovativen Sachgüterproduzenten bringen gleichzeitig neue Produkte und Prozesse hervor. Die übrigen haben entweder nur neue Produkte oder nur neue Prozesse entwickelt. Im Allgemeinen sind Prozessinnovationen geringfügig gängiger, insbesondere im Dienstleistungsbereich.

In diesem Sektor beziehen sich Prozessinnovationen hauptsächlich auf ‚unterstützende Aktivitäten‘ für die eigentlichen Prozesse

(30,7% aller Unternehmen). Diese sind zwar auch in der Sachgütererzeugung bedeutend (29,3%), jedoch steht hier die Verbesserung der eigentlichen Herstellungsverfahren im Vordergrund (33,5%).

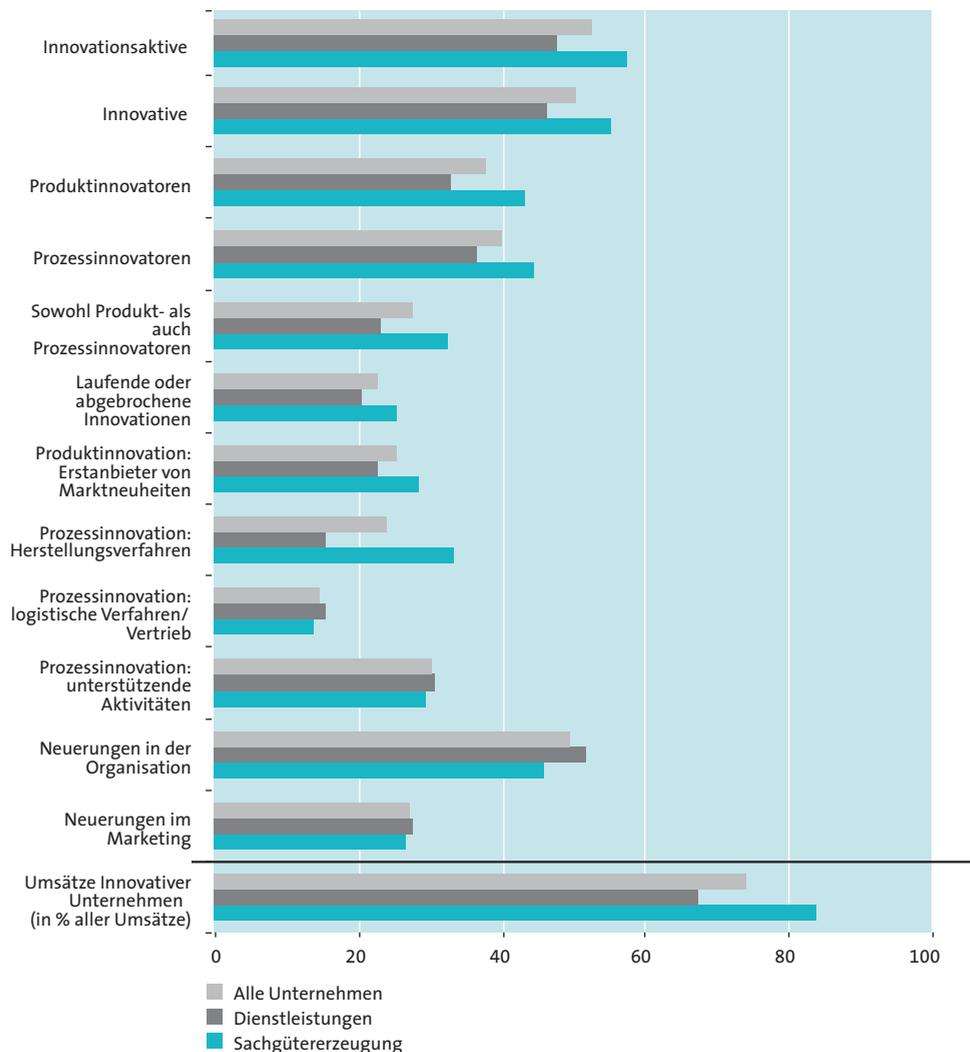
Der Anteil der Produktinnovatoren ist mit 33,1% bei den Dienstleistungen deutlich geringer als bei der Sachgütererzeugung (43,4%). Dementsprechend erzielt der industrielle Sektor auch einen wesentlich höheren Umsatzanteil mit neuen Produkten (15,7%) als der tertiäre Sektor (7,4%). In beiden Wirtschaftszweigen wird der Umsatz mit Produktinnovationen etwa zur einen Hälfte von Marktneuheiten und zur anderen Hälfte von Produkten, die nur für das Unternehmen neu sind, erzielt.

Zwar sind Dienstleistungsunternehmen seltener innovativ, jedoch führen sie häufiger Neuerungen in der Unternehmensorganisation durch (51,8%) als Industrieunternehmen (46,1%). Dies betrifft alle Bereiche: das Wissensmanagement (36,5% vs. 30,4%), die Arbeitsorganisation (36,4% vs. 30,3%) und die Beziehung zu anderen Unternehmen bzw. öffentlichen Einrichtungen (22,9% vs. 17,7%). Aufgrund der einheitlichen europäischen Klassifikation werden solche Aktivitäten allerdings nicht als Innovationen gewertet.

Gleiches gilt für Neuerungen im Marketing, die ebenfalls im Dienstleistungssektor etwas häufiger (27,9%) vorkommen als in der Sachgütererzeugung (26,6%). Dabei ist der Unterschied weniger auf Neuerungen bei ‚Design und Verpackung‘ (20,3% vs. 19,9%) als vielmehr auf Verbesserungen bei ‚Verkaufs- und Vertriebsmethoden‘ (17,5% vs. 12,7%) zurückzuführen.

<sup>17</sup> Ein Unternehmen ist *innovativ*, wenn es zwischen 2002 und 2004 entweder eine Produkt- oder Prozessinnovation (oder beides) eingeführt hat. Es ist *innovationsaktiv*, wenn es entweder *innovativ* ist, oder im Zeitraum 2002 – 2004 Innovationsaktivitäten durchgeführt hat, die zum Jahresende 2004 noch nicht abgeschlossen oder vorher abgebrochen worden waren (Statistik Austria 2006, S. 20).

Abbildung 15: Anteil der Unternehmen mit folgenden Innovationscharakteristika

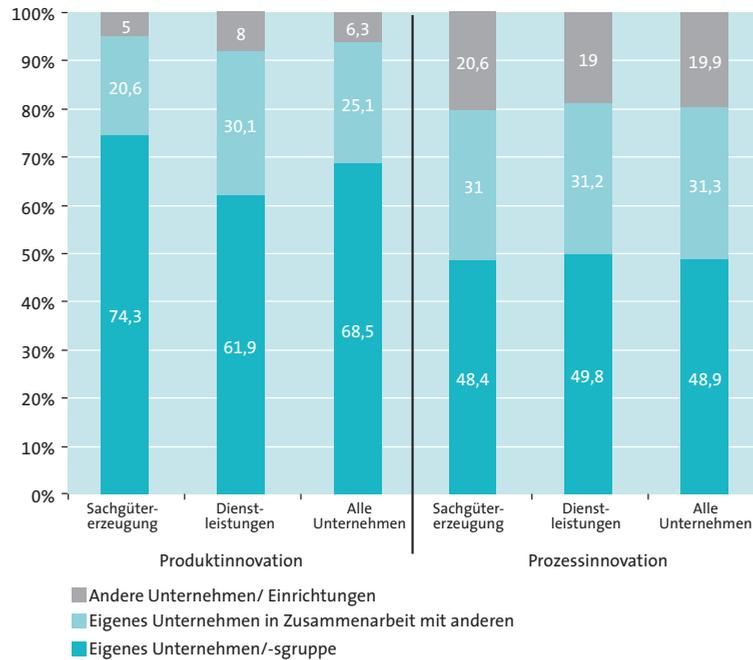


Quelle: Statistik Austria 2006

In beiden betrachteten Sektoren werden neue Produkte im Wesentlichen durch das eigene Unternehmen bzw. die Unternehmensgruppe entwickelt (Abbildung 12). Dienstleistungsfirmen tendieren allerdings häufiger dazu, Produktentwicklung in Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen durchzuführen. Die Of-

fenheit bei der Prozessentwicklung ist – unabhängig vom Sektor – deutlich größer: 31% der Unternehmen kooperieren mit anderen Unternehmen, vermutlich größtenteils den Herstellern der Produktionstechnologie. Immerhin 20% der Firmen lassen sogar überwiegend von anderen Unternehmen entwickeln.

Abbildung 16: Entwicklung der Innovation durch...



Quelle: Statistik Austria 2006

### Öffentliche Förderung von Innovationen

Insgesamt werden 33,9% aller innovationsaktiven Unternehmen öffentlich gefördert – am häufigsten vom Bund (24,7%) sowie von den Ländern und Gemeinden (20,6%). Nur 9,3% aller innovationsaktiven Unternehmen nutzt die Fördermöglichkeiten durch die Europäische Union. In sektoraler Hinsicht werden deutlich mehr innovationsaktive Produzenten von Sachgütern (42,6%) als Dienstleister (25,1%) gefördert.

Auch die Herkunft der Fördergelder unterscheidet sich in den Sektoren. Von allen öffentlich geförderten Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes erhalten 76,5% Bundes-, 60,4% Landes-/Gemeinde- und 26,8% EU-Mittel. Hingegen ist der Anteil der durch den Bund geförderten Dienstleister deutlich niedriger (66,2%), während etwas häufiger eine Förderung von Ländern und Gemeinden (61,9%) bzw. der EU (29,4%) angenommen wird.

Von allen innovationsaktiven Unternehmen in der Sachgütererzeugung haben 3,6% an Projekten des 5. oder 6. EU-Rahmenprogramms teilgenommen. Damit liegt die Quote mehr als doppelt so hoch wie die bei Dienstleistungsunternehmen (1,4%).

### Innovationskooperationen

Im Untersuchungszeitraum haben 17,4% aller innovationsaktiven Unternehmen mit externen Partnern kooperiert. Hierbei ist der Anteil bei Unternehmen der Sachgütererzeugung leicht über- (18,8%) und derjenige der Dienstleistungsunternehmen leicht unterdurchschnittlich (15,8%). Wichtigste Partner sind Hochschulen (Sachgüterproduzenten: 56,1%, Dienstleister: 58,9%) gefolgt von anderen Unternehmen der gleichen Unternehmensgruppe (40,3%, 55,5%), Kunden (40,0%, 51,7%), Zulieferern (43,4%, 40,9%), sowie Beratungsfir-

men und kommerziellen Forschungseinrichtungen (39,1%, 43,4%).

Auffällig ist, dass Dienstleistungsunternehmen häufiger als Sachgüterproduzenten mit Kooperationspartnern im Ausland zusammenarbeiten: 61,3% betreiben Kooperationen mit europäischen (53,7% in der Industrie), 15,3% mit US-amerikanischen (8,8%) und 12,2% (9,7%) mit sonstigen Partnern. Hingegen sind die Unterschiede bei nationalen Kooperationen eher gering (86,9% vs. 87,9%).

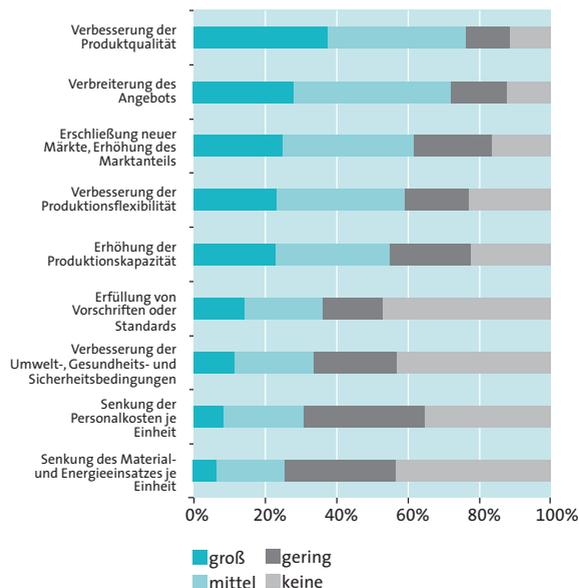
### Auswirkungen von Innovationen

Nach Angaben der innovativen Unternehmen haben Innovationsaktivitäten die größte Auswirkung auf Produkte, namentlich die Verbes-

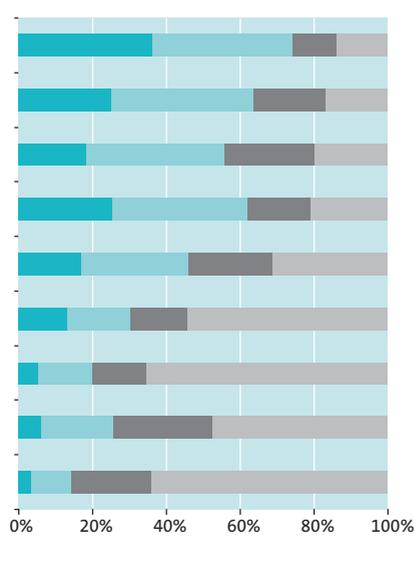
serung der Qualität, die Verbreiterung des Angebots und die Ausweitung des Marktes (Abbildung 17). Erst an zweiter Stelle stehen prozessbezogene Auswirkungen wie die Erhöhung der Produktionsflexibilität und -kapazität. Dabei unterscheidet sich die Struktur in den beiden Sektoren nicht wesentlich, auch wenn Dienstleister die Auswirkungen von Innovationen auf die ‚Verbesserung der Produktionsflexibilität‘ deutlich höher einstufen. Bei allen anderen Aspekten sprechen die Sachgüterproduzenten Innovationen einen größeren Einfluss zu, insbesondere auf die ‚Erschließung neuer Märkte‘, die ‚Erhöhung der Produktionskapazität‘ und die ‚Verbesserung der Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsbedingungen‘.

Abbildung 17: Auswirkungen von Innovationen (Prozentanteil der innovativen Unternehmen, welche die jeweilige Auswirkung einstufen als...)

#### a) Sachgütererzeugung



#### b) Dienstleistungen



Quelle: Statistik Austria 2006

Hingegen sehen deutlich mehr Dienstleister keinen Einfluss von Innovationen auf die ‚Senkung des Material- und Energieeinsatzes‘, die

‚Senkung der Personalkosten‘ und die ‚Verbesserung der Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsbedingungen‘ – was zum Teil daran liegen

dürfte, dass diese Kategorien eher für das verarbeitende Gewerbe relevant sind.

**Innovationshemmnisse**

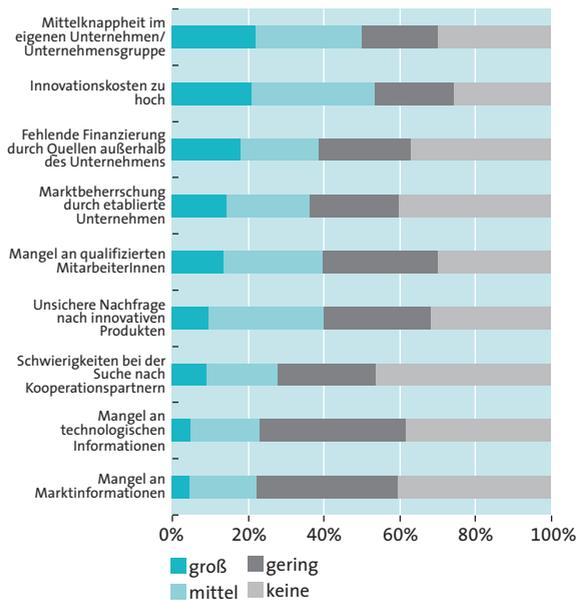
Innovationsaktive Unternehmen sehen besonders in den Kostenfaktoren Hemmnisse für die Durchführung von Innovationen: Die eigene Mittelknappheit, die Höhe der Innovationskosten und Schwierigkeiten bei der externen Finanzierung wiegen am schwersten. Auch die Marktbedingungen (Konkurrenz, Nachfrage) und die Verfügbarkeit von qualifizierten Humanressourcen stellen ein gewisses Problem

dar. Hingegen sind Wissensfaktoren, wie mangelnde Markt- oder Technologieinformationen, von untergeordneter Rolle (Abbildung 18).

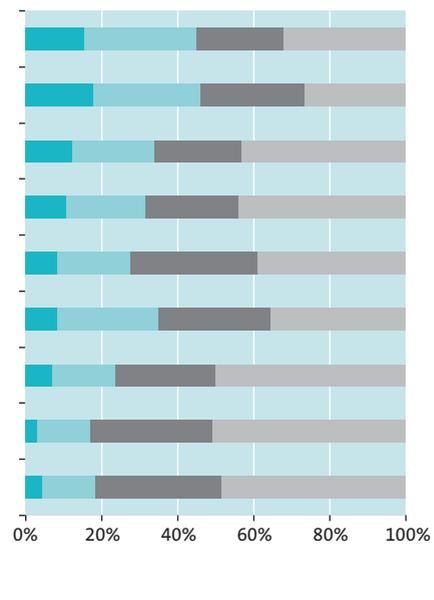
Die grundsätzliche Struktur der Bewertung dieser Hemmnisse ist zwischen den Sektoren ähnlich. Allerdings sehen die Dienstleistungsunternehmen weniger große Schwierigkeiten in der internen und externen Verfügbarkeit von Finanzmitteln, und auch die Verfügbarkeit von qualifiziertem Personal scheint ein geringeres Problem zu sein. Zudem nennen Dienstleister den Mangel an technologischen Informationen seltener als Hemmnis.

**Abbildung 18: Innovationshemmnisse (Prozentanteil der innovationsaktiven Unternehmen, die das jeweilige Hemmnis einstufen als...)**

**a) Sachgütererzeugung**



**b) Dienstleistungen**



Quelle: Statistik Austria 2006

**1.5.5 Resümee**

Der Leistungsfähigkeit und Innovationskraft des Dienstleistungssektors kommt schon seit langem eine zentrale Bedeutung für die wirt-

schaftliche Dynamik einer Volkswirtschaft zu (Tertiärisierung). Anfang dieser Dekade werden bereits 71 % der gesamten Bruttowertschöpfung in diesem Sektor produziert. Österreich folgt im Wesentlichen dieser Ent-

wicklung, wenngleich leicht unterdurchschnittlich.

Aufgrund der ökonomischen Bedeutung des Dienstleistungssektors spielen auch die F&E-Aktivitäten in diesem Sektor eine große Bedeutung und weisen eine überdurchschnittliche Dynamik auf. Die Bedeutung des Dienstleistungssektors innerhalb der österreichischen F&E-Landschaft nimmt zu. In Summe machen die F&E-Ausgaben des Dienstleistungssektors mittlerweile 27,4 % der Gesamtausgaben des Unternehmenssektors für Forschung und Entwicklung in Österreich aus. Innerhalb des Dienstleistungssektors sind es vor allem drei Wirtschaftszweige, auf die sich der Großteil der sektoralen F&E-Aufwendungen konzentriert, nämlich Forschung und Entwicklung, der gesamte EDV-Bereich sowie unternehmensbezogene Dienstleistungen. Die Diskrepanz zwischen wissensintensiven und forschungsaktiven Branchen und Branchen, die keine oder kaum nennenswerten F&E-Aktivitäten aufweisen, ist im Dienstleistungssektor stärker ausgeprägt als in der Sachgüterproduktion.

Bezogen auf die vergleichende Analyse der Innovationsaktivitäten des produzierenden Sektors und des Dienstleistungssektors zeigt sich folgendes Bild. Dienstleistungsunternehmen sind deutlich seltener innovativ als Sachgüterproduzenten und erzielen auch einen geringeren Umsatzanteil mit neuen Produkten. Zudem wird ein geringerer Anteil der Unternehmen durch die öffentliche Forschungsförderung unterstützt als im verarbeitenden Gewerbe. Für eine genauere Analyse der Gründe

für die unterschiedliche Innovationsintensität bzw. sektorspezifische Determinanten siehe Schibany et al. (2007).

Allerdings weisen Dienstleister häufiger Neuerungen in der Unternehmensorganisation auf. Obwohl der Anteil der Dienstleister mit Innovationskooperationen geringer ist als in der Industrie, entwickeln sie ihre Produkte öfter in Zusammenarbeit mit anderen Firmen bzw. Einrichtungen. Auch ist der Anteil der kooperierenden Dienstleistungsunternehmen, die mit Partnern im Ausland zusammenarbeiten, deutlich höher.

Die Strukturen der Auswirkungen von und der Hemmnissen für Innovationen dieser Wirtschaftszweige unterscheiden sich nicht wesentlich. Ausnahmen im Bereich der Hemmnisse sind die (mangelnde) Verfügbarkeit von internen oder externen Finanzmitteln und die Qualifikation des Personals, die von Dienstleistungsunternehmen deutlich seltener als Problem betrachtet werden. Zudem wird bei den Auswirkungen die Verbesserung der Produktionsflexibilität durch Dienstleister höher bewertet, während einige andere Kategorien für sie von grundsätzlich geringerer Bedeutung sind (z.B. ‚Senkung des Material und Energieeinsatzes‘).

Insgesamt legen die spezifischen Analysen nahe, dass die Technologiepolitik diesem Sektor verstärkt Aufmerksamkeit schenken muss. Eine zu starke Konzentration technologiepolitischer Ansätze lediglich auf die Sachgüterproduktion ist vor diesem Hintergrund nicht mehr zeitgemäß.

### 1.6 Determinanten des Wirtschaftswachstums im OECD-Raum

#### 1.6.1 Zunehmende Wachstumsunterschiede im OECD-Raum

Nachdem sich bis Anfang der neunziger Jahre der Unterschied im Pro-Kopf-Einkommen zwischen den USA und den EU-15-Staaten wesentlich verringert hat, steigt seitdem diese Differenz zwischen den meisten EU-Ländern gegenüber den USA wieder an. Innerhalb der EU-15 sind die skandinavischen Länder Dänemark, Finnland und Schweden die Spitzenreiter im Wirtschaftswachstum, während Österreich nur im Mittelfeld rangiert. Gemessen am BIP je erwerbsfähigem Einwohner wächst Österreich seit Mitte der neunziger Jahre mit durchschnittlich 1,7% jährlich um einen halben Prozentpunkt langsamer als die drei skandinavischen Länder (2,2%) und liegt auch etwas hinter dem EU-Durchschnitt (1,9%) zurück.

Diese Fakten werfen zwei Fragen auf: Erstens, was sind die Gründe für die unterschiedlichen Wachstumsentwicklungen? Und zweitens, welche wirtschaftspolitischen Maßnahmen können das relativ geringe Wachstum Österreichs im Pro-Kopf-Einkommen steigern? Im Folgenden werden anhand eines Paneldatensatzes für 21 OECD-Staaten<sup>18</sup> einige Determinanten des Wirtschaftswachstums (gemessen am Wachstum des BIP pro Kopf je erwerbsfähigem Einwohner) analytisch festgestellt.<sup>19</sup> Besonders hervorgehoben werden neben den Investitionen insgesamt die F&E-Quo-

te, die technologische Spezialisierung (z.B. Hochtechnologie- versus Niedrigtechnologiebereich), die Rolle des Catch-up-Effekts, das Wachstum des Arbeitskräftepotentials und die Rolle der Industriestruktur in Bezug auf das Technologieniveau (Anteil der Hoch-Technologiebranchen und wissensintensiven Dienstleistungen).

#### 1.6.2 Bestimmungsfaktoren des Wirtschaftswachstums

##### *Ausgangsniveau des BIP pro Kopf der erwerbsfähigen Bevölkerung*

Für das BIP pro Kopf der erwerbsfähigen Bevölkerung als Maß für das Wirtschaftswachstum scheint sich die Konvergenzthese – je höher das Niveau des BIP pro Kopf, desto langsamer wächst die Volkswirtschaft – zu bestätigen, allerdings nimmt die signifikant negative Korrelation zwischen Niveau und Wachstumsrate dieser Variable als Zeichen für diese These in letzter Zeit ab.<sup>20</sup> Während das Wirtschaftswunder in einigen europäischen Ländern in den sechziger, siebziger und achtziger Jahren somit zu einem großen Teil auf ein starkes Konvergenzwachstum zurückzuführen ist, wachsen seit den neunziger Jahren einige Staaten (Finnland, Großbritannien, Schweden, USA), welche bereits ein hohes Niveau des BIP pro Kopf der erwerbsfähigen Bevölkerung erreicht haben, dennoch schneller als Länder mit einem niedrigeren Einkommensniveau. Da das Konzept der unbedingten Konvergenz diese Entwicklung nicht mehr vollständig erklären

18 Der Datensatz der ökonometrischen Analyse umfasst 21 OECD Länder (Australien, Belgien, Deutschland, Dänemark, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Italien, Japan, Kanada, Neuseeland, Niederlande, Norwegen, Portugal, Österreich, Schweden, Schweiz, Spanien und USA) im Zeitraum von 1970 bis 2004. Für das Einkommensniveau wird das BIP pro Kopf der erwerbsfähigen Bevölkerung (Bevölkerung zwischen 15 und 65 Jahren) in Kaufkraftparitäten herangezogen.

19 Der Beitrag baut auf einer Teilstudie des WIFO-Weißbuchs (Aiginger, Tichy, Walterskirchen 2006) auf: Martin Falk, Fabian Unterlass (2006), „Teilstudie 1: Determinanten des Wirtschaftswachstums im OECD-Raum“

20 Für die in der Analyse verwendeten Länder liegt der Korrelationskoeffizient zwischen Wachstumsrate und Ausbildungsniveau des BIP pro Kopf der erwerbsfähigen Bevölkerung in den Zeiträumen 1960/1969, 1970/1979 und 1980/1989 zwischen -0,61 und -0,86. Seit 1990 liegt derselbe Koeffizient bei -0,5 und ist nur mehr schwach signifikant.

kann, stellt sich die Frage nach anderen Einflussfaktoren, die zuvor nicht berücksichtigt wurden bzw. an Bedeutung gewonnen haben.

### Investitionen

Nach wie vor ist die Investitionstätigkeit eine der wichtigsten Bestimmungsfaktoren des Wirtschaftswachstums. Als Beleg wird häufig wiederum das oben genannte Wirtschaftswunder herangezogen, wo Volkswirtschaften mit einer hohen Investitionstätigkeit an der Spitze der Wachstumsdynamik standen. Allerdings zeigt sich für hoch entwickelte Länder, dass sich der Zusammenhang zwischen Investitionstätigkeit und Wirtschaftswachstum ver-

schoben haben könnte. Beispielsweise konnten die skandinavischen Länder ihr derzeit überdurchschnittlich hohes Wirtschaftswachstum ohne eine signifikante Erhöhung, ja sogar trotz einer Verringerung der Investitionsquote<sup>21</sup> erreichen. Falk und Unterlass (2006) weisen einen positiven, aber mit der Zeit abnehmenden Einfluss der Investitionsquote auf das Wachstum des BIP pro Kopf der erwerbsfähigen Bevölkerung mit der Zeit aus, d.h., der Einfluss der Investitionen ist nach wie vor signifikant positiv, allerdings ist der Effekt seit den achtziger Jahren geringer als in den Jahren vorher.

**Tabelle 8: Investitionsquote im OECD-Vergleich**

21 OECD-Länder	Investitionen ohne Lagerbildung				
	1980/1984	1985/1989	1990/1994	1995/1999	2000/2004
Ø Anteile am BIP in %	20,30	20,40	19,90	20,55	21,25
Veränderung zur Vorperiode in Prozentpunkten	1,53	+0,10	-0,50	+0,64	+0,70
Dänemark, Finnland und Schweden					
Ø Anteile am BIP in %	19,29	20,90	18,25	18,15	18,73
Veränderung zur Vorperiode in Prozentpunkten	2,81	+1,61	2,65	0,11	+0,58
Österreich					
Ø Anteile am BIP in %	21,31	21,70	22,93	22,41	21,78
Veränderung zur Vorperiode in Prozentpunkten	1,98	+0,38	+1,23	0,51	0,64

Quelle: OECD, WIFO-Berechnungen. 21 OECD-Länder: Australien, Belgien, Deutschland, Dänemark, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Italien, Japan, Kanada, Neuseeland, Niederlande, Norwegen, Portugal, Österreich, Schweden, Schweiz, Spanien, USA

Der abnehmende Einfluss der Investitionsquote auf das Wirtschaftswachstum wirft wiederum die Frage nach neuen, zuvor weniger bedeutenden bzw. vernachlässigten Faktoren auf.

### Humankapital

Besonders in der neuen Wachstumstheorie gilt Humankapital<sup>22</sup> neben Forschung und Entwicklung bzw. Innovation als einer der bestimmenden Faktoren für Wachstum und Beschäftigung. Dabei wird häufig davon ausgegangen,

21 Die Investitionsquote (Investitionen ohne Lagerbildung) in den drei skandinavischen Ländern Dänemark, Finnland und Schweden liegt im Fünfjahresdurchschnitt seit 1990 zwischen 18% und 19%, während sie vorher auf über 20% gelegen ist. Österreich weist eine relativ konstante Investitionsquote (schwankend um 22%) auf. Im Durchschnitt über 21 OECD-Staaten zeigt sich ein Anstieg der Investitionsquote im Fünfjahresdurchschnitt von 19,9% im Zeitraum von 1990/1994 auf 21,3% zwischen 2000/2004.

22 Unter Humankapital versteht man nach Becker (1993) die Gesamtheit der Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse und des Wissens der Individuen.

dass das Niveau der Ausstattung an Humankapital und auch dessen Veränderung Auswirkungen auf das Wirtschaftswachstum haben, wobei diese Effekte durchaus auch indirekt über Rückkoppelungseffekte erfolgen können.<sup>23</sup>

Österreich steht im internationalen Vergleich des Humankapitalniveaus je nach Wahl des Indikators unterschiedlich gut dar. Gemessen an den durchschnittlichen Ausbildungsjahren – ein häufig gebrauchter Indikator für das Niveau an Humankapital – auf Basis der OECD-Daten schneidet Österreich mit rund 12 Jahren relativ gut ab und liegt sogar im Spitzfeld, unter anderem vor den skandinavischen Ländern, den Niederlanden und Großbritannien, aber hinter Staaten mit einem ver-

gleichbaren Bildungssystem (z. B. Schweiz). Die relativ gute Position Österreichs bei den durchschnittlichen Ausbildungsjahren ist auf das gut ausgebaute Lehrlingsausbildungssystem zurückzuführen, welches in dieser Form in vielen anderen Ländern, wie z.B. in Skandinavien, nicht existiert. Defizite bei der Quote der Hochschulabsolventen werden somit durch Stärken im Bereich der mittleren Qualifikationsebene kompensiert. Gemessen an den durchschnittlichen Bildungsjahren nach den Daten von Barro und Lee (2000), welche die Lehrlingsausbildung nicht berücksichtigen, steht Österreich mit 8 Bildungsjahren im internationalen Vergleich weniger gut da. Hier schlägt Österreichs Defizit bei der Akademiquote voll durch.

**Tabelle 9: Vergleich verschiedener Berechnungen des Ausbildungsniveaus laut Barro / Lee (2000) und OECD**

	Ø Anzahl der Bildungsjahre				
	1980/1984	1985/1989	1990/1994	1995/1999	2000/2004
<b>21 OECD-Länder</b>					
OECD	9,87	10,28	10,64	11,04	11,36
Barro – Lee	8,31	8,53	9,00	9,35	9,62
<b>Dänemark, Finnland, Schweden</b>					
OECD	10,36	10,76	11,11	11,47	11,73
Barro – Lee	8,62	8,79	9,49	10,09	10,35
<b>Österreich</b>					
OECD	10,28	10,88	11,31	11,71	12,21
Barro – Lee	7,34	7,50	7,76	8,05	8,35

Quelle: Barro Lee (2000), OECD, WIFO-Berechnungen. 21 OECD-Länder: Australien, Belgien, Deutschland, Dänemark, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Italien, Japan, Kanada, Neuseeland, Niederlande, Norwegen, Portugal, Österreich, Schweden, Schweiz, Spanien, USA.

Neuere empirische Studien belegen eindeutig einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen Bestand an Humankapital und Pro-Kopf-Einkommen (Niveau) der erwerbsfähigen Bevölkerung. Zwar ist ein positiver Einfluss

des Humankapitalniveaus auf das Wirtschaftswachstum in vielen Studien nicht belegt – dies ist unter anderem ein Datenproblem, da z.B. auch qualitative Merkmale miteinbezogen werden müssten<sup>24</sup> –, allerdings finden bei-

<sup>23</sup> Beispielsweise können Wechselwirkungen zwischen dem Bestand an Humankapital und dem Sachkapital („capital skill complementarity“) oder zwischen Humankapital und Innovationsaktivitäten („skill biased technological change“) auftreten.

spielsweise Bassanini und Scarpetta (2002), Steiner (2002) oder De la Fuente (2003) einen signifikant positiven Einfluss des Humankapitals auf das Wirtschaftswachstum. Auch die Analyse von Falk und Unterlass (2006) weist einen positiven Effekt des Humankapitals auf das Wachstum des BIP pro Kopf der erwerbsfähigen Bevölkerung aus. Eine Erhöhung der durchschnittlichen Bildungsjahre (auf Basis der Daten nach Barro und Lee 2000) um 1% erhöht kurzfristig das BIP pro Kopf der erwerbsfähigen Bevölkerung um 0,031% und langfristig um 0,74%. Für die OECD-Daten ergibt sich ein langfristiger Effekt von 0,61%. Zusammenfassend lässt sich die Hypothese formulieren, dass ein Anstieg des Humankapitals zu einem höheren BIP pro Kopf der erwerbsfähigen Bevölkerung führt.

### **Innovationen und Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten**

Besonders im Zusammenhang mit der Forschungs- und Entwicklungsaktivität wirkt sich der vorhin genannte indirekte Effekt des Humankapitals auf das Wirtschaftswachstum aus, da Humankapital eine Vorbedingung für Innovation darstellt. Allerdings wird in der Literatur den Forschungs- und Entwicklungsausgaben allein schon ein zentraler Stellenwert

für Wachstumsunterschiede von Volkswirtschaften zugeschrieben (vgl. dazu beispielsweise Guellec / Van Pottelsberghe 2004, Coe / Helpman 1995, Bassanini / Scarpetta / Hemmings 2001). Der Einfluss der F&E-Ausgaben auf das Wirtschaftswachstum ist in all diesen Studien positiv. So zeigen Coe und Helpman (1995), dass eine Erhöhung der privaten Forschungsausgaben um 1% die totale Faktorproduktivität<sup>25</sup> 0,13% steigert, während die Erhöhung der öffentlichen F&E-Ausgaben sogar zu einer Steigerung der Produktivität um 0,17% führt. Auch Falk und Unterlass (2006) bekräftigen den positiven Zusammenhang zwischen F&E-Ausgaben und Wirtschaftswachstum. Die Ergebnisse besagen, dass bei einer Erhöhung der F&E-Quote um 1% das BIP pro Kopf der erwerbsfähigen Bevölkerung kurzfristig um 0,027% und langfristig um 0,23% steigt.

Dieser positive Wachstumseffekt wird besonders von den drei skandinavischen Ländern Dänemark, Finnland und Schweden ausgeschöpft, welche die F&E-Ausgaben der Unternehmen seit den achtziger Jahren von 0,9% auf 2,43% des BIP gesteigert haben. Österreich liegt dabei trotz seiner Steigerung von 0,64% auf 1,42%, also trotz einer guten Verdoppelung der privaten F&E-Ausgaben, noch weit zurück (vgl. Tabelle 10).

24 Beispielsweise schlägt Wößmann (2003) eine Gewichtung der Anzahl an Schuljahren mit einem Qualitätsindex (z.B. PISA Studie oder deren Vorläufer TIMSS: „Third International Mathematics and Science Study“) vor.

25 Totale Faktorproduktivität: Das Wachstum des BIP lässt sich nicht nur aus dem Wachstum der Inputs (z.B. Arbeit und Kapital) erklären. Dieser Teil der Wachstumsrate des BIP, der nicht durch Veränderungen in der Inputmenge erklärt werden kann, wird als totale Faktorproduktivität bezeichnet. Sie kann als Maß für den technischen Fortschritt (bzw. das Technologieniveau) gedeutet werden, der (bzw. das) unabhängig vom Einsatz der Produktionsfaktoren für ein Wachstum des Outputs (BIP) sorgt.

Tabelle 10: F&E-Ausgaben der Unternehmen

21 OECD-Länder	F&E-Ausgaben der Unternehmen				
	1980/1984	1985/1989	1990/1994	1995/1999	2000/2004
Ø Anteile am BIP in %	0,87 <sup>1)</sup>	1,03	1,04	1,15	1,30
Veränderung zur Vorperiode in Prozentpunkten <sup>2)</sup>	+0,09	+0,19	+0,02	+0,11	+0,15
Dänemark, Finnland, Schweden					
Ø Anteile am BIP in %	0,90	1,21	1,41	1,88	2,43
Veränderung zur Vorperiode in Prozentpunkten	+0,18	+0,31	+0,20	+0,47	+0,55
Österreich					
Ø Anteile am BIP in %	0,64	0,72	0,80	1,12	1,42
Veränderung zur Vorperiode in Prozentpunkten		+0,08	+0,09	+0,32	+0,30

Quelle: OECD, WIFO-Berechnungen. 21 OECD-Länder: Australien, Belgien, Deutschland, Dänemark, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Italien, Japan, Kanada, Neuseeland, Niederlande, Norwegen, Portugal, Österreich, Schweden, Schweiz, Spanien, USA. - 1) Ohne Neuseeland. - 2) Die Berechnung der Veränderung zur Vorperiode erfolgt aufgrund der durchschnittlichen jährlichen Veränderung jener Länder, für welche in beiden Perioden Daten vorhanden sind.

Die Wirksamkeit der F&E-Ausgaben hängt dabei sicherlich auch sehr stark von der Forschungsspezialisierung ab. Besonders in den skandinavischen Ländern zeigt sich ein starker Trend dazu, dass ein immer größerer Teil der Forschungsausgaben in den Hochtechnologie-sektor<sup>26</sup> fließt. Zwar zeigt sich auch für die Summe der untersuchten 21 OECD-Staaten eine Zunahme des Anteils der F&E-Ausgaben, die im Hochtechnologiebereich investiert werden, allerdings ist diese Zunahme bei weitem

nicht so stark wie in Dänemark, Finnland und Schweden. Seit Beginn der achtziger Jahre ist der Anteil der F&E-Ausgaben in Hochtechnologie in Skandinavien von durchschnittlich 34,8% auf 61,9% zu Beginn des neuen Jahrtausends gestiegen. Im Vergleich dazu sieht Österreichs Zuwachs eher gering aus (von 29,2% auf 42,1%), wobei hervorzuheben ist, dass sich der Anteil im Vergleich zur zweiten Hälfte der neunziger Jahre sogar um rund 5 Prozentpunkte reduziert hat.

<sup>26</sup> Hier wurde die auch von der OECD verwendete Klassifizierung der Technologiebereiche angewandt. (vgl. OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2005, Annex A)

**Tabelle 11: Anteile der F&E-Ausgaben der Unternehmen im Hochtechnologiesektor an den gesamten F&E-Ausgaben**

21 OECD-Länder	Hochtechnologiesektor				
	1980/1984	1985/1989	1990/1994	1995/1999	2000/2004
Ø Anteile an den unternehmerischen F&E-Ausgaben insgesamt in %	40,66 <sup>1)</sup>	42,09 <sup>2)</sup>	46,47 <sup>3)</sup>	49,02 <sup>3)</sup>	51,13 <sup>3)</sup>
Veränderung zur Vorperiode in Prozentpunkten <sup>4)</sup>	+4,04	+4,95	+3,11	+2,55	+2,12
Dänemark, Finnland, Schweden					
Ø Anteile an den unternehmerischen F&E-Ausgaben insgesamt in %	34,81	39,20	45,56	54,57	61,91
Veränderung zur Vorperiode in Prozentpunkten	+2,93	+4,39	+6,35	+9,02	+7,33
Österreich					
Ø Anteile an den unternehmerischen F&E-Ausgaben insgesamt in %	29,18	28,27	45,69	47,16	42,11
Veränderung zur Vorperiode in Prozentpunkten		0,91	+17,42	+1,47	5,04

Quelle: OECD, WIFO-Berechnungen. 21 OECD-Länder: Australien, Belgien, Deutschland, Dänemark, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Italien, Japan, Kanada, Neuseeland, Niederlande, Norwegen, Portugal, Österreich, Schweden, Schweiz, Spanien, USA. 3 EU-Länder: Dänemark, Finnland, Schweden. - 1) Ohne Griechenland, Neuseeland, Portugal. - 2) Ohne Portugal, Schweiz. - 3) Ohne Neuseeland, Portugal, Schweiz. - 4) Die Berechnung der Veränderung zur Vorperiode erfolgt aufgrund der durchschnittlichen jährlichen ungewichteten Veränderung jener Länder, für welche in beiden Perioden Daten vorhanden sind.

Die Schätzergebnisse von Falk und Unterlass (2006) liefern einen positiven Zusammenhang zwischen der Spezialisierung der F&E-Ausgaben im Hochtechnologiebereich (der Höhe des Anteils der F&E-Ausgaben an den gesamten F&E-Ausgaben) und dem Wirtschaftswachstum. Im Durchschnitt der OECD-Länder führt ein Anstieg des Anteils der F&E-Ausgaben im Hochtechnologiebereich um 1 % bereits kurzfristig zu einer Anhebung des BIP pro Kopf der erwerbsfähigen Bevölkerung von 0,045 %. Eine Erhöhung der Anteile der F&E-Ausgaben in Mittel- oder Niedrigtechnologie bringt demgegenüber keine zusätzlichen Wachstumseffekte des Einkommens je erwerbsfähiger Bevölkerung.

Weiters ist zu beachten, dass der Einfluss der F&E-Quote mit der Zeit zugenommen hat. Während die Investitionsquote seit den achtziger Jahren etwas an Bedeutung für das Wirtschaftswachstum verloren hat, haben sowohl das Niveau der F&E-Quote als auch der Anteil der F&E-Ausgaben im Hochtechnologiebereich an Einfluss zugelegt.

### Industriestruktur

Die Industriestruktur hat sich in den Industri-

eländern in den vergangenen Jahrzehnten entscheidend gewandelt, nicht nur hinsichtlich einer steigenden Bedeutung des Dienstleistungsbereichs, sondern auch innerhalb der Industrie hin zu wissens- und F&E-intensiven Branchen. Wachstumsträchtige Spitzentechnologien zählen – trotz jüngster bemerkenswerter Erfolge beim Export von Hochtechnologie-Gütern – nicht zu Österreichs Stärken, weder in der Export- noch in der Industriestruktur. Die Industriestruktur entspricht nicht der Position Österreichs in der Einkommenshierarchie als eines der reichsten Industrieländer (Peneder 2001).

Verschiedene Studien (vgl. Fagerberg 2000, Peneder 2003) kommen zum Ergebnis, dass die Verschiebung der Industriestruktur hin zu wissens- und F&E-intensiven Branchen einen wesentlichen Anteil bei der Erklärung der internationalen Wachstumsdifferenzen innerhalb der Industrieländer aufweist. Die Schätzergebnisse von Falk und Unterlass (2006) belegen dies, indem eine Erhöhung des Anteils der Wertschöpfung der Hochtechnologieindustrien an der Gesamtwertschöpfung um 1 % zu einer Anhebung des BIP pro Kopf der erwerbsfähigen

higen Bevölkerung um 0,074% führt. Dies deutet auf positive externe Effekte dieser Industrien auf andere Branchen hin. Ein ähnliches Bild ergibt sich, wenn statt des Wertschöpfungsanteils der Exportanteil betrachtet wird. Eine Steigerung des Anteils der Hochtechnologieexporte an den Gesamtexporten wirkt sich ebenso signifikant positiv auf das BIP pro Kopf der erwerbsfähigen Bevölkerung aus.

### 1.6.3 Schlussfolgerungen

Die empirische Untersuchung auf Basis von OECD-Daten für den Zeitraum 1970 bis 2004 hat gezeigt, dass das Wachstum des BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen primär pfadabhängig ist: Staaten, die in der Vergangenheit überdurchschnittlich rasch gewachsen sind, werden dies vermutlich auch in Zukunft tun. Pessimismus ist dennoch unangebracht, da das Wachstumstempo beispielsweise über die Investitionsquote und die F&E-Quote beeinflusst werden kann. Dabei nimmt die Wirkung der Investitionsquote über die Zeit tendenziell ab, die der Forschungsquote tendenziell zu. Vor allem die Konzentration von F&E auf Spitzentechnologie wirkt nachhaltig wachstumsfördernd, während hingegen eine Spezialisierung auf Mittel- und Niedrigtechnologie keine wachstumsbeschleunigenden Effekte zusätzlich zum F&E-Grundeffekt mit sich bringt. Die Ergebnisse zeigen weiters, dass eine Spezialisierung der Industrie auf Hochtechnologiebranchen (gemessen anhand der Wertschöpfungsanteile) ebenso wachstumsförderlich ist. Ähnlich wie der Wertschöpfungsanteil der Hochtechnologiesektoren hat auch die Veränderung des Anteils der Hochtechnologieexporte einen signifikant positiven Einfluss auf das Wirtschaftswachstum in den OECD-Ländern. Darüber hinaus besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Veränderung des Bestands an Humankapital und der Wachstumsrate des BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen.

Für eine österreichische Wachstumsstrategie sind diese Ergebnisse von ausschlaggebender Bedeutung. Die Analyseergebnisse zeigen, dass die Pfadabhängigkeit des Wachstums in Österreich besonders ausgeprägt ist: Österreich hat sich auf die Produktion von hoher Mitteltechnologie in höchster Qualität spezialisiert und ist auf diesem Gebiet international auch sehr erfolgreich, nicht zuletzt als Folge relativ sinkender Lohnkosten. Der Hochtechnologiesektor ist relativ klein und wächst im internationalen Vergleich relativ langsam. Auch hat der beachtliche Anstieg der F&E-Ausgaben im Hochtechnologie-Bereich Anfang der neunziger Jahre nicht zu einer Zunahme des Wertschöpfungsanteils des Hochtechnologie-Sektors geführt. Eine konsequente Interpretation dieser Ergebnisse legt die Optimierung der ohnehin erfolgreichen Förderstrategie bei Low- und Medium-Tech-Branchen nahe und die Schaffung von Strukturen, die eine Expansion im Hochtechnologiebereich und bei wissensintensiven Dienstleistungen ermöglichen.

### 1.7 Die Entwicklung einer Exzellenzstrategie für Österreich

In der Diskussion um die Zukunft von nationalen Innovationssystemen und Hochschulen haben Begriffe wie Exzellenz und Exzellenzstrategie im letzten Jahrzehnt einen hohen Stellenwert erlangt. Der Begriff Exzellenz leitet sich vom lateinischen *excellens* ab und bezeichnet die besondere Qualität eines Objekts, einer Fähigkeit oder einer Leistung. Besonders im angelsächsischen Sprachraum spielt der Begriff Exzellenz auch im Hochschulmanagement eine wichtige Rolle. Allerdings ist dieser Begriff der Exzellenz nicht auf Forschungsleistungen beschränkt. So werden besonders in den USA mit Exzellenz auch hochwertige Ausbildung und Lehre bezeichnet. Allen diesen Exzellenzbegriffen ist die me-

ritokratische Orientierung an Evaluierbarkeit gemein. Exzellenz erfordert Wettbewerb.

Forschungsexzellenz bezeichnet somit die herausragende Qualität und Produktivität von Forschung. Daher ist der Begriff der Forschungsexzellenz eng mit der Etablierung von Vergleichbarkeit und Wettbewerb von Wissenschaftler/innen, Hochschulen und Forschungsstandorten verknüpft. Allerdings kann wissenschaftliche Qualität letztlich nur von anderen Wissenschaftler/innen, d.h. Experten und Expertinnen, beurteilt werden. Nicht zuletzt deshalb muss der Begriff der Forschungsexzellenz in letzter Konsequenz unscharf bleiben. Wie Helga Nowotny anmerkte: „Ich glaube nicht daran, dass man Exzellenz abstrakt – ohne den Kontext zu berücksichtigen – definieren kann. Ausschlaggebend ist nach wie vor, dass man Exzellenz erkennt, wenn man ihr begegnet. (...) Genuine Exzellenz geht immer ein Stück über das hinaus, was es bereits gibt. Genuine Exzellenz muss mehr sein als der beste ‚mainstream‘“. (RFT, 2005a: 5). Daraus ergibt sich aber das fundamentale Problem, Exzellenz über Wissenschaftsdisziplinen hinweg vergleichbar machen zu müssen (vgl. Hölzl, 2006). Aus diesen Gründen sind die meisten Definitionen von Forschungsexzellenz solange tautologisch, bis sie mit Hilfe geeigneter Indikatoren, die den jeweiligen Kontext der wissenschaftlichen Disziplin angemessen abbilden können, operationalisiert werden können.

In der Regel werden als Indikatoren für die Forschungsexzellenz und Wissenschaftsproduktion Publikations- und Zitationsindikatoren verwendet. Diese Indikatoren sind nicht ganz unproblematisch als Maßzahlen wissen-

schaftlicher Aktivität. Das Publikationsverhalten, aber auch das Zitationsverhalten ist in verschiedenen Wissenschaften unterschiedlich (vgl. Dachs et al., 2003). So stellt Crespi (2005) für Großbritannien fest, dass Publikations- und Zitationsdaten ungeeignet sind, um Wissensproduktion in den Sozial- und Geisteswissenschaften zu messen. Dies ist unter anderem auf Unterschiede in den Publikationsstrategien zum Modell der Naturwissenschaften zurückzuführen, aber auch darauf, dass der nationale Fokus mancher Forschungsfelder die Verwendung internationaler Journale als Vergleichsmaßstab ungeeignet macht. Allerdings werden Zitationsdaten im Allgemeinen als zuverlässige Indikatoren der wissenschaftlichen Produktion von Ländern angesehen (vgl. King 2004). Tabelle 12 stellt die Weltanteile der Zitationen für 1992, 1997 und 2003 dar. Für Österreich ist klar eine steigende Tendenz erkennbar: Der Weltanteil der österreichischen Zitationen steigt von einem Anteil von 0,41% 1992 auf einen Anteil von 0,64% 2003 an. Der Weltanteil der USA ist trotz erheblichen Anstiegs der Zitationen von über 50% im Jahr 1992 auf knapp über 42% im Jahr 2003 gesunken ist. Dieses Ergebnis sollte nicht als Reduktion oder Aufweichung der wissenschaftlichen Führungsposition der USA interpretiert werden, sondern primär als Begleiterscheinung der Internationalisierung der wissenschaftlichen Publikationstätigkeit gelesen werden. Österreich liegt recht deutlich hinter der Schweiz und den skandinavischen Ländern zurück. Dies zeigt sich noch deutlicher im Index der relativen Prominenz der wissenschaftlichen Literatur eines Landes.

Tabelle 12: Weltanteile an Zitationen wissenschaftlicher Artikeln nach Ländern

Land	1992		1997		2003	
	Anzahl	Anteil in %	Anzahl	Anteil in %	Anzahl	Anteil in %
Österreich	11.023	0,41	17.684	0,52	27.950	0,64
Belgien	20.776	0,77	29.387	0,86	38.971	0,90
Dänemark	20.271	0,76	27.173	0,79	37.971	0,88
Finnland	14.704	0,55	23.869	0,70	34.503	0,80
Frankreich	116.453	4,34	161.199	4,70	201.941	4,65
Deutschland	157.285	5,86	220.457	6,43	305.555	7,04
Griechenland	3.359	0,13	5.606	0,16	11.996	0,28
Irland	3.440	0,13	4.987	0,15	9.473	0,22
Italien	54.805	2,04	89.242	2,60	130.688	3,01
Niederlande	57.498	2,14	80.627	2,35	99.248	2,29
Portugal	1.460	0,05	3.341	0,10	8.539	0,20
Spanien	22.199	0,83	46.755	1,36	82.362	1,90
Schweden	48.980	1,82	59.058	1,72	71.463	1,65
Schweiz	43.605	1,62	61.507	1,79	74.094	1,71
Großbritannien	221.955	8,27	287.156	8,37	351.572	8,10
Japan	174.471	6,50	225.335	6,57	318.665	7,34
USA	1.389.314	51,75	1.648.899	48,06	1.839.481	42,39
Welt	2.684.777	100,00	3.430.965	100,00	4.339.511	100,00

Quelle: NSB (2006), Appendix Table 5-61, eigene Bearbeitung.

Dieser Indikator ist definiert als das Verhältnis zwischen dem Weltmarktanteil an internationalen Zitationen dividiert durch den Weltmarktanteil an Publikationen. Dabei werden „Selbstzitationen“ eines Landes ausgeschlossen, was einen Nachteil für große wissensproduzierende Länder wie die USA darstellt. Die Interpretation dieses Indikators ist folgende: Ein Wert von 1 zeigt, dass der Weltanteil der Zitation genau seinem Weltanteil an Publikationen entspricht. Ein Wert größer/kleiner als 1 zeigt, dass Zitationen in diesem Land überproportional/unterproportional zum Weltanteil an Publikationen stehen. Zitationen und Publikationen werden dabei anteilmäßig den

Ländern zugeschlagen. Tabelle 13 stellt das Ranking über alle Wissenschaftsdisziplinen nach diesem Index dar. Nur zwei Länder erreichen einen Indexwert von über 1, die Schweiz und die USA. Österreich liegt an 11. Stelle. Dieses Ergebnis zeigt, dass die Schweiz, welche eine vergleichbare Größe mit Österreich hat, auch bei diesem Indikator deutlich vor Österreich liegt. Weil dieser Index durch die alleinige Berücksichtigung internationaler Zitationen das Gewicht kleiner Länder im Verhältnis zu großen Wissensproduzenten tendenziell aufwertet, bestätigt die Position der USA in diesem Index die herausragende Rolle als führendes Wissenschaftsland.

**Tabelle 13: Index der relativen Prominenz wissenschaftlicher Literatur über alle Wissenschaftsdisziplinen hinweg**

Rang	Land	1995	2003
1	Schweiz	1,189	1,152
2	USA	1,013	1,026
3	Niederlande	0,877	0,971
4	Dänemark	0,835	0,937
5	Großbritannien	0,830	0,864
6	Schweden	0,869	0,860
7	Kanada	0,739	0,845
8	Finnland	0,755	0,826
9	Deutschland	0,724	0,822
10	Belgien	0,819	0,822
11	Österreich	0,747	0,804
12	Irland	0,662	0,764
13	Frankreich	0,730	0,760
14	Israel	0,682	0,742
15	EU 15	0,681	0,737

Quelle: NSB (2006).

Viele im forschungspolitischen Diskurs verwendete Exzellenzdefinitionen gehen implizit über das Kriterium der wissenschaftlichen Exzellenz hinaus. Dies gilt insbesondere für Definitionen, die eng mit Maßnahmen wie Exzellenzinitiativen oder -strategien verbunden sind. Hier erstreckt sich der Begriff der Exzellenz oft auch auf die Verwertbarkeit von exzellenten Forschungsergebnissen. Der Begriff der Exzellenz rückt damit näher an die angewandte Forschung. Davon legt auch der Exzellenzbegriff der Europäischen Kommission Zeugnis ab. Dieser Exzellenzbegriff hat eine starke Konnotation von Wettbewerbsfähigkeit der Spitzenforschung und ist geprägt von einer Vorstellung, dass Exzellenz die Fähigkeit zur Vermarktung der wissenschaftlichen Leistung mit einschließt. Von der Europäischen Kommission werden im Zusammenhang mit der europäischen Forschungsexzellenz oft die geringe Sichtbarkeit der europäischen Spitzen-

forschung und die mangelnde Umsetzung von wissenschaftlichen Forschungsergebnissen betont.

### 1.7.1 Die Bedeutung der tertiären Bildung für innovationsbasiertes Wirtschaftswachstum

Die Wichtigkeit des Hochschulsektors für moderne Wissensgesellschaften spiegelt sich in der wirtschafts- und technologiepolitischen Aufmerksamkeit wider, welche von Ökonomen, Politologen und Politikern dem Hochschulsystem zugeschrieben wird. Die Umsetzung neuer Technologien in neue Produkte, neue Unternehmensabläufe und auch neue Unternehmen benötigt neben spezialisiertem Humankapital auch Humankapital in Form von Schlüsselqualifikationen und neues Wissen aus der Forschung. Universitäre Grundlagenforschung ist insbesondere für Hochtechnologiebranchen unmittelbar relevant. Hochschulen erhöhen den zur Verfügung stehenden Wissensstand durch Forschung, stellen Humankapital und Fertigkeiten in Form von Absolventen/Absolventinnen und Lehrpersonal zur Verfügung, fungieren aber auch als lokaler Wissensspeicher und lokales Wissensumspannwerk, weil Hochschulen in der Regel zentrale Rollen in vielen Forschungsnetzwerken spielen und Absolventen/Absolventinnen ausbilden. Auf europäischer Ebene betont insbesondere der Sapir-Report (*Sapir et al., 2003*), dass Europa mehr Anstrengungen unternehmen muss, eine nachhaltige innovationsbasierte Wachstumsstrategie zu implementieren. Die Europäische Kommission betrachtet eine stärkere Exzellenzorientierung im europäischen Hochschulsystem als einen Schlüsselfaktor, um die Lissabon-Strategie verwirklichen zu können (*EU-Kommission, 2006a*). Für wissensbasierte hoch industrialisierte Volkswirtschaften wie Österreich geht es nicht mehr vorrangig darum, bestehende „fremde“ Innovationen ins Land zu holen und dadurch

Wissen zu absorbieren, sondern immer mehr darum, neues Wissen (neue Technologien, neue Unternehmen, neue Organisationsformen) selbst zu generieren. Die Innovationspolitik kann nur schwer die Wissensgenerierung direkt steuern, aber durch die Politik kann ein Umfeld von unterstützenden Institutionen geschaffen werden, welches die wirtschaftliche Entwicklung in diesem Fall Innovation und Wissensgeneration stärkt oder hemmt (vgl. *Agilion Howitt*, 2006). Wie die wissenschaftliche und politiknahe Forschung zeigt, ist ein zentrales Element dieser unterstützenden Institutionen das tertiäre Bildungssystem. Neuere Forschungsergebnisse zeigen, dass Hochschulbildung je nach technologischer Stellung unterschiedlich wichtig für die Ausgestaltung des Wachstumspfad ist (vgl. *Vandenbussche et al.*, 2006). Der Grund dafür ist, dass innovationsbasiertes Wachstum in der Regel ein breiteres und höheres durchschnittliches Qualifikationsniveau benötigt. Dieses wird vor allem im tertiären Bildungssystem vermittelt.

Das österreichische Innovationssystem befindet sich seit längerem in einer Entwicklung von einem Catch-Up-Wachstum hin zu innovationsbasiertem Wachstum, und eine Exzellenzstrategie könnte diesen Transformationsprozess unterstützen. Daneben kann eine Exzellenzstrategie auch einen wichtigen Beitrag zur Positionierung der österreichischen Hochschulen im europäischen Hochschulraum leisten. Denn die Internationalisierung und Europäisierung der Hochschulsysteme die langfristig wohl unaufhaltbar ist wird zu einer zunehmenden Differenzierung im Hochschulsektor in Forschungs- und Bildungsuniversitäten (vgl. *Dosi et al.*, 2005) und gleichzeitig zu verstärktem Wettbewerb an der wissenschaftlichen Spitze führen. Eine umfassende Exzellenzstrategie kann das ihre dazu beitragen, das österreichische tertiäre Bildungssystem in der Breite und in der Spitze auf diese Situation vorzubereiten und den Wandel, der durch das Uni-

versitätsgesetz 2002 angestoßen wurde, weiter zu verstärken. Im internationalen Vergleich des österreichischen Wissenschaftssystems zeigen sich wie zuvor aufgezeigt trotz positiver Entwicklungen in den letzten Jahrzehnten Defizite zu forschungstärkeren Ländern, die eine ähnliche wirtschaftliche Position erreicht haben. Diese Defizite sind besonders deutlich, wenn Österreich mit der Schweiz oder den skandinavischen Ländern verglichen wird. Diese Länder geben in der Regel mehr Geld für ihre Forschung aus und besitzen auch mehr „Eliteuniversitäten“, zumindest laut den allerdings nicht ganz eindeutig interpretierbaren Ergebnissen der Rankings von Forschungsuniversitäten.

### 1.7.2 Exzellenzinitiativen auf europäischer Ebene

Auf der europäischen Ebene hat die Europäische Kommission in ihrer Mitteilung „Das intellektuelle Potenzial Europas wecken“ (*Europäische Kommission*, 2005) betont, dass die Universitäten für den Wandel hin zu einer wissensbasierten Wirtschaft wesentlich sind. Die Kommission identifiziert in dieser Mitteilung die weitgehende Einheitlichkeit der Universitäten nach Qualität, die starke Abschottung der nationalen Hochschulsysteme, Überregulierung und Unterfinanzierung als zentrale Probleme der europäischen Hochschullandschaft. Die EU-Kommission fordert implizit nationale Exzellenzstrategien, die eine Konzentration der Forschungsmittel auf jene Einrichtungen erreichen soll, die bereits exzellent sind bzw. das Potential haben, Exzellenz zu erreichen. Allerdings hat die EU-Kommission im Hochschulbereich nur sehr begrenzte gestalterische Möglichkeiten. Anders sieht dies hinsichtlich zweier Initiativen aus, die nach den Intentionen der Europäischen Kommission die europäische Forschungslandschaft erheblich verändern werden. Zum einen handelt es sich um die Pläne für das *European Institute of*

*Technology*, zum anderen um den im Rahmen des 7. Forschungsrahmenprogramms neu geschaffen *Europäischen Forschungsrat (ERC)*.

Im Oktober 2006 hat die Europäische Kommission einen Vorschlag zur Errichtung eines Europäischen Instituts für Technologie (EIT) vorgelegt. Das EIT ist als exzellenzorientiertes Kompetenzzentrum konzipiert, welches die zentralen Elemente des Wissensdreiecks nämlich Bildung, Forschung und Wirtschaft in sich vereinen soll (vgl. *European Commission*, 2006b). Nach Abschluss eines breiten Konsultationsverfahrens in Österreich dient das Ergebnis als Referenzdokument für die im März 2007 begonnen Detailverhandlungen über den EIT-Vorschlag der Kommission auf europäischer Ebene. Die Kommission favorisiert ein integriertes System mit mehreren Standorten, den so genannten Knowledge and Innovation Communities (KIC). Das EIT soll zur Etablierung von exzellenten Forschungszentren führen, allerdings betont die Kommission auch die mögliche Vorbildfunktion des EIT für Hochschulen.

Während über das EIT noch beraten wird, wurde mit dem 7. Forschungsrahmenprogramm der Europäische Forschungsrat (ERC), die erste pan-europäische Forschungsfinanzierungsagentur eingerichtet. Der Europäische Forschungsrat soll langfristig vergleichbare Aufgaben wie die US-amerikanische National Science Foundation (NSF), welche die Gründung auch inspirierte, wahrnehmen. Die Fördermaßnahmen des ERC haben im Gegensatz zu den thematischen Programmen des Forschungsrahmensprogramms keine thematische Einschränkung, keine Notwendigkeit unmittelbarer Anwendungsorientierung oder Kooperationserfordernisse: Einziges Kriterium für die Auswahl ist Exzellenz. Die Projektauswahl wird von einem Gremium aus Wissenschaftler/innen ausschließlich anhand des Kriteriums der Exzellenz durchgeführt. Ziel des Instruments ERC ist es, die Grundlagenfor-

schung in Europa zu unterstützen; dafür stehen in den Jahren 2007 bis 2013 insgesamt 7,5 Milliarden Euro zur Verfügung. Das ERC wird in erster Linie Forschungsförderung für individuelle Wissenschaftler/innen bereitstellen. Für junge Wissenschaftler/innen ist eine Förderlinie vorgesehen, die diesen ermöglichen soll, ein eigenes Forschungsteam aufzubauen. Mit dieser Maßnahme wird der ERC 2007 auch beginnen. In weiterer Folge ist eine Förderlinie vorgesehen, die auch etablierten Forschenden offen steht.

Bereits jetzt ist absehbar, dass der ERC zunehmend wichtiger werden wird, daher ist langfristig ein starkes Universitätssystem mit Spitzenforschungsinstituten Voraussetzung für eine erfolgreiche Beteiligung österreichischer Forscher/innen am ERC. Langfristig erfordert dies auch eine Positionierung der nationalen Forschungsfinanzierung besonders hinsichtlich des ERC, aber auch des EIT.

### 1.7.3 Die Ausgestaltung von nationalen Exzellenzinitiativen

Mittlerweile gibt es in einer Reihe von Ländern Initiativen und Ansätze, ihre Hochschulen an die internationale Spitze heranzuführen. Dabei zeigen z. B. die von Deutschland und Großbritannien gewählten Strategien große Unterschiede.

Die deutsche Exzellenzinitiative ist im Wesentlichen ein Programm, das aus drei Förderlinien (*Graduiertenschulen*, *Exzellenzcluster* und *Zukunftskonzepte*) besteht und zusätzliche Finanzmittel für die Hochschulforschung zur Verfügung stellt. Als Vorteile dieser Initiative werden betont, dass damit erstmals direkter Wettbewerb zwischen Universitäten um Konzepte für thematisch fokussierte Initiativen hergestellt wurde (z. B. *Weiler*, 2006).

Das englische Modell ist kein Programm, sondern betrifft direkt die Allokation der Basisfinanzierung für die Hochschulen (General

University Fund GUF). Während der GUF für die Lehre weitgehend bedarfsorientiert vergeben wird, wird der größte Teil des Forschungs-GUF auf Basis der Qualität und des Volumens der Forschung verteilt. Dieses System wurde in den 80er Jahren implementiert und der Erfolg zeigt sich daran, dass das britische Universitätssystem mittlerweile sehr stark differenziert ist. *Geuna* (1997) und *King* (2004) zeigen, dass es zu einer Konzentration der Hochschulforschung in Großbritannien geführt hat.

Diese Beispiele verdeutlichen, dass Exzellenzinitiativen durchaus sehr unterschiedlich ausgestaltet werden können. Im Vergleich zeigt sich, dass dem deutschen Modell folgende Programme relativ schnell umsetzbar sind. Allerdings kann es gewisse Probleme geben, wenn die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit der Universitäten – wie in Deutschland relativ homogen ist. Ein Vorteil des englischen Modells ist es, dass Anreize für alle Hochschulen geschaffen werden, nicht nur für jene, die an der Exzellenzinitiative teilnehmen. Das britische Modell muss aber schrittweise eingeführt werden, damit es seine Wirkung optimal entfalten kann. Die Kritik am englischen System konzentriert sich darauf, dass es die alleinige Leistungsorientierung bei der Forschung, die Wichtigkeit der Lehre und die Rolle der Universitäten als Wissensrelais für die regionale Wirtschaft nicht berücksichtigt (*Stiles*, 2000). Beide Formen der Exzellenzförderung im Hochschulbereich sind im Wesentlichen daran orientiert, Stärken zu stärken und damit letztlich auch Forschungskapazitäten zu bündeln. Die beiden angeführten Modelle sind aber komplementär, d.h., sie könnten sich wechselseitig ergänzen.

### 1.7.4 Neuere Entwicklungen in Österreich

Exzellenzinitiativen für die Forschung sind ein geeignetes Mittel, um die Attraktivität des Wissenschafts- und Forschungsstandorts Ös-

terreich zu steigern und das österreichische Wissenschaftssystem international besser zu positionieren. Die Entwicklung der Exzellenzstrategie für Österreich ist ein Prozess, der erheblich vom Rat für Forschung und Technologieentwicklung (RFT) unterstützt wird. Im Strategiepapier des RFT „Strategie 2010“ (*RFT*, 2005b) wurde eine Exzellenzstrategie gefordert, die an allen Forschungsdurchführungssektoren gleichermaßen ansetzen sollte. Im Mai 2006 wurde vom RFT ein eintägiges Open Space zum Thema Exzellenz veranstaltet, an welchem über 100 Experten und Expertinnen aus Forschung, Wirtschaft und öffentlicher Verwaltung teilnahmen. Dabei wurden erste Inputs für die geplante Exzellenzstrategie erarbeitet. Auch die Einrichtung des Institute of Science and Technology – Austria (ISTA) ist als Teil dieses Prozesses zu sehen.

Das ISTA ist als Forschungseinrichtung auf höchstem Niveau konzipiert und wird voraussichtlich im Jahr 2008 seinen Betrieb aufnehmen. Ziel ist, Grundlagenforschung auf exzellentem Niveau in Forschungsgebieten, die in Österreich noch weitgehend unerschlossen sind, zu etablieren. Als Teil der umfassenden Exzellenzstrategie ist das ISTA als institutioneller Knoten im Netzwerk exzellenter universitärer und außeruniversitärer Forschungsinstitutionen zu sehen. Das ISTA wird institutionell eigenständig sein, soll aber über Kooperationen mit exzellenten universitären und außeruniversitären Forschungsgruppen als Katalysator im österreichischen Forschungssystem wirken. Dazu soll auch die Orientierung auf Verwertungsperspektiven und deren Umsetzung beitragen.

Zu den bereits angelaufenen Exzellenzinitiativen zählt das Kompetenzzentrenprogramm COMET. Dabei wird der Aufbau von Kompetenzzentren gefördert, deren Kern ein von Wirtschaft und Wissenschaft gemeinsam definiertes Forschungsprogramm ist. Die Förderlinie „K2-Zentren“ ist daran orientiert, be-

sonders ambitionierte Forschungsprogramme mit hohem internationalen Potential zu fördern.

Die geplante Exzellenzinitiative Wissenschaft setzt direkt an der wissenschaftlichen Forschung an. Zielgruppen sind primär die bestehenden Universitäten, aber auch das ISTA und exzellente außeruniversitäre Forschungseinrichtungen. Das vom FWF im Auftrag des BMWF<sup>a</sup> erarbeitete Konzept der Exzellenzcluster lehnt sich an bereits existierende Förderlinien des FWF an, ist aber deutlich größer konzipiert und noch expliziter an den Bedürfnissen exzellenter Wissenschaft orientiert (vgl. FWF, 2006). Die vom FWF derzeit durchgeführten Programme wie Sonderforschungsbereiche oder Doktoratskollegs haben auch die Aufgabe, Schwerpunktbildung in der wissenschaftlichen Forschung zu unterstützen, sind aber deutlich kleiner skaliert als die geplante Exzellenzinitiative Wissenschaft. Daneben existieren im Bereich der Wissenschaft schon länger Exzellenzprogramme, die auf der Ebene der individuellen Forscher/innen ansetzen. Wichtige Beispiele sind hierfür der Wittgenstein-Preis für etablierte Wissenschaftler/innen und das START-Programm für exzellente Nachwuchsforscher/innen<sup>27</sup>. Wichtige Erfahrungswerte, die für die konkrete Ausgestaltung der Exzellenzinitiative Wissenschaft zentral sind, liegen somit vor. Darüber hinaus hat auch die Reform der Universitätsfinanzierung, welche eine Allokation des Universitätsbudgets (GUF) auf die Universitäten für drei Jahre (2007–2009) über individuelle Leistungsvereinbarungen (80% des GUF) und ein Formelbudget (20% des GUF) vorsieht, Möglichkeiten für eine stärkere Exzellenzorientierung geschaffen.

### 1.8 Zusammenfassung

Die Leistungsfähigkeit in den Bereichen Forschung, Entwicklung und Innovation wird entscheidend über die Wirtschaftsstruktur determiniert. Daraus folgt, dass das Niveau der F&E-Ausgaben weitgehend durch die Größe des High-Tech-Sektors bestimmt wird. In Österreich zählen unternehmensorientierte wissensintensive Dienstleistungen und die Medium-Tech-Segmente der Sachgüterproduktion zu den Branchen mit den höchsten Wachstumsraten der Wertschöpfung in den Jahren 1998–2004. Parallel dazu nahmen die Anteile dieser Sektoren an den gesamten F&E-Aufwendungen leicht (Medium-High-Tech-Industrien) bzw. sehr stark (wissensintensive Dienstleistungen) zu. 2004 entfielen 28% der F&E-Ausgaben des österreichischen Unternehmenssektors auf die Medium-High-Tech-Industrien, ebensoviel auf die Dienstleistungen. Allerdings ist der Dienstleistungssektor als solcher äußerst heterogen und seinerseits einem dynamischen Strukturwandel unterworfen. „Traditionelle“ Dienstleistungen wie Handel, Bau oder haushalts- und personenbezogene Dienstleistungen weisen nach wie vor keine oder sehr geringe FTI-Aktivitäten auf. Die spitzentechnologischen Segmente der Sachgüterproduktion konnten ihre F&E-Quote zwar auf gut 27% in 2004 erhöhen (gegenüber knapp 22% in 1998); ihr Anteil an den F&E-Investitionen des Unternehmenssektors als auch an seiner Wertschöpfung war dagegen rückläufig. Der zwischen 1998 und 2004 zu verzeichnende Anstieg der F&E-Quote im Unternehmenssektor ist fast ausschließlich darauf zurückzuführen, dass sich die F&E-Ausgaben quer über alle Branchen erhöhten. Innerhalb der Sachgüterproduktion blieb der strukturelle Wandel in Richtung F&E-intensiverer Branchen aber aus.

---

<sup>27</sup> Für die laufende START-Ausschreibung hat der FWF aufgrund der direkten Vergleichbarkeit mit den Strating Grants des Europäischen Forschungsrats eine verpflichtende parallele Einreichung für einen ERC Starting Grant vorgesehen.

Die Ergebnisse der aktuellsten Innovationserhebung unterstreichen die Aussage, dass es Unterschiede zwischen Unternehmen im produzierenden Sektor und im Dienstleistungssektor gibt. Die in der Innovationserhebung befragten Dienstleistungsunternehmen (die Erhebung konzentriert sich auf Dienstleistungsbranchen, die substantielle Innovationsaktivitäten vorweisen können) melden seltener die Einführung von Unternehmen als Unternehmen in der Sachgüterproduktion. Sie erzielen dabei auch einen geringeren Umsatzanteil mit neuen Produkten. Zudem wird ein geringerer Anteil der Unternehmen durch die öffentliche Forschungsförderung unterstützt als im verarbeitenden Gewerbe. Allerdings weisen Unternehmen im Dienstleistungssektor häufiger Neuerungen in der Unternehmensorganisation auf. Die Strukturen der Auswirkungen von und der Hemmnissen für Innovationen dieser Sektoren unterscheiden sich nicht wesentlich. Ausnahmen im Bereich der Hemmnisse sind die (mangelnde) Verfügbarkeit von internen oder externen Finanzmitteln und die Qualifikation des Personals, die von Dienstleistungsunternehmen deutlich seltener als Problem betrachtet werden. Zudem wird bei den Auswirkungen die Verbesserung der Produktionsflexibilität durch Dienstleister höher bewertet, während einige andere Kategorien für sie von grundsätzlich geringerer Bedeutung sind (z.B. ‚Senkung des Material und Energieeinsatzes‘).

Die Wirtschaftsstruktur eines Landes hat wesentlichen Einfluß auf die Positionierung eines Landes in internationalen Vergleichen, weil viele Technologieindikatoren durch die Zusammensetzung der Branchen (d.h. durch den Anteil von Branchen mit hohen F&E-Ausgaben) beeinflusst werden. Laut European Innovation Scoreboard der EU belegt Österreich innerhalb der EU den 9. Platz (lässt man die auf gewisse Sonderfaktoren zurückzuführende Position Luxemburgs außer Acht, sogar die 8.

Stelle), wobei die Abstände zu den nächsten vor Österreich gereihten Ländern sehr knapp sind. Österreichs Position hat sich damit in den letzten Jahren kontinuierlich verbessert – 2006 mit einem Ausreißer nach oben – und hat sich im oberen Drittel der EU-Länder verfestigt. 2004 lag Österreich noch leicht unter dem EU-Durchschnitt. Betrachtet man die Dynamik der Innovationsentwicklung, also das durchschnittliche Wachstum des Gesamtinnovationsindikators, so weist dieser nach Luxemburg und Dänemark das dritthöchste Wachstum auf.

Insgesamt zeichnet sich das hiesige Innovationssystem durch ein sehr ausgeglichenes Stärken-Schwächen-Profil aus. Die empirische Evidenz spricht eindeutig dafür, dass solche Länder durch eine weit höhere Leistungsfähigkeit im FTI-Bereich gekennzeichnet sind als Länder, deren Innovationsindikatoren weit streuen. Dem Aufstieg in die europäische Spitzenliga stehen vornehmlich strukturelle Defizite im Bereich der Humankapital-Investitionen (vor allem bei den wissenschaftlich-technischen Uni-Absolventen/-absolventinnen) und der Wirtschaftsstruktur im Wege. Die Entwicklung und Umsetzung neuer Ideen steht und fällt mit der Verfügbarkeit von hoch qualifizierten Arbeitskräften. Das nicht ausreichende Angebot an relevanten Skills findet seinen Ausdruck darin, dass Innovationsprozesse hierzulande zu stark inkrementeller Natur sind. Abseits von imitativer Forschung und Technologieadaptionen üben originär kreative Innovationsprozesse aber einen stärkeren und nachhaltigeren Einfluss auf Wachstum und Beschäftigung aus.

Das Interesse an Innovations- und Technologieindikatoren, deren Verbindungen zur Wirtschaftsstruktur und verwandten Fragestellungen resultiert aus der angenommenen Interaktion der technologische Leistungsfähigkeit mit dem Wachstum und der Wettbewerbsfähigkeit von Volkswirtschaften und Wirt-

schaftsräumen. Eine Untersuchung der Wachstumsdeterminanten unter 21 OECD-Ländern seit den siebziger Jahren zeigt hier einige sehr interessante Entwicklungen. Zum einen wird deutlich, dass es offenbar Länder gibt, die sich kontinuierlich besser entwickeln als der Durchschnitt – das Wachstum ist also pfadabhängig. Zum anderen zeigt die Analyse aber auch, dass man auf das Wachstum Einfluss nehmen kann. Das Wachstumstempo kann beispielsweise über die Investitionsquote und die F&E-Quote beeinflusst werden. Dabei nimmt die Wirkung der Investitionsquote über die Zeit tendenziell ab, die der Forschungsquote tendenziell zu. Vor allem die Konzentration von F&E auf Spitzentechnologie wirkt nachhaltig wachstumsfördernd, während hingegen eine Spezialisierung auf Mittel- und Niedrigtechnologie keine wachstumsbeschleunigenden Effekte zusätzlich zum F&E-Grundeffekt mit sich bringt. Die Ergebnisse zeigen weiters, dass eine Spezialisierung der Industrie auf Hochtechnologiebranchen (gemessen anhand der Wertschöpfungsanteile) ebenso wachstumsförderlich ist. Ähnlich wie der Wertschöpfungsanteil der Hochtechnologiesektoren hat auch eine Erhöhung des Anteils der Hochtechnologieexporte einen signifikant positiven Einfluss auf das Wirtschaftswachstum in den OECD-Ländern. Darüber hinaus besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Veränderung des Bestands an Humankapital und der Wachstumsrate des BIP pro Kopf der Erwerbsfähigen, wobei besonders eine Erhöhung der Akademikerquote zu einem langfristigen Anstieg des BIP pro Kopf der erwerbsfähigen Bevölkerung führt.

Für Österreich zeigt die Analyse, dass die Pfadabhängigkeit des Wachstums besonders stark ausgeprägt ist, was darauf hindeutet, dass der Strukturwandel nicht besonders schnell vonstatten gegangen ist. Österreich hat sich

auf die Produktion von hoher Mitteltechnologie in höchster Qualität spezialisiert und ist auf diesem Gebiet international auch sehr erfolgreich, nicht zuletzt als Folge relativ sinkender Lohnkosten. Der Hochtechnologiesektor<sup>28</sup> ist relativ klein und wächst im internationalen Vergleich relativ langsam. Eine konsequente Interpretation dieser Ergebnisse legt die Optimierung der ohnehin erfolgreichen Förderstrategie bei Low- und Medium-Tech-Branchen nahe und die Schaffung von Strukturen, die eine Expansion im Hochtechnologiebereich und bei wissensintensiven Dienstleistungen ermöglichen.

Strukturwandel in Richtung forschungs- und technologieintensiverer Produktion und wissensintensiven Dienstleistungen – generell die Annäherung Österreich an die Spitzenreiter in Europa – setzt Verbesserungen bei allen involvierten Institutionen und den Unternehmen voraus. Dazu ist auch die Entwicklung einer Exzellenzstrategie für das österreichische Innovationssystem angebracht. Exzellenzinitiativen für die Forschung sind ein geeignetes Mittel, um die Attraktivität des Wissenschafts- und Forschungsstandorts Österreich zu steigern und das österreichische Wissenschaftssystem international besser zu positionieren. Allerdings entzieht sich der Begriff der Exzellenz einer eindeutigen Definition, obwohl dieser berechtigterweise im forschungspolitischen Diskurs eine wichtige Rolle spielt. Alle beruhen auf einer starken Leistungsorientierung und müssen kontinuierlich überprüft werden. Dies spiegelt sich in den europäischen Exzellenzinitiativen (Europäischen Forschungsrats und des European Institute of Technology) ebenso wie in der deutschen Exzellenzinitiative und dem britischen Hochschulfinanzierungssystem wider.

Die Entwicklung der Exzellenzstrategie für Österreich ist ein offener Prozess, der erheb-

---

28 nach OECD Definition

lich vom Rat für Forschung und Technologieentwicklung (RFT) unterstützt wird. Eckpfeiler der österreichischen Exzellenzstrategie sind das Institute of Science and Technology – Austria (ISTA), das voraussichtlich 2008 den Betrieb aufnehmen wird, die Förderlinie „K2-Zentren“ des Kompetenzzentrenprogramms COMET sowie die sich derzeit in Ausarbeitung befindliche Exzellenzinitiative Wissenschaft.

### 1.9 Literaturhinweise

- Aghion, P., Howitt, P., „Appropriate Growth Policy: An Integrating Framework“, *Journal of the European Economic Association*, 4, 2006, S. 269-314.
- Aghion, Philippe, Howitt, Peter (1998), „Endogenous Growth Theory“, MIT Press, Cambridge (MA)
- Aghion, Philippe, Meghir, Costas, Vandenbusche, Jerome (2004), „Distance to Technological Frontier and Composition of Human Capital“, in: *Job Market Paper 2004*
- Aiginger, Karl, Falk, Martin (2005), „Explaining Differences in Economic Growth among OECD Countries“, *Empirica* 32(1), S. 19-43
- Aiginger, Karl, Tichy, Gunther, Walterskirchen, Ewald (hrsg.) (2006), „WIFO-Weißbuch: Mehr Beschäftigung durch Wachstum auf Basis von Innovation und Qualifikation“, Wien
- Barro, Robert J., Lee, Jong-W. (2000), „International Data on Educational Attainment: Updates and Implications“, *CID Working Paper* 42
- Bassanini, Andrea, Scarpetta, Stefano (2002), „Does Human Capital Matter for Growth in OECD Countries? A Pooled Mean-Group Approach“, in: *Economic Letters* 74, S. 399-405
- Bassanini, Andrea, Scarpetta, Stefano, Hemmings, Philip (2001), „Economic Growth: The Role of Policies and Institutions. Panel Data Evidence from OECD Countries“, in: *Economics Department Working Papers* 283
- Becker, Gary S. (1993), „Human Capital. A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education“, University of Chicago, Chicago-London
- Coe, David T., Helpman, Elhanan (1995), „International R&D Spillovers“, in: *European Economic Review* 39, S. 859-887
- Crespi, G., The UK Knowledge Production Function, mimeo, SPRU, University of Sussex, Brighton, 2005.
- Dachs, B., Diwisch, S., Kubeczko, K., Leitner, K.—H., Schartinger, D., Weber, M., Gassler, H., Polt, W., Schibany, A., Streicher, G., Zukunftspotentiale der österreichischen Forschung, Studie im Auftrag des Rats für Forschung und Technologieentwicklung, 2003.
- De la Fuente, Angel (2003), „Das Humankapital in der wissensbasierten globalen Wirtschaft. Teil II: Bewertung auf der Länderebene, Abschlussbericht für die EU Kommission Beschäftigung und Soziales“
- Dosi, G., Llerena, P., Labini, M.S., Science-Technology-Industry Links and the „European Paradox“: Some Notes on the Dynamics of Scientific and Technological Research in Europe, *LEM Working Paper* 3005/02, Sant'Anna School of Advanced Studies, Pisa, 2005.
- Europäische Kommission (2006a), *Delivering on the Modernisation agenda for universities: Education, Research and Innovation*, COM, 2006, 208 final.
- Europäische Kommission (2006b), *Impact assessment, Commission Working Document Accompanying the Proposal of the European Parliament and of the council on the European Institute of Technology*, SEC, 2006, 1313/2.

- European Commission (2005A), European Innovation Scoreboard 2005: Comparative Analysis of Innovation Performance, 2005, <http://trendchart.cordis.lu/scoreboards/scoreboard2005/pdf/EIS%202005.pdf>.
- European Commission (2005B), EXIS: An exploratory approach to Innovation Scoreboards, 2005, <http://trendchart.cordis.lu/scoreboards/scoreboard2004/pdf/EXIS.pdf>.
- European Commission, Mobilising the brainpower of Europe: Enabling Universities to make their full contribution to the Lisbon strategy, COM, 2005, 152 final.
- Fagerberg, Jan (2000), „Technological progress, structural change and productivity growth: a comparative study“, in: Structural Change and Economic Dynamics 11, S. 393-411
- Falk, Martin, Unterlass, Fabian (2006), „Teilstudie 1: Determinanten des Wirtschaftswachstums im OECD-Raum“, in: Aiginger, Karl, Tichy, Gunther, Walterskirchen, Ewald (Projektleitung und Koordination) (2006), „WIFO-Weißbuch: Mehr Beschäftigung durch Wachstum auf Basis von Innovation und Qualifikation“, Wien
- FWF, Exzellenzinitiative Wissenschaft, Ein Konzept des Wissenschaftsfonds im Auftrag des BMBWK, Wien, 2006.
- Geuna, A., The Economics of Knowledge Production: Funding and the Structure of University Research, Edward Elgar, Cheltenham, 1997.
- Guellec, Dominique, Van Pottelsberghe De La Potterie, Bruno (2004), „From R&D to Productivity Growth: Do the Institutional Settings and the Source of Funds of R&D Matter?“, in: Oxford Bulletin of Economics and Statistics 66(3), S. 353-378
- Hölzl, W., „Definition der Exzellenz im Durchführungssektor Hochschulen“, WIFO, Studie für den Rat für Forschung und Technologieentwicklung, 2006.
- King, D.A., „The scientific impact of Nations“, Nature, 430, 2004, S. 311-316.
- Leo, H., Falk, R., Friesenbichler, K., Hölzl, W. (2006) „Mehr Beschäftigung durch Wachstum auf Basis von Innovation und Qualifikation“, in: Aiginger, K., Tichy, G., Walterskirchen, E. „WIFO-Weißbuch: Mehr Beschäftigung durch Wachstum auf Basis von Innovation und Qualifikation“, Teilstudie 8, Wien, S. 1-73.
- MERIT, JRC, European Innovation Scoreboard 2006, Comparative Analysis of Innovation Performance, 2006, <http://www.proinno-europe.eu/index.cfm?fuseaction=page.display&topicID=5&parentID=51>.
- Messmann, Karl, Andreas Schiefer (2005), Forschung und Experimentelle Entwicklung (F&E) im Unternehmenssektor 2002, Statistische Nachrichten 6/2005, S. 492 – 515.
- Münch, R., Exzellenz ohne Legitimität, Tagespiegel, 6.11.2006.
- OECD (2005), Science, Technology and Industry Scoreboard 2005
- OECD Research & Development Statistics, Table 13“Total business intramural expenditure on R&D – BERD – by Industry (ISIC rev. 3)“
- Peneder, Michael (2001), „Eine Neubetrachtung des „Osterreich-Paradoxon““, in: WIFO-Monatsberichte 74(12), S. 737-748
- Peneder, Michael (2003), „Industrial Structure and Aggregate Growth“, in: Structural Change and Economic Dynamics 14, S. 427-448
- Pro Inno Europe – Inno Metrics (2006), European Innovation Scoreboard 2006, Comparative Analysis of Innovation Performance, 2006, [http://www.proinno-europe.eu/doc/EIS2006\\_final.pdf](http://www.proinno-europe.eu/doc/EIS2006_final.pdf).
- RFT – Rat für Forschung und Technologieentwicklung, Exzellente Netzwerke, Wien, 2005a.
- RFT – Rat für Forschung und Technologieentwicklung, Strategie 2010 – Perspektiven für Forschung, Technologie und Innovation in Österreich, Wien, 2005b.

- Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (SVR) (2002), „Einflussfaktoren des wirtschaftlichen Wachstums in Industrieländern: Eine Analyse mit Paneldaten“, Jahresgutachten 2002/2003, Wiesbaden
- Sapir, A., Aghion, P. Bertola, G., Hellwig, M., Pisani-Ferry, J., Rosati, D., Viñals, J., Wallace, H., An Agenda for a Growing Europe Making the EU Economic System Deliver, Report of an Independent High-Level Study Group established on the initiative of the President of the European Commission, 2003.
- Schibany, A., H. Gassler, G. Streicher, M. Berger (2007), FTI im Dienstleistungssektor, tip-Studie, in Bearbeitung, Wien.
- Schiefer, Andreas (2006), Forschung und Experimentelle Entwicklung (F&E) im Unternehmenssektor 2004, Statistische Nachrichten 11/2006, S. 1019 – 1042.
- Statistik Austria (2006), Innovation 2002 – 2004: Ergebnisse der Vierten Europäischen Innovationserhebung (CIS 4). Wien.
- Steiner, Viktor (2002), „Intertemporale Effekte der Bildungspolitik“, in: Theurl, E., Sausgruber, R., Winner, H. (Hrsg.) (2002), Kompendium der österreichischen Finanzpolitik, Springer, Berlin
- Stiles, D. R., „Higher Education Funding Patterns since 1990: A new Perspective“, Public Money and Management, 20, 2000, S. 51- 57.
- Vandenbussche, J., Aghion, P., Meghir, C. (2004), „Growth, Distance to Frontier and Composition of Human Capital“, The Institute for Fiscal Studies, IFS Working Paper No. W04/31.
- Vandenbussche, J., Aghion, P., Meghir, C., „Growth, distance to frontier and composition of human capital“, Journal of Economic Growth, Vol. 11, No. 2, 2006, S. 97–127.
- Weiler, H. N., Exzellenzinitiative, Förderlinien, Vollkostenfinanzierung: Neues Vokabular oder neue Forschungsförderung in Deutschland?, Vortrag an der Jahrestagung der German Scholars Organization (GSO) in San Francisco, März, 2006.
- Wößmann, Ludger (2003) „Specifying Human Capital: A Review and some Extensions“, in: Journal of Economic Surveys 17(3), S. 239–270



## 2 Technologie- und Forschungsförderung

### 2.1 Die Ausrichtung des Förderwesens

Bei der Ausgestaltung der Forschungsförderung stellt sich die Frage, wie vorhandene Fördergelder aufgeteilt werden sollen. Im Vordergrund steht hierbei das Ziel eines möglichst hohen volkswirtschaftlichen Nutzens. Es sollen Projekte gefördert werden, die ohne Unterstützung nicht durchgeführt werden würden.

In der praktischen Umsetzung der Forschungsförderung haben sich mehrere Arten von Förderungen etabliert. Neben der indirekten, steuerlichen Förderung werden Forschungsbemühungen direkt unterstützt.<sup>29</sup> Die direkte Förderung kann unspezifisch in der Vorgabe der Förderinhalte sein oder auf strukturelle Probleme des Innovationssystems, wie beispielsweise die niedrige Frauenquote in der Forschung oder auf eine Verbesserung des Wissenstransfers zwischen Forschung und Unternehmen, abzielen. Zusätzlich beinhaltet das Förderportfolio die direkte Unterstützung von vorab definierten Forschungsfeldern bzw. Forschungsthemen. Die Begründung dieser Programme stützt sich entweder auf eine gesellschaftspolitische Notwendigkeit (z.B. Klimawandel) oder auf Technologiefelder, denen man aufgrund ihrer Bedeutung für Wachstum und Beschäftigung besonders großes Potential zuschreibt.

Bei den Forschungsförderungen, die sich nach gesellschaftspolitischen Problemen ausrichten, soll es zu einer „Doppeldividende“ kommen, d.h., dass neben der Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit die Lösung eines weiteren gesellschaftlichen Problems angestrebt wird. Um zum Beispiel den Ursachen und den Auswirkungen des Klimawandels entgegenzuwirken, werden energieeffiziente Baumaterialien ebenso wie Technologien der Energieerzeugung mit möglichst geringem CO<sub>2</sub>-Ausstoß gefördert.<sup>30</sup> Diese Programme bezeichnet man wegen ihrer Zielsetzung als missionsorientiert bzw. thematisch. Zudem wird Forschung in vorab definierten Technologiefeldern unterstützt, wie zum Beispiel im Bereich der hier eigens diskutieren Nanowissenschaften und Nanotechnologien. Durch die Vorgaben der groben Inhalte bei der Projektselektion wird eine Einflussnahme auf den technologischen Wandel erwartet. Welche Technologien gefördert werden, ist – anders als beispielsweise bei den missionsorientierten Programmen – eine industriepolitische Frage.

Grundsätzlich ließe sich aus den Begründungen für die Programme eine scharfe, theoretische Trennlinie zwischen technologiespezifischen, strukturspezifischen und missionsorientierten Programmen ableiten. Diese kann jedoch in der Praxis häufig nicht gezogen werden.

<sup>29</sup> Die steuerliche Forschungsförderung ist zumeist technologieneutral, das bedeutet dass die Projektselektion der Antragsteller nicht durch die Forschungsförderung beeinflusst wird. Für einen Überblick über die steuerliche Förderung siehe Leo et al (2006, S. 29). Andere Förderprogramme beeinflussen bewusst die technologische Entwicklung, wobei das Ausmaß der Einflussnahme mit der Begründung des Programms variiert.

<sup>30</sup> Missionsorientierte Programme werden detaillierter in einem eigenem Kapitel behandelt.

Überlappungen entstehen durch mehrere mögliche Rechtfertigungen der jeweiligen Programme. So kann man z.B. Gesundheitstechnologien sowohl industriepolitisch – z.B. durch die steigende Nachfrage nach medizinischen Produkten – als auch gesellschaftspolitisch – z.B. durch das Abfedern der negativen Auswirkungen einer alternden Gesellschaft – argumentieren.

Für einen Teil der Mittel der Allokation F&E-Förderung gibt der Staat den groben Rahmen hinsichtlich der Forschungsinhalte vor. Das bedeutet, dass er jene Technologiegebiete skizziert, die als förderwürdig erachtet werden. Die konkrete Ausgestaltung der Programme orientiert sich an der jeweils identifizierten Problemlage. Daraus wird die technologische Schwerpunktsetzung im Förderwesen abgeleitet. Durch die Festsetzung auf Schwerpunkte wird versucht, dem technologischen Wandel proaktiv entgegenzutreten und Größenvorteile zu lukrieren. Diese Eingriffe werden durch die Problematik der Prognose von langfristigen Entwicklungen von Technologien und Branchen erschwert und bergen das Risiko der Förderung einer möglicherweise suboptimalen Branchenspezialisierung.<sup>31</sup> Um die Planungsunsicherheit der politischen Entscheidungsträger zu verkleinern, versucht man deshalb anhand quantitativer Bewertungen geeignete Technologiefelder zu identifizieren. Häufig ist dies jedoch nicht möglich, weil zum Beispiel die Aussagekraft und die Verfügbarkeit des Zahlenmaterials ungenügend sind. Man versucht in diesem Fall über möglichst offene Entscheidungsverfahren, in denen möglichst viele involvierte Akteure konsultiert werden, Programmlinien festzulegen.<sup>32</sup>

In Österreich hat zum Beispiel der Rat für Forschungs- und Technologieentwicklung einen Beitrag zur Debatte einer möglichen Spe-

zialisierung der Innovationsförderung mit diversen Strategiedokumenten geleistet, wie z.B. mit dem „Nationalen Forschungs- und Innovationsplan“. Auf Programmebene setzten die zuständigen Ressorts der mit Forschung, Technologie und Innovation befassten Ministerien Akzente. Dies sind beispielsweise die Programme FIT-IT des bm.vit, GEN-AU des BMWF oder Life Science Austria des BMWA (FTB, 2004, S. 95). Mittlerweile wird die operative Umsetzung dieser Programme – also die Bewertung eingereicherter Projekte und die Entscheidung der Mittelvergabe an die Antragsteller/innen – größtenteils von den drei Forschungsförderinstitutionen durchgeführt. Die strategische Ausrichtung und die Mittelallokation auf Programmebene werden größtenteils von den zuständigen Ministerien durchgeführt. Es kommt daher zu einer weitgehenden Trennung zwischen strategischen Entscheidungen und Mittelvergabe.

In der Praxis haben sich bei der Themenfestlegung in den Forschungs- und Technologieförderprogrammen mehrere Kriterien herauskristallisiert, die sich oft an den vor allem missionsorientierten Rahmenprogrammen der EU anlehnen. Zum einen werden neue technologische Entwicklungen berücksichtigt, die eine viel versprechende Dynamik der betroffenen Branchen absehen lassen. Die Rechtfertigung dieser Programme kann neben der Schaffung von Vorteilen eines „First Mover“ auf Zukunftsmärkten auch auf der Befriedigung bereits bestehender Nachfrage oder auf einem Anschluss an internationale Trends basieren. Dieses Bündel an industriepolitischen Begründungen für eine Schwerpunktsetzung in der Innovations- und Technologiepolitik liefert das Fundament für die technologiespezifische Forschungsförderung (Dachs et al, 2003).

---

<sup>31</sup> Für eine detaillierte Diskussion der Aspekte der Schwerpunktsetzung siehe Dachs et al (2003).

<sup>32</sup> Neben der Förderung unternehmerischer Forschung werden auch durch die Finanzierung von Instituten, die sich Technologiefeldern zuordnen lassen, inhaltliche Schwerpunkte festgelegt. Auf diese mittelbare Technologieförderung geht dieser Abschnitt nicht näher ein.

Schwerpunkte die sich in der österreichischen Förderlandschaft wiederfinden sind v.a. Informations- und Kommunikationstechnologien, intelligente Luftfahrts-, Sicherheits- und Verkehrssysteme, Umwelttechnologien wie z.B. die ökoeffiziente Ausgestaltung von Häusern, Fabriken und Energiesystemen, Nanowissenschaften und -technologien oder Bio- und Gesundheitstechnologien. Diese Schwerpunkte zeigen sich auch in den Programmen der größten Förderinstitutionen – der „Forschungsförderungsgesellschaft“ (FFG), der Förderbank für die unternehmensbezogene Wirtschaftsförderung „austria wirtschaftsservice“ (AWS) sowie der „Wissenschaftsfonds“ (FWF). Die Unterstützung spezifischer Technologiefelder durch FFG, AWS und FWF machte 2005 ca. € 183 Mio. aus. Dies entsprach einem Anteil von ca. 13% des gesamten Fördervolumens, wenngleich es bei der Festlegung auf eine Zahl teilweise Abgrenzungs- und Zuordnungsprobleme gibt.

Im Folgenden geht dieses Kapitel auf die indirekte Forschungsförderung (2.2), auf missionsorientierte Programme (2.3) und auf Förderungen von Nanowissenschaften und Nanotechnologien ein (2.4).<sup>33</sup> Der Abschnitt schließt mit einem Überblick über Österreich im 6. EU-Rahmenprogramm (2.5) und einem Ausblick auf das 7. Rahmenprogramm (2.6).

## 2.2 Die steuerliche Förderung von Forschung und Entwicklung

### 2.2.1 Einleitung

Generell gewinnen indirekte/steuerliche Instrumente zur Förderung von F&E in Unter-

nehmen an Bedeutung. Seit Anfang der neunziger Jahre ist international ein deutlicher Trend in Richtung der steuerlichen Förderung für Forschung und Entwicklung zu beobachten. Mittlerweile besitzen 20 OECD-Mitgliedsländer<sup>34</sup> und 15 EU-Mitgliedsländer ein steuerliches Anreizsystem von F&E.<sup>35</sup> In der EU verfügen derzeit vor allem Deutschland, aber auch forschungsintensive Länder wie Finnland und Schweden über keine steuerliche F&E-Förderung im klassischen Sinn. Allerdings existiert in Finnland und Schweden eine steuerliche Förderung der Kosten für ausländisches F&E-Personal (bzw. anderes Schlüsselpersonal), in Belgien besteht ein Personalkostenzuschuss für zusätzlich eingestelltes F&E-Personal (siehe dazu Schneider et al. 2005). Die Ausweitung der steuerlichen F&E-Förderung kompensiert zumindest teilweise die tendenziell rückläufige direkte staatliche F&E-Förderung (auf OECD und EU-Ebene) und kristallisiert sich – neben anderen wichtigen Faktoren – auch als Standortargument für Forschungsunternehmen heraus.

Die Gründe für die Ausweitung des steuerlichen Förderinstrumentes sind vielfältig. Erstens stellt die steuerliche F&E-Förderung ein Förderinstrument dar, welches nicht in die F&E-Entscheidung von Unternehmen eingreift und somit geringere Eingriffe auf Marktentscheidungen und das Funktionieren von Marktmechanismen ausübt.<sup>36</sup> Zweitens dienen steuerliche Förderinstrumente auch dazu, F&E-Aktivitäten in der Breite zu fördern und dadurch Unternehmen zu erreichen, die nur schwer Zugang zu Technologieförderprogrammen haben – wie z.B. Kleinunternehmen, Unternehmen außerhalb von Hochtechnologiefel-

33 Auch Kapitel 1.3 des Forschungs- und Technologieberichts 2006 gibt über die Instrumente der FTI-Förderung einen Überblick, das auf die hier nicht näher betrachtete, horizontale „bottom-up“ Förderung detailliert eingeht.

34 Im Jahre 1996 besaßen nur 12 OECD-Mitgliedsländer eine steuerliche Förderung von F&E.

35 Österreich, Belgien, Dänemark, Frankreich, Ungarn, Irland, Italien, Malta, Niederland, Norwegen, Polen, Tschechische Republik, Portugal, Slowenien, Spanien, Türkei, Vereinigtes Königreich.

36 Allerdings führen Sonderbestimmungen innerhalb von F&E-Steueranreizen zur Aushebelung dieser Neutralität.

dern oder Dienstleistungsunternehmen. Laut CREST sind europaweit drei Viertel aller steuerlichen Fördersysteme offen für alle Unternehmen, wengleich in der Hälfte aller EU-Länder die steuerliche F&E-Förderung mit einer Deckelung des maximalen Förderbetrages verknüpft ist. Dadurch profitieren KMU überproportional von dieser Fördermaßnahme (CREST 2006). Drittens sind vor allem auf Seiten der Unternehmen die administrativen Kosten bei einer F&E-Steuerförderung deutlich geringer als bei einer gleich hohen direkten Förderung, was zusätzlich auch zu einer besseren Planbarkeit bezüglich des Fördervolumens führt. Bei F&E-Steueranreizen entscheiden alleine die Unternehmen, in welchem Ausmaß eine Förderung anfällt. Dies setzt insbesondere für mehrjährige Forschungsprojekte sehr positive Rahmenbedingungen.

Auf der negativen Seite einer steuerlichen F&E-Förderung werden die Mitnahmeneffekte, die Begünstigung jener F&E-Aktivitäten mit hohen privaten Erträgen (und nicht notwendigerweise solche mit hohen sozialen Erträgen), die größere Budgetunsicherheit sowie die tendenziell prozyklischen Effekte angeführt (Rammer et al. 2004).

Die konkrete Ausgestaltung der steuerlichen F&E-Förderung ist von Land zu Land ver-

schieden. Die Varianz der realisierten steuerlichen F&E-Fördermodelle ist beachtlich – was auch für die Flexibilität und Anpassungsfähigkeit dieses Instruments an die jeweiligen strukturellen Gegebenheiten spricht. In der Ermittlung der förderbaren Kosten orientieren sich manche Länder an der Höhe der F&E-Ausgaben im aktuellen Jahr (volumensbasiert), in anderen wird die steuerliche Begünstigung an der Höhe des Anstiegs der F&E-Ausgaben im Vergleich zum Vorjahr oder im Vergleich zum Durchschnitt einer definierten Anzahl von Vorjahren (inkrementellbasiert) gemessen. In einigen Ländern (wie zum Beispiel in Österreich) herrscht ein Mischsystem zwischen diesen beiden Berechnungsgrundlagen.

Die Art der Förderung unterscheidet zwischen einem steuerlichen Freibetrag (tax allowance), welcher die Steuerbemessungsgrundlage verringert, und einem Absetzbetrag (tax credit), welcher den Steuerbetrag selbst reduziert. Der vielleicht wichtigste Gestaltungsspielraum betrifft die Zielgruppe der Förderung, da die steuerliche Förderung gezielt auf bestimmte Unternehmensgruppen (z.B. KMU) oder für bestimmte Zielgruppen (z.B. F&E-Personal) präferenziell ausgestaltet werden kann (z.B. höhere Sätze für KMU, besondere Behandlung von Personalkosten).

**Tabelle 14: Arten der steuerlichen F&E-Maßnahmen**

	volumensbasiert	inkrementellbasiert	Mischsystem
F&E-Absetzbetrag	Kanada Italien Korea Niederlande Österreich <sup>1</sup>	Frankreich Japan Korea Mexiko USA	Portugal Spanien
F&E-Freibetrag	Belgien Dänemark Großbritannien	Norwegen	Australien Österreich Ungarn

<sup>1</sup> Die Forschungsprämie ist ökonomisch vergleichbar mit einem Absetzbetrag mit Negativsteueroption ("Payable tax").

Quelle: Europäische Kommission (2003)

Besonders relevant ist auch die Behandlung von Unternehmen ohne Gewinn (Negativsteuerkomponente). Die so genannten F&E-Prämie (cash refund) kommt einer Barauszahlung gleich, die in jeder Steuerperiode in Anspruch genommen werden kann, in welcher bei entsprechender Gewinnsituation auch der F&E-Freibetrag bzw. -Absetzbetrag geltend gemacht werden könnten.

Die Kosten der F&E-Steuerförderung entsprechen der steuerlichen Entlastung der Unternehmen, d.h. der Reduktion der zu zahlenden Einkommens- und Körperschaftssteuer. Angesichts der steigenden Bedeutung der steuerlichen F&E-Förderung in den meisten Ländern im Zusammenhang mit dem Ziel einer Steigerung der F&E-Quote muss jedoch Folgendes berücksichtigt werden: Die Steuerausfälle des Staates als Folge der steuerlichen F&E-Förderung zählen laut OECD Frascati-Manual nicht als F&E-Finanzierung des Staates und sind daher in den OECD (bzw. nationalen) Statistiken nicht auf Seiten der staatlichen F&E-Finanzierung erfasst. Die an Unternehmen ausbezahlten Forschungsprämien sind hingegen als staatliche Direktzahlung in den staatlichen F&E-Ausgaben inkludiert.

### 2.2.2 Die steuerliche F&E-Förderung im internationalen Kontext

Um die steuerlichen Anreizsysteme vergleichbar zu machen, hat die OECD einen Index – den so genannten *B-Index* – entwickelt, welcher als Maß für die Generosität des Steuersystems gegenüber F&E-Aufwendungen eingesetzt wird. Der B-Index wurde Ende der 1990er Jahre von der OECD eingeführt (Warda 1996) und misst das Ausmaß, mit dem F&E-Aufwendungen steuerlich begünstigt werden. Er gibt das Finanzierungsvolumen nach Steuern an, das ein Unternehmen aufbringen muss, um ei-

ne Einheit (z.B. 1 €) an F&E durchzuführen. Algebratisch wird der B-Index wie folgt berechnet:

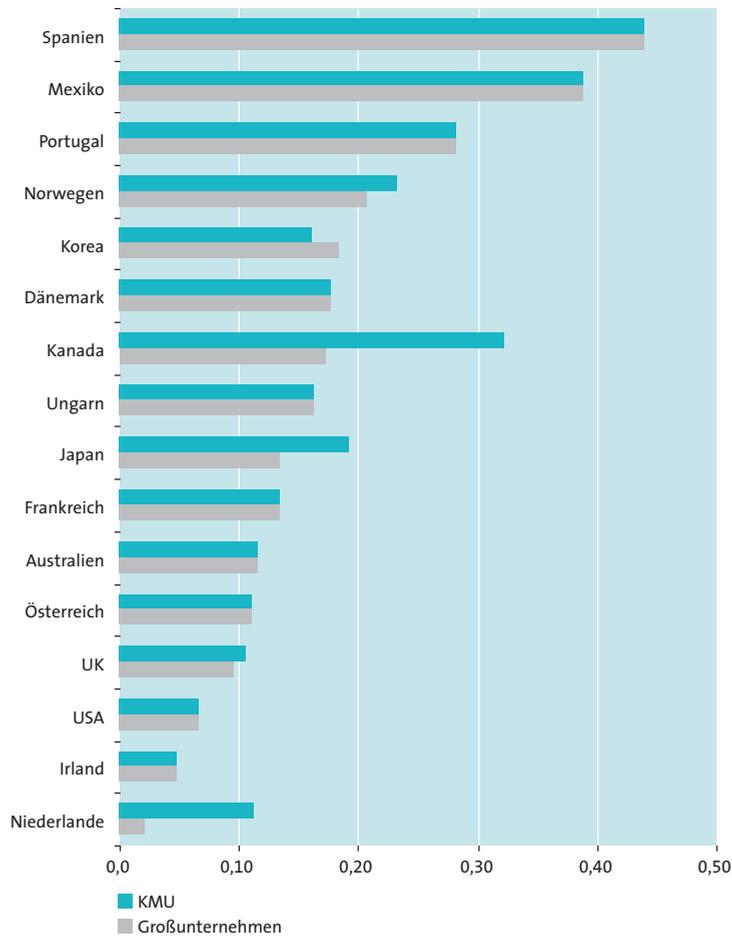
$$B\text{-index} = \frac{1 - A}{1 - \tau}$$

wobei A dem Barwert der steuerlichen F&E-Reduktion (d.h. Freibetrag, Absetzbetrag und Abschreibungsbegünstigungen) und  $\tau$  dem Unternehmenssteuersatz (KöSt-Satz) entspricht. In einem Land, in dem es keinerlei steuerliche Begünstigung für F&E gibt ist somit  $A = \tau$  und der B-Index beträgt 1. Daher ist der B-Index umso kleiner, je generöser die steuerliche F&E-Förderung ist. Um jedoch die Darstellung zu erleichtern, wird der so genannte „1 minus B-Index“ verwendet: je großzügiger der steuerliche Anreiz, desto höher der Wert von „1 minus B-Index“.

Allerdings sind der Aussagekraft des „B-Index“ auch Grenzen gesetzt (siehe CREST 2006). Die generelle Generosität des staatlichen F&E-Fördersystems findet kaum Berücksichtigung, die Deckelung des maximal geltend zu machenden Volumens, hohe Transaktionskosten für Unternehmen in der Geltendmachung bzw. die unterschiedliche Definition der Bemessungsgrundlage in den jeweiligen Ländern bleiben ebenfalls unberücksichtigt. Daher kann der B-Index nur als ungefähres Maß zur Darstellung des Ausmaßes der Wirkung verschiedener Formen der steuerlichen F&E-Förderung im Ländervergleich herangezogen werden.

In Abbildung 19 werden die jeweiligen „1 minus B-Index“ Werte für ein ausgewähltes Ländersample gezeigt. Da in einigen Ländern für Großunternehmen und KMU unterschiedliche Regelungen existieren, werden diese gesondert ausgewiesen. In manchen Ländern, wie z.B. in Österreich, sind diese Werte identisch, da es keine gesonderte Regelungen für KMU gibt.

Abbildung 19: Höhe der steuerlichen F&E-Subvention pro USD F&E-Investition; 2004



Anm.: Die Höhe der steuerlichen Begünstigung wird gemessen als 1 minus B-Index. In Österreich führt z.B. 1 Geldeinheit an F&E-Investitionen zu 0,112 Geldeinheiten an steuerlichen Begünstigung – für Großunternehmen wie für KMU.

Quelle: OECD (STI-Scoreboard 2005)

Sonderregelungen für KMU gibt es im Vereinigten Königreich, den Niederlanden sowie in Italien, wo sich die steuerliche Förderung auf KMU beschränkt. Spanien und Portugal weisen für Großunternehmen die höchsten steuerlichen Begünstigungen für F&E-Investitionen auf.

### 2.2.3 Die steuerlichen Anreize für Forschung, Entwicklung und Innovation in Österreich

Die steuerliche Förderung von F&E wurde im Rahmen der Konjunkturpakete sukzessive ausgebaut. Mit den Abgabenänderungsgesetzen seit 2002 wurde das Einkommenssteuergesetz 1988 geändert und damit die steuerliche Forschungsförderung verbessert. Es stehen Unternehmen nun folgende Instrumente der steuerlichen Förderung zur Verfügung (siehe Box).

**Box: Steuerliche Begünstigung von F&E in Österreich**

**Forschungsfreibetrag § 4 Abs. 4 Z 4a EStG („FFB alt“):** Der Forschungsfreibetrag für Aufwendungen zur „Entwicklung oder Verbesserung volkswirtschaftlich wertvoller Erfindungen“ (Forschungsaufwendungen), welche durch eine Bescheinigung des BMWA nachzuweisen ist. Diese Bescheinigung ist nicht notwendig, wenn die Erfindung bereits patentrechtlich gesichert ist. Der Forschungsfreibetrag kann innerhalb folgender Höchstbeträge geltend gemacht werden:

- Der FFB beträgt grundsätzlich bis zu 25 % der Forschungsaufwendungen (volumensbasiert).
- Der FFB beträgt bis zu 35 % der Forschungsaufwendungen, soweit diese das arithmetische Mittel der Forschungsaufwendungen der letzten drei Wirtschaftsjahre übersteigt (inkrementellbasiert).

**Forschungsfreibetrag § 4 Abs. 4 Z 4 EStG („FFB neu“):** Alternativ dazu kann das Unternehmen einen FFB in der Höhe von 25 % gemäß der F&E-Definition der OECD (Frascati-Manual) in Anspruch nehmen. Diese Definition umfasst sämtliche Aufwendungen zur Forschung und experimentellen Entwicklung, die systematisch und unter Einsatz wissenschaftlicher Me-

thoden durchgeführt werden. Der FFB kann auch außerbilanzmäßig erfolgen. Voraussetzung ist, dass der FFB in der Steuererklärung an der dafür vorgesehenen Stelle ausgewiesen wird. Grundsätzlich kann für ein und dieselbe Forschungsaufwendung immer nur ein FFB geltend gemacht werden (entweder „FFB alt“ oder „FFB neu“).

Im Sinne der Z4 wird seit 1. Jänner 2005 auch Auftragsforschung als begünstigte Aufwendungen (in der Höhe von höchstens 100.000 EUR) anerkannt („FFB neu – Auftragsforschung“).

**Forschungsprämie § 108c EStG (FP):** Sind die Voraussetzungen für den „FFB neu“ erfüllt, kann ein Unternehmen alternativ dazu auch eine Forschungsprämie von 8 % der Forschungsausgaben geltend machen. Damit beteiligt sich der Staat direkt an einem Teil der F&E-Ausgaben. Bei mangelnder Steuerschuld wird die Förderung direkt ausbezahlt (Negativsteuer). Die Prämie ist daher vor allem (aber nicht nur – siehe weiter unten) für jene Firmen interessant, die von den Freibeträgen mangels Gewinn (bzw. Steuerschuld) nicht profitieren können.

Die zeitliche Entwicklung der steuerlichen Forschungsförderung in Österreich zeigt die folgende Tabelle 15. Dabei ist ersichtlich, dass im Laufe der letzten Jahre eine Vielzahl an Bestimmungen eingeführt wurde, welche erkennen lässt, dass die Ausgestaltung dieses Instru-

mentes differenzierter und mit der Einführung der Forschungsprämie die Geltendmachung einer steuerlichen Förderung von der Gewinnsituation des Unternehmens entkoppelt wurde. Dies ist vor allem für junge und technologieintensive Unternehmen relevant.

**Tabelle 15: Die Entwicklung der steuerlichen Forschungsförderung in Österreich**

Jahr	FFB alt	FFB neu	FFB neu – Auftragsforschung	FP
2000	25 % (35 % bei Zuwachs)	-	-	-
2001	25 % (35 % bei Zuwachs)	-	-	-
2002	25 % (35 % bei Zuwachs)	10 %	-	3 %
2003	25 % (35 % bei Zuwachs)	15 %	-	5 %
2004	25 % (35 % bei Zuwachs)	25 %	-	8 %
2005	25 % (35 % bei Zuwachs)	25 %	25 %	8 %
2006	25 % (35 % bei Zuwachs)	25 %	25 %	8 %
Bescheinigung	ja	Nein	Nein	nein
Deckelung	nein	Nein	100.000 €	nein

Quelle: BMF

Neben den unmittelbaren Effekten müssen steuerliche F&E-Anreize auch als Teil des gesamten Steuersystems gesehen werden. Sie wirken insbesondere dann, wenn der allgemeine Körperschaftssteuersatz hoch ist. Die Senkung des Körperschaftssteuersatzes in Österreich von 34 % auf 25 % im Jahre 2005 hat somit die Wirksamkeit des Forschungsfreibetrages verringert. Hier besteht ein genereller Trade-off zwischen einer F&E-Förderung über die generelle Vereinfachung und Verringerung von Unternehmenssteuern und einer steuerlichen F&E-Förderung durch spezielle Freibeträge.

Betrachtet man den mit der steuerlichen Förderung einhergehenden Steuerausfall, so ist das Volumen beeindruckend (siehe Tabelle 16): 2002 betrug das Volumen des forschungsinduzierten Steuerausfalls 140 Mio. € mit stark steigender Tendenz. Der FFB erreichte 2005 insgesamt 421 Mio. €.

**Tabelle 16: Steuerliches Fördervolumen (Steuerausfall) in Mio. €**

	2002	2003	2004	2005
FFB (alt + neu) <sup>1</sup>	140	230	250	300
Forschungsprämie	-	5	32	121
Gesamt	140	235	282	421

<sup>1</sup> inklusive Bildungsfreibetrag, Spendenbegünstigung für Wissenschaft und Forschung

Quelle: Förderungsberichte 2004/2005 des BMF

Die auf der Basis der F&E-Erhebungen 2002 und 2004 durch Statistik Austria (Statistik Austria 2005, 2006) erstellten Berechnungen zeigen, dass 2004 der Anteil der steuerlichen F&E-Förderung an den gesamten F&E-Aufwendungen des Unternehmenssektors höher liegt als die direkte staatliche Förderung. Betrug 2002 der Anteil der direkten staatlichen F&E-Förderung an den gesamten F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors 5,6 % und lag damit über dem Anteil der steuerlichen Förderung (4,5 %), so hat sich das Verhältnis bereits 2004 verschoben. Die steuerliche F&E-Förderung des Unternehmenssektors stieg auf 7,9 % und wies mit einem Fördervolumen von 282 Mio. € einen höheren Anteil auf als die direkte F&E-Förderung mit 229 Mio. € bzw. einem Anteil von 6,4 % (siehe Tabelle 17).

Tabelle 17: Direkte und steuerliche Förderintensitäten (Mio. €)

	2002 (Mio. €)	Anteil (%)	2004 (Mio. €)	Anteil (%)
Steuerliche F&E-Förderung <sup>1</sup>	140	4,5	282	7,9
Direkte F&E-Förderung	176	5,6	229	6,4
F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors insgesamt	3131		3556	

<sup>1</sup> inklusive Bildungsfreibetrag, Spendenbegünstigung für Wissenschaft und Forschung

Anm.: Die im Jahr 2004 auf die Forschungsprämie entfallenen 32 Mio. € sind sowohl in der steuerlichen F&E-Förderung enthalten wie auch in der direkten F&E-Förderung. Ein einfache Addition dieser beiden Werte ist somit nicht zulässig.

Quelle: Forschungs- und Technologiebericht 2006; Statistik Austria 2006; Förderungsberichte des BMF

Ein internationaler Vergleich zeigt jedoch, dass auch in anderen Ländern die steuerliche Förderung von F&E im Unternehmenssektor zumindest in einzelnen Jahren einen größeren Umfang als die direkte F&E-Förderung hatte (OECD 2002). In Kanada entsprachen die Kosten der steuerlichen F&E-Förderung im Jahre 1995 rund 13 % der gesamten Unternehmensausgaben für F&E, in den Niederlanden lag der entsprechende Wert im Jahre 1997 bei etwa 6 % und in Australien bei ca. 4 %. Diese Volumina sind dennoch beachtlich, wenn man bedenkt, dass die direkte F&E-Subventionsquote (Anteil der direkten Förderung an den gesamten F&E-Aufwendungen des Unternehmenssektors) im OECD-Schnitt bei 7,6 % (2004) liegt. In größeren Volkswirtschaften wie Frankreich (2,6 %), Japan (0,3 %) oder den USA (1,6 %) sind hingegen die Volumina der steuerlichen F&E-Förderung geringer als jene der direkten Förderbeiträge (siehe auch Schibany und Jörg 2005).

Bezüglich der Anzahl jener Unternehmen, welche eine der verschiedenen Arten der steuerlichen F&E-Förderung in Anspruch nehmen, lässt sich auf der Basis von Schätzungen durch das BMF zeigen, dass dieses Instrument einen hohen Adressatenkreis abdeckt. Bezogen auf das Jahr 2004 nahmen knapp 1800 Unterneh-

men die steuerliche Förderung in Anspruch, was bezogen auf die Gesamtheit aller forschenden Unternehmen (2.123)<sup>37</sup> einen Deckungsgrad von 85 % bedeutet. Weniger konservativ geschätzt liegt der Anteil wahrscheinlich höher, was auch eine realistische Annäherung bedeutet: Es wäre irrational für ein F&E-betreibendes Unternehmen, die Möglichkeit einer steuerlichen Förderung nicht in Anspruch zu nehmen. Der Vergleich zwischen den einzelnen Instrumenten zeigt auch, dass die Forschungsprämie mittlerweile von mehr Unternehmen in Anspruch genommen wird als die beiden Arten des Forschungsfreibetrages.

Bis zur Einführung der Forschungsprämie in der heute gültigen Form gab es anhaltende Kritik daran, dass die in Österreich herrschende Regelung keine besondere Begünstigung für KMU vorsah. Denn gerade technologieorientierte Neugründungen sind im besonderen Maße von Marktversagen betroffen (Hutschenreiter und Aiginger 2001). Die geringe Fokussierung der steuerlichen F&E-Förderung lässt sich auch an der prozentuellen Aufteilung des FFB alt ablesen. Dabei wird deutlich, dass sich die steuerliche F&E-Förderung vor allem durch eine hohe Konzentration seitens der geförderten Unternehmen charakterisiert (Tabelle 18).

37 Statistik Austria: F&E-Erhebung 2004

**Tabelle 18: Anteil der Top 20 an den geltend gemachten Aufwendungen (FFB alt) in %**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Bewilligte Aufwendungen (Mrd. €)	1,40	2,10	1,87	1,71	1,38	1,28
Zahl der Anträge	519	567	583	495	393	229
TOP 20 der Anträge nach Betrag (Mrd. €)	1,38	1,51	1,33	1,20	1,04	1,12
In % der geltend gemachten Aufwendungen	98,64	71,75	71,22	70,55	75,08	86,94
Anteil in % der Zahl der Anträge	3,85	3,53	3,43	4,04	5,09	8,73

Quelle: BMWA

Es zeigt sich, dass der FFB alt vorwiegend von wenigen Großantragstellern in Anspruch genommen wurde. In der angegebenen Zeitperiode entfielen im Schnitt 80 % der gesamten geltend gemachten Aufwendungen auf 20 Unternehmen. 2005 erreichte dieser Anteil nahezu 87 %.<sup>38</sup>

### 2.2.4 Zusammenfassung

Die steuerliche F&E-Förderung stellt ein wichtiges Instrument der F&E-Förderpolitik dar, dessen Wirksamkeit und Effizienz jedoch im Gesamtkontext bestehender (direkter) Förderinstrumente sowie des gesamten Steuersystems betrachtet werden muss. Denn die Unternehmen sind selbstverständlich Adressaten sowohl der direkten wie auch der indirekten/steuerlichen F&E-Förderung und können beide Förderarten in Anspruch nehmen.

Die Vorteile eines steuerlichen Fördersystems sind offensichtlich: Neben dem Standortargument ermöglichen geringe administrative Kosten für die Unternehmen auch die bessere Planbarkeit mehrjähriger Forschungsprojekte. Daneben richtet sich die indirekte F&E-Förderung vornehmlich an solche forschungsbereite Unternehmen, welche auf Grund von Marktversagemomenten einen unzureichenden Zugang zu Finanzmitteln oder zu di-

rekten Fördermöglichkeiten haben bzw. allgemein mit F&E-Hemmnissen konfrontiert sind. Diesbezüglich hängt die Effektivität von der zielgruppenspezifischen Ausgestaltung dieses Förderinstrumentes ab.

Ein internationaler Vergleich (Schneider et al. 2005) von good practices in der steuerlichen F&E-Förderung zeigt, dass zahlreiche Länder (z.B. Vereinigtes Königreich, Niederlande, Frankreich) neben der allgemeinen steuerlichen Basisförderung für sämtliche Unternehmensgrößen spezielle steuerliche Regelungen für junge innovative Unternehmen bzw. forschende KMU vorsehen. Es ist gerade diese Unternehmenskategorie, welche zu einem Strukturwandel beiträgt.

In den letzten Jahren sind die steuerlichen Rahmenbedingungen für F&E für die Unternehmen in Österreich durch eine Neudefinition der Bemessungsgrundlage (nach dem Frascati-Manual der OECD) sowie die Anhebung der Forschungsprämie deutlich verbessert worden. Das österreichische Steuerrecht differenziert in der steuerlichen F&E-Förderung jedoch nicht nach der Unternehmensgröße.

Weiters stellen die Instrumente der direkten Bottom-up-Förderung (Basisprogramme der FFG) und der indirekten steuerlichen F&E-Förderung einen Instrumentenmix dar, dessen Wirksamkeit im Wesentlichen durch das Zu-

<sup>38</sup> Diese Angaben beziehen sich auf das jeweilige Veranlagungsjahr. Zu berücksichtigen bleibt jedoch, dass die Geltendmachung bis zu 7 Jahre nach der Veranlagung eingebracht werden kann und sich die Zahlen somit ex-post verändern können.

sammenspiel sowie die Abstimmung dieser beiden Instrumente determiniert wird (Schibany et al. 2005). Beide Instrumente besitzen spezifische Vor- und Nachteile und müssen einander daher in Hinblick auf die Wirksamkeit bei bestimmten Zielgruppen ergänzen und zueinander in einem komplementären Verhältnis stehen.

### 2.3 Missionsorientierte F&E-Programme

#### **F&E-Förderprogramme als Antwort auf gesellschaftliche Herausforderungen**

##### 2.3.1 F&E-Förderprogramme in Österreich

In den vergangenen Jahren wurde das Forschungsförderportfolio in Österreich erheblich erweitert. Neben eher unspezifischen Förderaktivitäten (bottom-up) wurden zahlreiche spezifisch ausgerichtete (top-down) F&E-Förderprogramme in das österreichische Gesamtförderportfolio eingeführt. Lag der Schwerpunkt dieser Programme während der 1990er Jahre zunächst auf einer Verbesserung funktionaler und struktureller Bedingungen im Innovationssystem (z.B. der Stärkung der Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft), wird seit einigen Jahre wieder eine verstärkte Ausrichtung auf bestimmte Technologiefelder sichtbar. Öffentliche Forschungsmittel sollen in besonders zukunftssträchtigen Forschungs- und Technologiefeldern gebündelt werden, in denen überdurchschnittliche Wachstumsimpulse und ein beschleunigter Strukturwandel in Richtung Hochtechnologie erwartet wird (vgl. Gassler, Polt 2006).

Weiters treten seit Beginn der 1990er Jahre neben die oben beschriebene funktional-strukturelle Ausrichtung an gesellschaftlichen Herausforderungen orientierte Förderansätze als Ausrichtung von F&E-Förderprogrammen. Zahlreiche F&E-Förderprogramme fokussieren inzwischen – neben wirtschafts- und industrie-

politischen Zielen – zunehmend auch weitere gesellschaftspolitisch relevante Ziele: Sie orientieren sich beispielsweise am Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung und daraus abgeleiteten Operationalisierungsziele. Sie orientieren sich aber auch an zahlreichen anderen gesellschaftlichen Herausforderungen, wie z.B. Gleichstellungsfragen, Zielen gesellschaftlicher Sicherheit und Stabilität, sozialem Fortschritt oder dem Erhalt des wissenschaftlichen und kulturellen Erbes. Technologischer Fortschritt und Modernisierung sollen so gestaltet werden, dass bereits bestehende gesellschaftliche Problemlagen gemindert und künftigen Herausforderungen, die im Zuge des gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Strukturwandels entstehen, möglichst vorsorgend begegnet werden kann.

##### 2.3.2 Missionsorientierte F&E-Förderprogramme

In den vergangenen Jahrzehnten hat sich die Schwerpunktsetzung in der FTI-Politik in Österreich verändert. Neben die bereits erwähnte funktionell-strukturelle Ausrichtung und eine Ausrichtung auf spezifische Technologiefelder ist verstärkt eine an gesellschaftlichen Problemlagen orientierte Programmausrichtung zu beobachten. Diese Ausrichtung soll hier als missionsorientierter Förderansatz bezeichnet werden, wobei deutlich vom Begriff der Missionsorientierung in der FTI-Politik der 50er und 60er unterschieden werden muss. Ob dabei von einem Paradigmenwechsel hinsichtlich der Prioritätensetzung in der FTI-Politik (vgl. Gassler, Polt, Rammer 2006) oder schlicht einer Ausdifferenzierung der Förderansätze im Zuge der Veränderung politischer Strategien und Programme gesprochen werden soll, bleibt offen. Deutlich sichtbar ist, dass neue Förderstrategien alte Förderansätze nicht aufheben, sondern in den meisten F&E-Programmen eine Kombination verschiedener Förderansätze offenbar wird.

Sich verändernde Förderstrategien oder Förderansätze lassen sich in den letzten Jahren nicht nur in Österreich, sondern auch in anderen EU-Mitgliedsländern beobachten. Die Förderansätze ändern sich, um zum einen neuen Anforderungen mit Blick auf die sich wandelnden Innovationssysteme gerecht zu werden: So fand z. B. eine deutliche Internationalisierung von Forschung, Entwicklung und Innovation statt. Zum anderen steigt die Anforderung, die Verwendung öffentlicher Forschungsmittel gesellschaftspolitisch besser zu begründen: Mittel sollen dort eingesetzt werden, wo spezifische gesellschaftliche Herausforderungen aufscheinen und besonderer politischer Handlungsbedarf besteht.

Die Notwendigkeit gezielter Forschung, experimenteller Entwicklung sowie die rasche Nutzung gewonnener Forschungsergebnisse zur Lösung gesellschaftlicher Problemlagen werden seit einigen Jahren auch in verschiedenen nationalen Entwicklungs- und Umweltplänen, Infrastrukturrahmenplänen, innen- und sicherheitspolitischen Konzepten etc. eingefordert. Bereits im österreichischen Generalverkehrskonzept (Ö-GVK) von 1991 wird auf eine frühestmögliche Nutzung neuer Technologien und Forschungsergebnisse zur Reduzierung verkehrsinduzierter Umwelt- und Nachhaltigkeitsprobleme hingewiesen (vgl. Grassegger, Seibt 2006). Auch im Plan zur österreichischen Klimastrategie und im Maßnahmenkatalog zur österreichischen Nachhaltigkeitsstrategie wird zur zielorientierten öffentlichen Förderung von F&E-Maßnahmen aufgefordert. In Folge hat sich ein an gesellschaftlichen Herausforderungen orientierter Förderansatz als eigenständige, häufig aber auch ergänzende Programmausrichtung in nationalen F&E-Förderprogrammen in der österreichischen FTI-Politik etabliert.

Diese Förderansatz wurde bereits mit der Einführung des österreichischen Innovations- und Technologiefonds (ITF) in den 1990er Jah-

ren und später im Zuge der Etablierung der Technologieoffensive der österreichischen Bundesregierung in die österreichischen FTI-Politik übernommen. Der Rat für Forschung und Technologieentwicklung (RFTE) hat für die missionsorientierte Ausrichtung von F&E-Förderprogrammen, die nicht nur Wachstumsimpulse setzen und wirtschaftlichen Strukturwandel unterstützen, sondern auch zur Lösung zentraler gesellschaftlicher Problemlagen beitragen sollen, den Begriff „Doppeldividende“ geprägt. (RFTE 2004).

Missionsorientiert ausgerichtete F&E-Förderprogramme gibt es in Österreich zu zahlreichen Themenfeldern, die politisch als gesellschaftliche Herausforderungen definiert werden. Beispiele dafür sind das in den 1990er Jahren entstandene österreichische Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschungsprogramm Kulturlandschaftsforschung (KLF), das aktuelle Nachfolgeprogramm proVision sowie das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften mit den Themenfeldern „Haus der Zukunft“, „Fabrik der Zukunft“ und „Energiesysteme der Zukunft“. Auch für die Themenfelder „Zukunft des Verkehrs“ und „Sicherheit in Österreich“ wurden in den vergangenen Jahren spezifische F&E-Förderprogramme etabliert. Auch andere F&E-Förderprogramme, wie das österreichische Genomforschungsprogramm GEN-AU oder die Initiative „Qualitätsoffensive Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften – GSK“ fokussieren auf spezifische gesellschaftliche Herausforderungen. Das Programm GEN-AU adressiert beispielsweise die gesellschaftliche Mitgestaltung des neuen Forschungs- und Technologiefeldes Genomforschung und Gentechnologie. Die GSK Initiative zielt unter anderem auf die strukturelle Qualitätssicherung außeruniversitärer GSK-Forschung und die Internationalisierung und disziplinenübergreifende Vernetzung der GSK mittels Forschungsprogrammen wie >node<, „New Orientations for De-

mocracy in Europe“ ab und will darüber hinaus den Erhalt des wissenschaftlichen und kulturellen Erbes (cultural heritage) und die Förderung von Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften in Österreich anregen.

### 2.3.3 Politische Begründung des veränderten Förderansatzes

Missionsorientierte F&E-Förderprogramme sollen neben den oben bereits erwähnten wirtschafts- und industriepolitischen Zielen weitere gesellschaftspolitisch relevante Ziele adressieren. Sie sollen Forschung und Entwicklung aktivieren, um Lösungen für gesellschaftliche Problemlagen bereitzustellen. Dabei handelt es sich meistens nicht um gesellschaftliche Problemlagen, die ganz neu entstehen, sondern häufig um bestehende Problemlagen, die sich zunehmend verdichten (wie z.B. zahlreiche der bekannten Umwelt- und Nachhaltigkeitsprobleme). Adressiert werden in der Regel Ziele, für die weniger die Privatwirtschaft, als vielmehr ein der längerfristigen gesellschaftlichen Vorsorge und Gefahrenabwehr verpflichteter Staat einsteht.

Im Vergleich zu F&E-Förderprogrammen, die auf eine Verbesserung der strukturellen Bedingungen in Innovationssystemen abzielen, überschreiten missionsorientierte F&E-Förderprogramme deutlich die Grenzen bisheriger FTI-Politik. Gleichzeitig wandelt sich damit aber auch die Orientierung des Politikfelds „FTI“ und damit das Politikfeld selbst. Deutlich abzulesen ist dies beispielsweise an zahlreichen Aktionslinien im 7. EU-Rahmenprogramm (RP7), die noch deutlicher als im 6. Rahmenprogramm der EU (RP6) eine missionsorientierte Förderstrategie aufweisen: So soll z. B. erstens das europäische Verkehrssystem künftig „sicherer, grüner und smarter“ und zweitens „die Wettbewerbsfähigkeit der Europäischen Industrie“ gestärkt werden. (European Commission C2006)

### 2.3.4 Implementierung missionsorientierter F&E-Programme

Missionsorientierte F&E-Programme schließen in der Regel an die Politikprogramme einzelner Ressorts oder Fachabteilungen an und sind eng mit den jeweiligen Bereichs- oder Abteilungsstrategien verknüpft. Die Formulierung der Programmziele erfolgt in Abstimmung mit den Politikzielen des Bereichs sowie relevanten Politikzielen aus anderen Ressorts und Politikfeldern. Erforderlich ist hierfür ein hohes Maß an intra- oder interministerieller Kooperation, aber auch eine frühzeitige Abstimmung mit Akteursinteressen außerhalb der Ministerien. Erforderlich sind auch begleitende Monitoringmaßnahmen besonders mit Blick auf die angestrebten „Missions-Ziele“ der F&E-Programme, da sich die Programme sonst nur schwer über mehrere Politikzyklen hinweg politisch legitimieren lassen (vgl. Biegelbauer 2006).

Missionsorientierte F&E-Programme bedienen sich in der Regel eines breiten Spektrums an Förderinstrumenten. Viele Programme kombinieren klassische Programminstrumente, wie die Förderung von F&E-Projekten oder von Pilot- und Demonstrationsvorhaben, mit Instrumenten zur Unterstützung funktionaler und struktureller Maßnahmen im Innovationssystem, z.B. der Unterstützung von Koordinations- und Vernetzungsaktivitäten, der Förderung von Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen und wissenschaftlicher Qualifizierung und der Förderung von Frauen in Wissenschaft und Forschung. Neuerdings werden auch verstärkt informatorische Instrumente – sie sind bisher weniger im Politikfeld FTI als aus der Umweltpolitik bekannt – genutzt. Gefördert werden z. B. Projekte zur Bewusstseinsbildung und Motivation oder Bürgerbeteiligungs- und Dialogverfahren. Finanziert werden häufig auch sozialwissenschaftliche Begleitstudien, wie Technikfolgen- und Risikoabschätzungen,

Foresight- oder Zukunftsstudien. Die Ergebnisse der Studien dienen meistens der Programmunterstützung sowie strategischen Begleitung der Programme.

Gemeinsam haben alle missionsorientierten F&E-Programme, dass überwiegend angewandte interdisziplinäre oder transdisziplinäre F&E-Projekte gefördert werden. Besonders auf transdisziplinäre Projektkooperation wird Wert gelegt, um einen möglichst unmittelbaren Transfer der Forschungsergebnisse in die Praxis zu erreichen. Transdisziplinäre Forschungsprojekte gelten zudem per se als Möglichkeit, Impulse in sozialen Systemen zu setzen und damit erwünschte Veränderungen herbeizuführen. Dieser Forschungsansatz wurde in den vergangenen Jahren mit missionsorientierten F&E-Förderprogrammen besonders unterstützt. Im Rahmen der Qualitätsoffensive Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften wurde ein eigenes thematisches Förderprogramm „Transdisziplinäres Forschen“ (TRAFÖ) etabliert, in, in welchem Forschungsvorhaben gefördert wurden, die transdisziplinäre Forschungsprozesse an sich ins Zentrum der wissenschaftlichen Analyse stellten.

Mehrere missionsorientierte F&E-Programme in Österreich fokussieren mittlerweile auch explizit auf die Finanzierung geistes-, sozial- und kulturwissenschaftlicher Forschungsprojekte. Dahinter steht die Auffassung, dass gesellschaftliche Problemlagen nicht allein durch veränderte technologische Lösungen, sondern auch durch geistes-, sozial- und kulturwissenschaftlichen Wissens und kritische Reflexion von Modernisierung und Fortschritt an sich adressiert werden sollten. Geistes-, sozial- und kulturwissenschaftliche Forschungsprojekte setzen wichtige Impulse im fortlaufenden wissenschaftlichen Diskurs und der öffentlichen Debatte um strukturellen Wandel und gesellschaftlichen Fortschritt.

### 2.3.5 Resümee und abschließende Beurteilung

Thematisiert wurden hier missionsorientierte F&E-Förderprogramme bzw. F&E-Programme, die sich an gesellschaftlichen Herausforderungen orientieren. Die öffentliche Hand möchte mit dieser Programmausrichtung Forschung und Entwicklung aktivieren, Lösungen für aktuelle und künftig zu erwartende gesellschaftliche Problemlagen schaffen und verbreiten. Technologischer Fortschritt und Modernisierung sollen so gestaltet werden, dass bereits entstandene gesellschaftliche Problemlagen gemindert und künftig Probleme möglichst vorsorgend vermieden werden können.

Missionsorientierte Förderstrategie oder Förderansätze sind eng verbunden mit einem in den vergangenen Jahren zu beobachtenden Politikwandel in der FTI-Politik. Deutlich sichtbar ist ein Politikwandel von eher sektoral ausgerichteten, an kürzeren Zeithorizonten orientierten Fachpolitiken zu längerfristig orientierten, ressortübergreifenden fachpolitischen Konzepten. In der FTI-Politik ist wie in der Umweltpolitik schon seit einiger Zeit ein deutlicher Trend zu eher querschnittsorientierten und an längerfristigeren Zeithorizonten ausgerichteten Politikkonzepten sichtbar. Die mit missionsorientierten Ansätzen adressierten Politikziele reichen dabei von nachhaltigem Strukturwandel, Verbesserung des Umwelt- und Gesundheitsschutzes, Sicherung der Energieversorgung, Sicherheit und Schutz kritischer Infrastruktur, Partizipation in der Technologieentwicklung bis hin zum Erhalt des geistigen und kulturellen Erbes in Österreich.

FTI-Politik wird damit begründet, dass Marktversagen oder Systemversagen (im Innovationssystem) vorliegt und aus diesem Grund öffentliche Impulssetzung bzw. Aktivierung von Forschung und Entwicklung mit öffentlichen Forschungsmitteln erforderlich wird. Die Förderung von Forschung und Entwicklung

stellt neben anderen Politikinstrumenten eine Möglichkeit zur politischen Steuerung und Gestaltung gesellschaftlicher Entwicklung, von Modernisierung und technischem Fortschritt dar. Missionsorientierte F&E-Programme können einen wesentlichen Beitrag zur Schaffung und Verbreitung von Lösungen für gesellschaftliche Problemlagen leisten. Sie bieten einerseits einen orientierenden Rahmen, den „bottom up“ erst die Forschungs-Community mit Inhalten füllen und beleben kann. Andererseits kommt der staatlichen Regulierung als Ergänzung dazu „top-down“ bei der Umsetzung der Forschungsergebnisse eine besondere Rolle zu.

Missionsorientierte F&E-Förderprogramme sind inzwischen ein wichtiges Instrument im FTI-politischen Maßnahmenportfolio. Durch eine gezielte Impulssetzung mittels öffentlicher Forschungsmittel sollen Forschung und Entwicklung aktiviert werden, um bestehende Wissensbasen zu erweitern und innovative technologische und organisatorische Lösungen für gesellschaftliche Problemlagen anzuregen. Missionsorientierte F&E-Programme stehen in der Regel in einem komplementären Verhältnis zu regulativen staatlichen Eingriffen und stehen als eher „weiche Form politischer Steuerung“ zumeist am Anfang der politischen Gestaltung längerfristiger gesellschaftlicher Veränderungsprozesse.

### **2.4 Nanowissenschaften und Nanotechnologien in Österreich**

#### **2.4.1 Die Motivatoren der Förderung von Nanowissenschaften und Nanotechnologien**

Nanowissenschaften und Nanotechnologien (N&N) gelten als Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts und bilden ein neues Feld für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung. Was bedeutet „Nano“ überhaupt? Nano im Wortsinn kommt von altgriech. *nannos* („der

Zwerg“) und bezeichnet bei Maßeinheiten den Milliardensten Teil der Einheit; d.h., eine Milliarde Nanometer sind ein Meter. Nanowissenschaften (engl. *nano sciences*) bezeichnet demnach Forschung, die sich mit Strukturen und Materialien im Nanometer-Maßstab befasst. Es ist die Welt der Moleküle und Atome. Demgegenüber ist der Begriff der „Nanotechnologie“ in der Praxis noch nicht exakt definiert. So geht es etwa darum, dass Nanomaterialien neuartige physikalische oder chemische Eigenschaften zeigen, die erst aufgrund der Kleinheit der Teilchen entstehen.

Dank neuer wissenschaftlicher Methoden und Infrastruktur (wie z.B. des European Synchrotron Radiation Facility [ESRF] in Grenoble) öffnet sich die Nanowelt in ihrer ganzen Vielfalt der Forschung und Entwicklung. Nanowissenschaften und Nanotechnologien werden ein hohes Potential für technologischen Fortschritt sowie Umsatz- und Marktpotential zugeschrieben. Dies ist auch in der Zunahme der Forschungsgelder ersichtlich: Investierten 1998 die Regierungen weltweit um die 600 Millionen Dollar in die Forschung und Entwicklung der Nanotechnologien, waren es 2002 bereits 2,1 Milliarden und dürften es 2006 6 Milliarden Dollar sein. Europa wendet dabei ähnlich große Summen wie die USA und Japan (TA-SWISS 2006) auf.

Nanowissenschaften und Nanotechnologien sind generisch und decken daher viele unterschiedliche Wissenschaftsdisziplinen und Forschungsfelder ab. Ihr Einsatzbereich beläuft sich auf Elektronik über Oberflächen-Coatings bis hin zu medizinischen Anwendungen. Unter dem Gesichtspunkt des Marktvolumens weisen derzeit die Elektronik und Chemie die größte Bedeutung für die Nanotechnologie auf. Aktuellen Schätzungen zufolge beträgt das Marktpotential der Produkte, die durch Nanotechnologie beeinflusst werden, derzeit weltweit etwa 100 Milliarden Dollar und soll bis 2015 auf 1.000 bis 2.000 Milliarden Dollar an-

steigen (Jörg und Werner 2006). Dieses enorme wirtschaftliche Potential sowie die zu füllenden Lücken in der Grundlagenforschung (siehe EC 2005) sind somit als die wesentlichsten zwei Motivatoren für die Forschungsförderung in diesem Bereich zu nennen.

### 2.4.2 Der Europäische Aktionsplan für Nanowissenschaften und Nanotechnologien

Basierend auf einer breit angelegten Diskussion über eine sichere, integrierte und verantwortungsvolle Strategie, deren Ziel es ist, die führende Stellung der Union bei F&E und Innovation in den Nanowissenschaften und Nanotechnologien zu festigen und gleichzeitig im Vorhinein Bedenken in Bezug auf Umwelt, Gesundheit, Sicherheit und Gesellschaft anzusprechen, hat die Europäische Kommission einen Aktionsplan für Europa 2005–2009 erstellt, in dem an die Mitgliedstaaten appelliert wird, die öffentlichen Investitionen in die F&E in Nanowissenschaften und Nanotechnologien zu erhöhen (Kommission der Europäischen Gemeinschaften 2005). Auch fordert die Kommission die Mitgliedstaaten auf, die wirksame Koordinierung der Förderprogramme auf nationaler und regionaler Ebene zu stärken, um Doppelgleisigkeit zu minimieren und eine größere Effizienz zu erreichen (z.B. über das ERANET-System). Auf Projektebene wird empfohlen, die Sensibilisierungsmaßnahmen in Universitäten, Forschungsinstitutionen und Unternehmen zu erhöhen sowie die Beteiligung an EU-Projekten (z.B. RP, EUREKA) und Nutzung von Darlehen der Europäischen Investitionsbank im Rahmen der Initiative „Innovation 2010“ zu fördern.

Die Kommission selbst gibt unterdessen an, die Haushaltsmittel für das Gebiet der Nanowissenschaften und Nanotechnologien im siebten Rahmenprogramm erheblich zu erhöhen und so mit insgesamt 3.475 Mio. € auszustatten (im Vergleich betrug das Budget des

sechsten Rahmenprogramms für diesen Bereich mit eigenen Forschungsschwerpunkten wie NANOSAFE2 und NANOTOX insgesamt 1.429 Mio. €). Darüber hinaus ist es das Anliegen der Kommission, die Entwicklung europäischer Technologieplattformen zwecks Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit weiterhin zu unterstützen. Allesamt bekräftigt wurden diese Pläne seitens des European Economic and Social Committee im April 2006, in dem explizit auf die Bedeutung des Erfolgs des Aktionsplans hingewiesen und der Appell an die Mitgliedstaaten gerichtet wurde, diese gesamteuropäische Strategie in den nationalen Aktionsplänen mitzutragen. Im September 2006 nahm das Europäische Parlament den Aktionsplan für Nanowissenschaften und Nanotechnologien in Straßburg an.

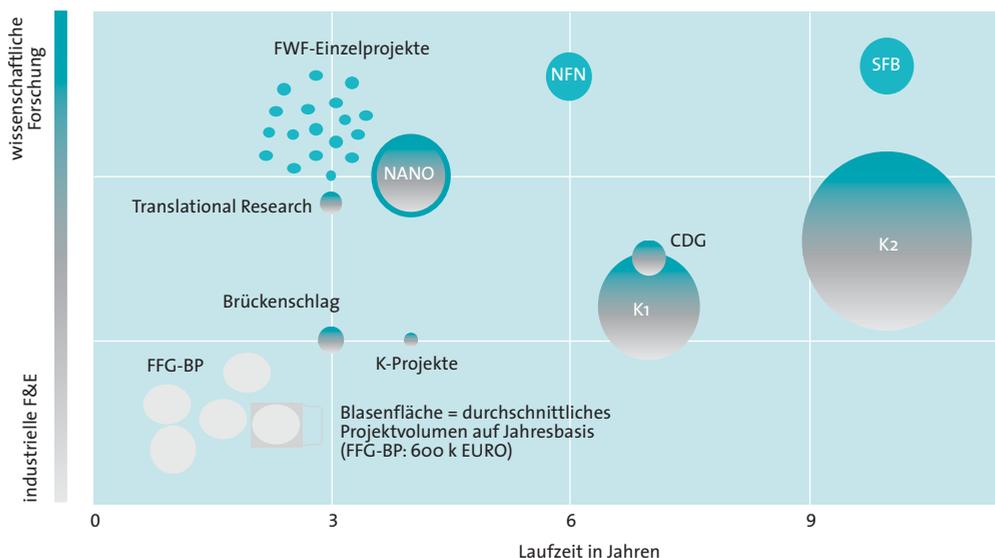
### 2.4.3 Das österreichische Förderportfolio

Um die Nanowissenschaften und Nanotechnologien in Österreich gezielt zu fördern, hat der Rat für Forschung und Technologieentwicklung (RFT) – u.a. geleitet von der internationalen Entwicklung – bereits 2002 die Einrichtung einer österreichischen NANO Initiative empfohlen. 2004 wurde diese dann als mehrjähriges Förderprogramm – mit den Zielen, die Vernetzung zu verstärken, kritische Massen zu schaffen, Nano für Wirtschaft und Gesellschaft nutzbar zu machen und ausreichend qualifiziertes Fachpersonal bereitzustellen – ins Leben gerufen. Des Weiteren obliegt es dem Programmmanagement (der FFG im Auftrag des bm:vit), die NANO-Maßnahmen auf nationaler und regionaler Ebene zu koordinieren. Dennoch: Das Förderportfolio in der NANO-Landschaft Österreichs ist von Vielseitigkeit gezeichnet und beinhaltet nicht nur die NANO Initiative, sondern auch zahlreiche andere Förderquellen für die Forschungsaktivitäten im Bereich Nanowissenschaften und Nanotechnologien.

Abbildung 20 illustriert hierzu das Förderportfolio, in welchem die jeweiligen Programme der österreichischen Förderinstitutionen im Bereich NANO anhand von drei Dimensionen positioniert sind: So zeigt die x-Achse die durchschnittliche Laufzeit, die y-Achse die wissenschaftliche Orientierung sowie die Blasengröße das durchschnittliche Projektvolumen der Vorhaben auf Jahresbasis an. Dabei wird deutlich, dass auf Programmebene sowohl die wissenschaftliche Forschung – vorwiegend mittels der Programme des FWF (FWF-Einzelprojekte, Spezialforschungsbereiche [SFB] und Nationale Forschungsnetzwerke

[NFN]) – als auch die industrielle F&E – vorwiegend mittels der Programme der FFG (FFG-Basisprogramme, Bridge, K-Projekte) – gut ausgestattet sind. Gleichsam wird der Förderung von industry-science-linkages erhebliche Relevanz zugewiesen, und diese insbesondere mittels der K-Zentren, der CD-Labors und des Translational Research Programms unterstützt. Die NANO Initiative selbst wird als eine eher wissensorientierte Förderung gesehen, wenn auch die Förderung der industry-science-linkages einen nicht unbedeutenden Stellenwert in der Ausrichtung der Initiative einnimmt.

Abbildung 20: Die Positionierung der NANO Initiative im österreichischen Förderportfolio



Quelle: Jörg und Werner, 2006; überarbeitet durch Joanneum Research.

#### 2.4.4 Österreichische NANO Initiative und weitere Förderaktivitäten der FFG

Die österreichische NANO Initiative ist strategisch sehr breit angesetzt. Auf der Ebene der

Programmsteuerung sind alle drei mit F&E-Politik betrauten Bundesministerien (bm:vit, BMWF<sup>a</sup> und BMWA), die drei großen Förderagenturen des Bundes (FFG, FWF und AWS) sowie die jeweiligen für Forschungsförderung zu-

ständigen Landesstellen vertreten. Unter der Federführung des bm:vit ist die FFG für die Gesamtabwicklung der Initiative verantwortlich. Die Österreichische NANO Initiative umfasst insgesamt sechs Programmlinien – Forschung und Technologieentwicklung in Verbundprojekten, Netzwerke und Vertrauensbildung, Maßnahmen zur Aus- und Weiterbildung, Begleitmaßnahmen, transnationale Projekte und Einzelprojekte. Es besteht eine sehr enge Kooperation zwischen FFG und FWF in den Programmlinien Verbundprojekte sowie Netzwerk- und Vertrauensbildung. Bei den wissenschaftlichen Einzelprojekten hat der FWF die Rolle der Förderagentur inne. Anders ist dies bei den Unternehmensprojekten: Hier tritt die FFG als Fördergeber auf und ist darüber hinaus auch gegenüber den Verbundkoordinatoren der

primäre Ansprechpartner. FFG und FWF begleiten gemeinsam den Prozess der Antragsevaluierung, wobei der FWF als wichtiges *asset* sein Netzwerk von internationalen *peer reviews* miteinbringt. Die Rolle der AWS bestand bislang darin, im Auftrag des BMWA den Aufbau von regionalen Netzwerken zu fördern (Jörg und Werner 2006).

In der ersten Förderperiode (2004–2006) standen insgesamt rund 31,9 Mio. € zur Verfügung. Dabei entfiel – wie Tabelle 19 zeigt – ein Großteil des Budgets (83%) an die Förderung von Verbundprojekten, gefolgt von 10% des Budgets, welche an die Programmlinie Netzwerke und Vertrauensbildung gingen. Die Programmlinien Aus- und Weiterbildung sowie Begleitmaßnahmen wurden bis dato nur in einem geringen Umfang finanziert.

**Tabelle 19: Österreichische NANO Initiative – Förderbudgetübersicht 2004–2006**

Programmlinien	Budget 2004 (k €)	Budget 2005 (k €)	Budget 2006 (k €)	Gesamt (k €)	%
FTE Verbundprojekte	10.000	8.000	8.500	26.500	83%
Netzwerke und Vertrauensbildung	1.100	1.000	1.000	3.100	10%
Aus- und Weiterbildung	320	450	750	1.520	5%
Begleitmaßnahmen	200	300	250	750	2%
Gesamt	11.600	9.750	10.500	31.870	100%

Quelle: Jörg und Werner, 2006

In der Programmlinie der Verbundprojekte erfolgten bisher zwei Ausschreibungen. Tabelle 20 illustriert hierzu die gesamte Förderbilanz und zeigt, dass bis dato acht Projektverbünde mit Projektkosten von insgesamt mehr als 24,6 Mio. € gefördert wurden. Die durchschnittliche Förderquote betrug 70%, womit die Gesamtförderung 17,3 Mio. € ausmachte. Darüber hinaus wurden im Rahmen der zweiten Ausschreibung vier Projektverbünde aus der ersten Ausschreibung erweitert: drei

Wissenschaftsprojekte und ein Industrieprojekt. Was die Beteiligung der Industrie an der NANO Initiative betrifft, so zeigt die 2006 durchgeführte Interimsevaluierung (Jörg und Werner 2006), dass die bis dato geförderten Projekte eine starke Wissensorientierung aufweisen: So entfallen 54% der insgesamt bewilligten Fördermittel auf Wissenschaftsprojekte und 38% auf Industrieprojekte. Die Kosten für die Verbundkoordination nehmen die restlichen 8% der Fördersumme ein.

**Tabelle 20: Förderbilanz der Programmlinie Forschung und Technologieentwicklung in Verbundprojekten (Förderphase I)**

	Anzahl der Projekte	Projektkosten	Förderung	Förderquote
NSI	8	1.808.487	1.506.775	83%
Nano-Health	11	1.726.872	1.468.315	85%
Erweiterung	2	327.699	293.662	90%
NaDiNe	8	3.834.282	2.564.580	67%
NANOCOAT	7	2.320.550	1.755.343	76%
Erweiterung	1	323.531	323.531	100%
ISOTEC	11	5.363.280	3.536.906	66%
Erweiterung	1	572.968	305.226	53%
NanoComp	8	2.647.559	1.729.833	65%
PHONAS	5	2.589.719	1.617.709	62%
PLATON	7	3.119.495	2.239.767	72%
<b>Gesamt</b>	<b>69</b>	<b>24.634.442</b>	<b>17.341.646</b>	<b>70%</b>

Quelle: Jörg und Werner, 2006

In der Programmlinie Netzwerke und Vertrauensbildung wurden bis Ende September 2006 insgesamt 43 Förderanträge eingereicht (siehe Tabelle 21); davon wurden 16 Anträge (Veranstaltungen und Sondierungen) gefördert. Als eine gemeinsame Informations- und Kommunikationsplattform konnte das NANO-Forum Österreich genutzt werden.

Ebenfalls hat das BMWA in enger Abstimmung mit der NANO Initiative bereits 2003 eine mit zwei Mio. € dotierte Initiative mit Fokus auf die Bildung von regionalen Netzwerken gestartet. Ziel war es, die zahlreichen Einzelaktivitäten an den österreichischen Universitäten und Unternehmen zu bündeln und so

die Basis für einen effizienten Technologietransfer zu schaffen. Die drei vom BMWA geförderten Netzwerkkonsortien – Nanonet Styria, MNA (Micro@Nano-Fabrication Austria) und W-INN (westösterreichische Nano-Initiative) – sind in unterschiedlichen Bundesländern ansässig und wurden bislang von der AWS koordiniert. Wichtige übergeordnete Netzwerkaktivitäten 2006 waren u.a. der NANO AWARD Styria und der NANO Workshop in Krems. Die einzelnen Netzwerke selbst wurden bis in das Jahr 2007 kostenneutral verlängert, um mit größter Kontinuität in ein übergeordnetes Netzwerk integriert werden zu können.

**Tabelle 21: Förderaktivitäten in der Programmlinie Netzwerke und Vertrauensbildung**

(Stand: 26.09.2006)	Event	Sondierung	Netzwerkaktivitäten	Gesamt
<b>Einreichungen gesamt</b>	<b>13</b>	<b>27</b>	<b>3</b>	<b>43</b>
zur Wiedereinreichung vorgeschlagen	0	6	1	7
abgelehnt	1	6	2	9
in Bearbeitung	1	5	0	6
andere Finanzierungsquellen empfohlen	1	1	0	2
Zurückgezogen	1	2	0	3
<b>Gefördert</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>16</b>
<b>Fördervolumen in Euro</b>	<b>260.364</b>	<b>515.197</b>		

Quelle: Jörg und Werner 2006, Aktualisierung seitens der FFG

Im gesamten Förderportfolio der FFG ist seit ihrer Gründung im Jahr 2004 das Gesamtfördervolumen von 317,5 Mio. € merklich auf 445,3 Mio. € im Jahr 2006 gestiegen. 2006 entfällt dabei ein Großteil der Mittel (beinahe 70%) auf die Förderungen des Basisprogramms, wovon wiederum 9,5 Mio. € in die Förderung von NANO-Projekten fließen. Insgesamt wurden 2006 23 NANO-Projekte (im Vergleich: 2005 waren es 34 Projekte) gefördert, was einen Anteil am Gesamtfördervolumen von 2,5% ausmacht. Schwieriger sind die Mittelzuflüsse in NANO in den strukturellen Programmen zu beziffern. Da Interdisziplinarität als ein Charakteristikum von *Kplus*-Zentren gilt, ist davon auszugehen, dass zumindest ein Gutteil dieser Zentren im Bereich Nanowissenschaften und Nanotechnologien tätig ist. So bestehen durchaus einige *Kplus*-Zentren, von welchen etwaige Einzelprojekte im Rahmen der NANO Initiative gefördert werden.

Geht es um die Förderung in den europäischen und internationalen Programmen, so ist das MNT ERA-Net (im vollständigen Titel lautend: Von Mikro- und Nanowissenschaften zu neuen Technologien für Europa) das einzige von der FFG koordinierte ERA-NET, welches sich auf transnationale, industrienaher Projekte im Bereich der Mikro- und Nanotechnologie

fokussiert. Die erste koordinierte Ausschreibung erfolgte – gemeinsam mit Förderprogrammen aus 18 europäischen Ländern und Regionen – im Jahr 2006. Schließlich wurden von insgesamt 42 eingereichten Vollerträgen 14 Projekte von den jeweiligen nationalen bzw. regionalen Agenturen gefördert. Die durchschnittlichen Projektkosten der geförderten Projekte weisen ein Volumen von etwa einer Mio. € auf. Auch drei Projekte mit österreichischer Beteiligung wurden mit Fördermittel von insgesamt 172.000 € (für das jeweils erste Projektjahr) unterstützt. Länder wie Slowenien, Spanien und Polen sind hierbei die Projektpartner. Des Weiteren wurde auch im Rahmen von ERA-SPOT (im vollständigen Titel lautend: Stärkung der Photonik und der Optischen Technologie in Europa) ein Projekt erfolgreich mit österreichischer Beteiligung eingerichtet. Dieses befindet sich zur Zeit in Vertragsverhandlung und wird im März 2007 starten.

### 2.4.5 Förderaktivitäten des FWF im Bereich Nanowissenschaften und Nanotechnologien

Nanowissenschaften und Nanotechnologien umfassen viele Disziplinen. Dabei sind manche Gebiete, wie z.B. die Materialwissenschaften

ten, in Österreich schon weiter entwickelt als andere, wie z.B. die Pharmazie, deren Forschung sich in diesem Bereich noch im Anfangsstadium befindet. Es gilt daher unterschiedliche Wissenschaftszweige in verschiedenen Entwicklungsstadien zu unterstützen. Angesichts dessen nimmt der FWF als Bottom-up-Förderagentur eine Schlüsselrolle ein. Insgesamt hat der FWF im Bereich der Nanowissenschaften in den Jahren 1999 bis 2006 ein Fördervolumen von insgesamt über 45 Mio. €

aufgebracht. Wie Tabelle 22 illustriert, sind mit diesem Budget insgesamt 273 Anträge gefördert worden. Zwei Drittel der Mittel (beinahe 30 Mio. €) sind in die Einzelprojekte geflossen, gefolgt von den Auszeichnungen und Preisen mit einem Prozentanteil am Gesamtfördervolumen von 14% und den Schwerpunkt-Programmen (SFB, NFN) mit etwa 8%. Im Durchschnitt sind somit 5,6 Mio. € Bottom-up-Förderung pro Jahr den Nanowissenschaften zugute gekommen.

**Tabelle 22: FWF Förderungen im Bereich Nanowissenschaften nach Förderkategorien: Bottom-up 1999–2006**

Förderprogramm	Bewilligungssumme	Anträge	Prozent
Anbahnungen internationaler Kooperationen	187.092 €	8	0,4%
Anwendungsorientierte Programme	991.146 €	9	2,2%
Internationale Programme (Eurocores, EraNet)	1.420.712 €	8	3,2%
Einzelprojekte	29.906.089 €	162	66,3%
Schwerpunkt-Programme (SFB, NFN)	3.464.934 €	14	7,7%
Frauen und Mobilität	2.821.319 €	67	6,3%
Auszeichnungen und Preise	6.304.203 €	5	14,0%
<b>Gesamt<sup>1</sup></b>	<b>45.095.495 €</b>	<b>273</b>	

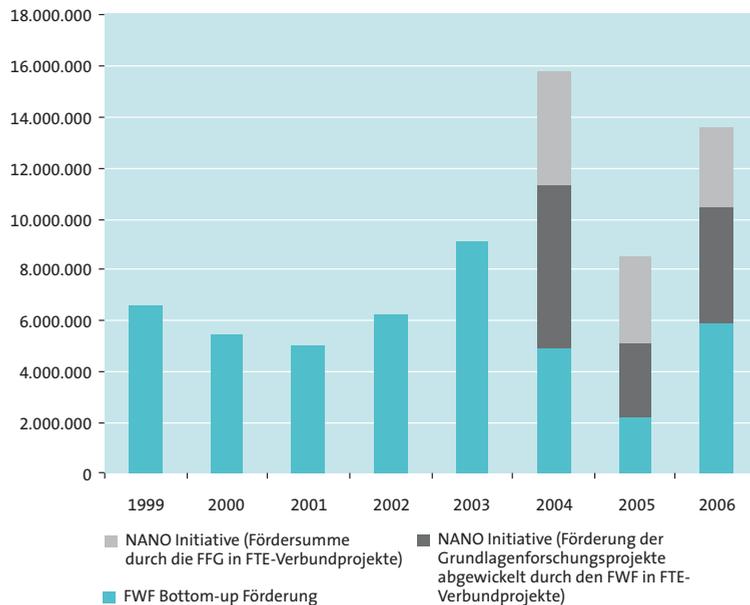
<sup>1</sup> In dieser Bewilligungssumme nicht miteingerechnet sind die Mittel der NANO Initiative in der Periode 2004–2006.

Quelle: FWF

Abbildung 21 demonstriert, dass sich seit dem Jahr 2001 ein positiver Trend in Bezug auf bewilligte Anträge und somit stattgegebene Fördersummen manifestiert (von etwa 5 Mio. € an Bottom-up-Förderung im Jahr 2001 auf 10,4 Mio. € Förderung seitens des FWF inklusive Bottom-up-Förderung und im Rahmen der NANO Initiative zur Verfügung gestellter Mittel). Das insgesamt hohe Niveau der Förderung konnte insbesondere dank der im Jahr 2004 eingeführten NANO Initiative gehalten werden – mit einem Spitzenjahr 2004, dem Jahr der Implementierung der NANO Initiative. Im

Vergleich zu 2004 hat sich im darauf folgenden Jahr das Fördervolumen wieder auf das Niveau von 2003 reduziert. Dies ist auf eine geringere Anzahl von Ausschreibungen und damit einhergehend auf weniger frei gemachte Mittel im Rahmen der NANO Initiative zurückzuführen. 2006 wendete sich das Blatt jedoch wieder, und die Bottom-up-Förderung seitens des FWF sowie die seitens der FFG und des FWF frei gemachten Mittel im Rahmen der NANO Initiative weisen eine Gesamtsumme von über 13,5 Mio. € aus.

**Abbildung 21: Bottom-up-Förderung seitens des FWF im Bereich Nanowissenschaften sowie die Mittelvergabe im Rahmen der NANO Initiative seitens der FFG und des FWF: 1999–2006**



Quelle: FWF und FFG

Generell ist zu konstatieren, dass der FWF die Teilnehmer für die NANO Initiative gut vorbereitet hat; d.h., dass ein Großteil der im Rahmen der NANO Initiative Geförderten bereits primär vom FWF im Rahmen der Bottom-up-Förderung unterstützt worden ist und im Zuge der Implementierung der NANO Initiative schließlich zu dieser gewechselt hat.

### 2.4.6 Die aktive Rolle österreichischer Nanowissenschaftler/innen auf europäischer Ebene

Österreichische Wissenschaftler/innen im Bereich der Nanowissenschaften und Nanotechnologien sind sehr erfolgreich – das zeigt eine erst jüngst erstellte Studie unter den Mitgliedern des Fachausschusses für Forschung an Neutronen- und Synchrotronstrahlungsquellen (NESY) der österreichischen physikalischen Gesellschaft. Zahlreiche renommierte Projekte konnten in den letzten Jahren durch-

geführt werden, wobei nicht zuletzt der Schlüssel zum Erfolg u.a. in der Nutzung von international höchst renommierten Forschungseinrichtungen zu sehen ist. Die Aufwendungen für die jeweilige Mitgliedschaft sind über Jahre hinweg vom BMWF<sup>a</sup> getragen worden: So beträgt die wissenschaftliche Mitgliedschaft bspw. am ESRF (European Synchrotron Radiation Facility in Grenoble/F) 900.000 €, ILL (Institut Laue-Langevin in Grenoble/F) 1.280.000 € und Elettra (in Triest/I) 280.000 € jeweils pro Jahr. Diese Mittel ermöglichen es österreichischen Wissenschaftern und Wissenschaftlerinnen, Zugang zu für Top-Ergebnisse relevanter Infrastruktur zu bekommen. In all den Fällen ist Österreich ein – wenn auch kleiner – aber sicherlich höchst kompetitiver player. Wie die im Rahmen des NESY erstellte Studie (2007) illustriert, sind österreichische Wissenschaftler/innen regelmäßig mit wichtigen wissenschaftlichen Resultaten in High Impact

Journals vertreten und auch bei der strengen Vorauswahl der Projekte, welche an den genannten Forschungsinstitutionen abgehandelt werden können, sehr erfolgreich. Hierzu ist anzumerken, dass die Nutzung dieser Institutionen über die Einreichung von Projekten im Wettbewerb entschieden wird. Die Ablehnungsquote kann dabei bis zu 75% betragen. Dennoch: Erst unlängst hat sich ein österreichischer Top-Wissenschaftler mit einem erfolgreichen Langzeitproposal für eine eigene Beam-line bei ESRF gegen stärkste internationale Konkurrenz durchsetzen können.

Auch im Bereich Nanotechnologien und Nanowissenschaften, wissensbasierte multifunktionale Werkstoffe und neue Produktionsverfahren und -anlagen (NMP) des 6. Rahmenprogramms sind österreichische Forscher/innen gut positioniert. Mit Datenstand März 2006 können 344 Projekte dieses Bereichs mit einer Förderung rechnen. An gut jedem fünften (75) dieser erfolgreichen Projekte ist mindestens eine österreichische Partnerorganisation beteiligt. In den 344 erfolgreichen Projekten sind insgesamt 4.865 Forscher/innen involviert. 126 dieser erfolgreichen Beteiligungen (entspricht einem Anteil von 2,6%) kommen aus Österreich. (Heinrich 2006)

Österreichische Nanowissenschaftler/innen erweisen sich international als durchaus sehr erfolgreich, wenn sie auch in Österreich nicht flächendeckend angesiedelt sind, sondern ihre Forschungstätigkeiten schwerpunktmäßig im Rahmen der Forschungsprofile der Universitäten in Wien, Linz, Graz, Leoben und Innsbruck sowie der Forschungsinstitutionen wie der Österreichischen Akademie der Wissenschaft, der Austrian Research Centres und der Joanneum Research verrichten. Sind die Wissenschaftler/innen hierbei vor allem in grundlagenorientierte und infrastrukturintensive Forschungsthemen involviert, so sind sie zum einen auf eine gut ausgestattete Infrastruktur wie auch zum anderen auf gut qualifizierte

Nachwuchswissenschaftler/innen angewiesen. Letztere sind nicht zu sehr durch neue spezielle Studienlehrgänge zu gewinnen, als vielmehr über eine solide Grundausbildung im Bereich Naturwissenschaften heranzubilden. Aus diesem Grund ist es auch essentiell, die Grundausbildung in den Natur- und Formalwissenschaften in Österreich sicherzustellen und damit einhergehend die Absolventenzahl in diesen Wissenschaftsdisziplinen zu erhöhen – nicht zuletzt, um die Erfolge in den Nanowissenschaften und Nanotechnologien seitens der Universitäten künftig fortführen zu können. Gleichermäßen ist eine verstärkte Positionierung der Nanowissenschaften und Nanotechnologien an den österreichischen Fachhochschulen anzustreben, um mittelfristig gerade auch für den Arbeitsmarkt dementsprechende Humanressourcen bereitstellen zu können (Humpl et al. 2006).

### 2.4.7 Ausblick

Die Österreichische NANO Initiative verfolgt mitunter das strategische Ziel, einen "wesentlichen Beitrag zum Ausbau und Erhalt von Forschungskompetenzen durch Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen zur Qualifikation von Fachkräften in Forschung und Technologieentwicklung" zu leisten. Im Zuge dessen wird 2007 eine Informationskampagne über die Aus- und Weiterbildungsangebote im Bereich Nanowissenschaften und Nanotechnologien ausgeschrieben. Es ist Ziel, die Vernetzung der NANO Akteure aus Wissenschaft und Unternehmen auf nationaler sowie internationaler Ebene verstärkt zu fördern. Es gilt daher, künftig bislang regional koordinierte Netzwerkaktivitäten in Österreich zu bündeln und diese in ein übergeordnetes Netzwerk zu überführen.

Im Zuge der Weitentwicklung des Programms NANO Initiative wird es Tätigkeiten zu risk governance im Bereich Nanowissenschaften und -technologien geben. Dabei soll

ein Forschungsprojekt beauftragt werden, das mögliche Auswirkungen der Nanotechnologie auf Gesundheit und Umwelt analysiert. Es soll eine Art Servicestelle für Fragen der Beurteilung von Sicherheitsaspekten für die Gesellschaft, aber auch für die Nano-Forschungsgemeinschaft eingerichtet werden. Eine Ausschreibung für neue Verbundprojekte und Zusatzprojekte (Einzelprojekte, die sich an bestehende Verbände andocken können) wird 2007 fortgesetzt. Schließlich ist auch eine strategische Neuorientierung für die NANO Initiative angedacht, die Konzeption eines zukünftigen thematischen Programms für Nanowissenschaften und -technologien ist derzeit in Bearbeitung.

### 2.5 Österreich im 6. EU-Rahmenprogramm<sup>39</sup>

#### 2.5.1 Österreichs Beteiligung am 6. EU-Rahmenprogramm

Wissenschaft und Forschung finden heute mehr denn je in einem internationalen Kontext statt. Auf europäischer Ebene sind die EU-Rahmenprogramme für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration das wichtigste Instrumente zur Umsetzung der FTI-Politik der Europäischen Union. Sie bieten österreichischen Organisationen und österreichischen Forschern und Forscherinnen die Möglichkeit, transnationale Forschungsprojekte durchzuführen.

Das 6. EU-Rahmenprogramm (RP6) ist mit Jahresende 2006 ausgelaufen. Im Zeitraum 2002–2006 verfügte es über ein Gesamtfördervolumen von 17,9 Mrd. € (Europäische Kommission 2004c); weitere 1,35 Mrd. € (Europäi-

sche Kommission 2004b) wurden über das EURATOM Rahmenprogramm für nukleare Forschung und Ausbildung bereitgestellt. Von den mehr als 45.900 bis September 2006 in RP6 gültig eingereichten Projektvorschlägen wurden 8.442 zur Förderung vorgeschlagen. Dies entspricht einer durchschnittlichen Genehmigungsquote von 18%.

Österreichische Teilnehmer waren an 1.225 und damit an jedem siebenten für eine Förderung vorgeschlagenen Projekt beteiligt. Insgesamt zeichneten sie für 1.808 österreichische Beteiligungen an erfolgreichen Konsortien verantwortlich. Österreichische Forscher/innen stellten somit 2,6% der bisher über 70.000 erfolgreichen Beteiligungen am RP6. Österreich liegt damit im europäischen Mittelfeld, hinter ähnlich großen Staaten wie Belgien, Schweden oder Griechenland<sup>40</sup>, aber vor Dänemark und Finnland (vgl. Ehardt-Schmiederer et al. 2006).

In Abbildung 22 sind diese Zahlen nach spezifischen Programmen aufgeschlüsselt. Innerhalb der thematischen Prioritäten (Programme) sind österreichische Forscher/innen anteilmäßig besonders stark in den Bereichen Transport, Citizens, Space und Energie vertreten. Ebenfalls überdurchschnittlich ist die österreichische Beteiligung im Programm IST, der am höchsten dotierten thematischen Priorität, und an den spezifischen Forschungsaktivitäten für kleine und mittlere Unternehmen<sup>41</sup> (KMU). Auffallend ist die weit überdurchschnittliche Beteiligung österreichischer Institutionen an den Aktivitäten zur „Stärkung der Grundpfeiler des europäischen Forschungsraums“. Ziel diese Aktivitäten ist, eine kohärente Forschungs- und Innovationspo-

<sup>39</sup> Dieser Beitrag beruht weitgehend auf Ehardt-Schmiederer / PROVISIO (2007).

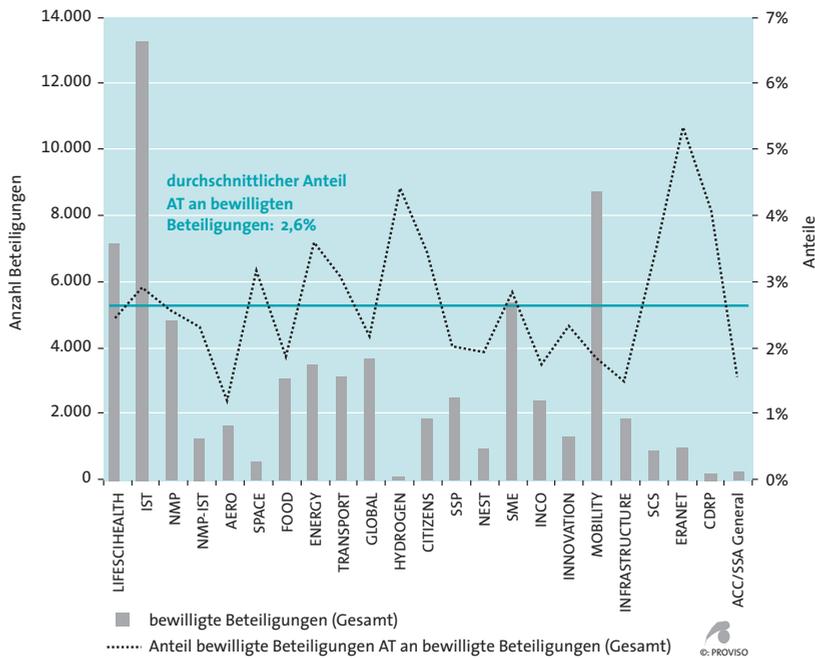
<sup>40</sup> Griechenland nimmt eine Sonderposition innerhalb der EU Rahmenprogramme ein. Griechische Akteure stellen stark überdurchschnittlich viele Projektanträge und sind deshalb bei ähnlichen Erfolgsquoten wie Teilnehmer aus anderen Mitgliedsstaaten an überdurchschnittlich vielen EU Projekten beteiligt. Der wahrscheinlichste Grund dafür ist das sehr knapp dotierte nationale Forschungsfördersystem; mangels nationaler Geldmittel müssen verstärkt internationale Finanzierungsquellen erschlossen werden.

<sup>41</sup> Unternehmen mit weniger als 250 Beschäftigten.

litik der Mitgliedsstaaten (CDRP) und die Koordinierung nationaler Forschungsaktivitäten

(ERANET) zu fördern (siehe dazu die detaillierten Ausführungen in Abschnitt ).

**Abbildung 22: Anzahl der erfolgreichen österreichischen Beteiligungen und österreichischer Anteil nach Programm, Stand September 2006**



Abkürzungen der Programme: LifeSciHealth (Biowissenschaften, Genomik und Biotechnologie im Dienste der Gesundheit), IST (Technologien für die Informationsgesellschaft), NMP (Nanotechnologien und Nanowissenschaften, wissenschaftsbasierte multifunktionelle Werkstoffe, neue Produktionsverfahren und -anlagen), NMP-IST (Gemeinsame Ausschreibung NMP IST), Aero (Luftfahrt) Space (Raumfahrt), Food (Lebensmittelqualität und -sicherheit), Energy (Nachhaltige Energiesysteme), Transport (Nachhaltiger Landverkehr), Global (Globale Veränderungen und Ökosysteme), Hydrogen (Gemeinsame Ausschreibungen der Programme Aero, Transport und Energy), Citizens (Bürger und modernes Regieren in der Wissensgesellschaft), SSP (Forschung zur Politikunterstützung), NEST (Neue und sich abzeichnende wissenschaftliche und technologische Entwicklungen), SME (KMU-spezifische Forschungstätigkeiten), INCO (Spezielle Maßnahmen zur Unterstützung der internationalen Zusammenarbeit), Innovation (Forschung und Innovation), Mobility (Humanressourcen und Mobilität), Infrastructures (Forschungsinfrastrukturen), ScS (Wissenschaft und Gesellschaft), ERANET (Koordinierung der Forschungstätigkeiten), CDRP (Entwicklung der Forschungs- und Innovationspolitik), ACC/SSA General (programmübergreifende Ausschreibungen für assoziierte Staaten und Kandidatenländer).

Quelle: Europäische Kommission, Berechnungen: PROVISIO

195 genehmigte Projekte werden von Österreich aus koordiniert. Damit beträgt der Anteil der von österreichischen Einrichtungen koordinierten Projekte 3,3%<sup>42</sup>, ein Wert, der sich über die Laufzeit von RP6 kontinuierlich erhöht hat. Im Vergleich dazu wurden in RP5

2,8% der Projekte von österreichischen Einrichtungen koordiniert.

Geographisch kooperieren österreichischer Akteure am häufigsten mit Teilnehmern aus Deutschland, Großbritannien, Italien und Frankreich. Umgekehrt zählen österreichische

42 Ohne Marie Curie Stipendienmaßnahmen

Teilnehmer zu den häufigsten Kooperationspartnern von Teilnehmern aus der Tschechischen Republik, Deutschland, Ungarn, Montenegro, Slowenien und der Slowakei. Österreichische Organisationen beteiligen sich überdurchschnittlich häufig an Projekten mit Teilnehmern aus dem Westbalkan (vgl. Ehardt-Schmiederer et al. 2006. Zu einem ähnlichen Ergebnis in früheren Rahmenprogrammen gelangen Paier und Roediger-Schluga (2006), die in RP4 und RP5 eine überdurchschnittlich starke Integration Österreichs mit Teilnehmern aus Südosteuropa aufzeigen.

### 2.5.2 Instrumente des 6. EU-Rahmenprogramms

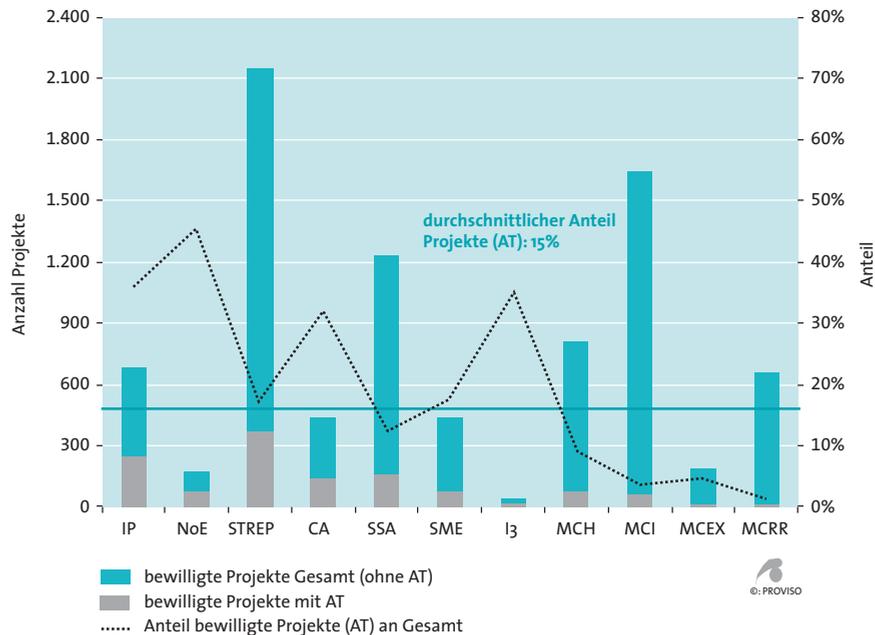
In RP6 wurden „neue Instrumente“ für die Umsetzung des Europäischen Forschungsraumes eingeführt. Im Vergleich zu Vorläuferprogrammen sollten größere Konsortien gebildet werden, um ambitionierte Großforschungsvorhaben in „integrierten Projekten (IP)“ durchzu-

führen oder die individuellen Forschungs- und Ausbildungsaktivitäten in „Exzellenznetzwerken (NoE)“ abzustimmen bzw. zu bündeln (vgl. Europäische Kommission 2004a).

An beiden Instrumenten wurden in einer Zwischenevaluierung (Marimon 2004) starke Kritik geäußert, die sich v.a. auf den enormen administrativen Aufwand in der Antragstellung und Projektabwicklung bezog. Im Bestreben, kritische Massen zu generieren, wurden Konsortien aus teilweise mehr als 50 Organisationen gebildet, die nicht mehr effizient koordiniert werden konnten. Dennoch scheinen etwas kleinere Konsortien durchaus erfolgreich gewesen zu sein (eine Evaluierung steht noch aus), weshalb die Instrumente in RP7 weitergeführt werden.

Österreichische Forscher/innen haben die neuen Instrumente gut angenommen. Wie Abbildung 23 zeigt, waren sie an mehr als einem Drittel der geförderten IPs und an knapp der Hälfte der geförderten NoEs beteiligt.

Abbildung 23: Anzahl der geförderten Projekte und österreichischer Anteil nach Instrumenten, Stand September 2006



Abkürzungen der Instrumente: IP (Integriertes Projekt/Integrated Project), NoE (Exzellenznetzwerk/Network of Excellence), STREP (Spezifisches gezieltes Forschungsprojekt/Specific Targeted Research Project), CA (Koordinierungsaktion/Coordination Action), SSA (Spezifische Unterstützungsaktion/Specific Support Action), SME (Spezifisches Projekt für KMU/Specific Project for SMEs), I3 (Infrastruktur-Initiative/Integrated Infrastructure Initiative), MCH (Marie Curie Host Driven Action), MCI (Marie Curie Individual Driven Action), MCEX (Marie Curie Excellence Recognition), MCRR (Marie Curie Return and Reintegration Mechanism).

Quelle: Europäische Kommission, Berechnungen: PROVISIO

Zahlenmäßig wesentlich bedeutsamer waren aber traditionelle Projektformen – klassische kooperative Forschungsprojekte (STREP), Unterstützungsmaßnahmen<sup>43</sup> (SSA) und Marie Curie Individualstipendien (MCI) –, die insgesamt rund 60% der geförderten Projekte ausmachen (siehe Abbildung 24, rechts).

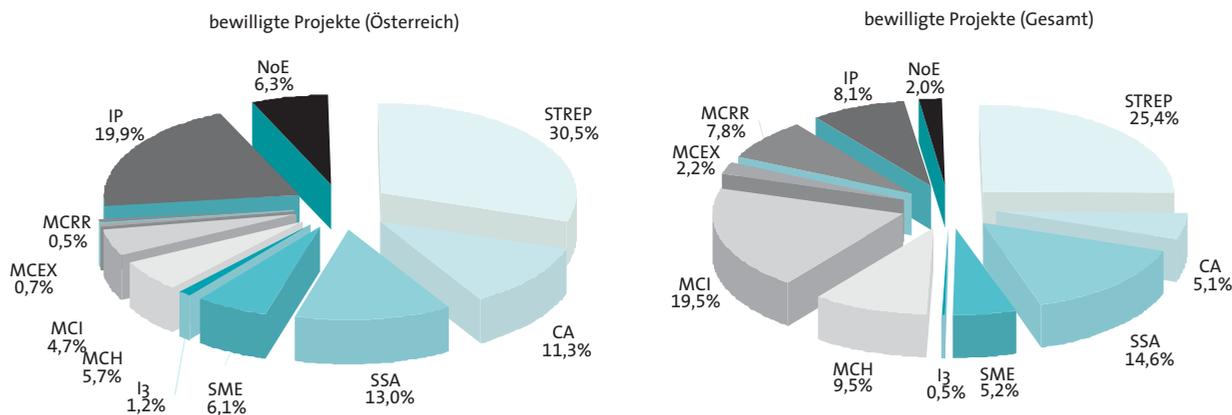
Vergleicht man die Verteilung der bewilligten Projekte nach Instrument mit österreichischer Beteiligung mit dem Gesamtbild, so fällt auf, dass österreichische Teilnehmer in überdurchschnittlich vielen STREPs, Koordinie-

rungsaktionen<sup>44</sup> (CAs), IPs und NoEs involviert waren. Statistisch schwieriger zu erfassen ist der Bereich Mobility (Marie Curie Actions), dessen Hauptanliegen die Mobilitätsförderung von Forschenden ist. Wegen der Vielzahl einzelner Aktionen sowie der Vermengung von Einzelmaßnahmen und Netzwerken in den Grunddaten lässt sich die Beteiligung von österreichischen Forschenden, etwa als Fellows in Netzwerken, die in einem anderen Land koordiniert werden, nur mehr undeutlich abbilden.

43 Dabei handelt es sich um Maßnahmen zur Umsetzung von RP6, der Vorbereitung von RP7 und spezifischen Maßnahmen für KMUs, kleine Forschungsgruppen, neue Forschungseinrichtungen und Teilnehmer aus den neuen Mitgliedsstaaten.

44 Dieser Projekttyp soll die Vernetzung und Koordination von Forschungs- und Innovationsaktivitäten fördern, etwa durch Konferenzen, Austausch von Personal oder die Durchführung gemeinsamer Studien.

Abbildung 24: 6. RP – Bewilligte Projekte nach Instrument (Österreich, Gesamt), Stand September 2006



Abkürzungen der Instrumente: siehe Abbildung 23.

Quelle: Europäische Kommission, Berechnungen: PROVISO

### 2.5.3 Beteiligung nach Akteurskategorie

Abbildung 25 schlüsselt die Beteiligungen nach Organisationskategorien und Rückflüssen im gesamten RP6 für Österreich und alle Teilnehmerstaaten auf. Sie zeigt, dass unterdurchschnittlich viele österreichische Großunternehmen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen an RP6 teilnahmen, während österreichische Universitäten und KMU überdurchschnittlich oft beteiligt waren. Universitäten stellten auch einen leicht überdurchschnittlichen Anteil der österreichischen Koordinatoren.

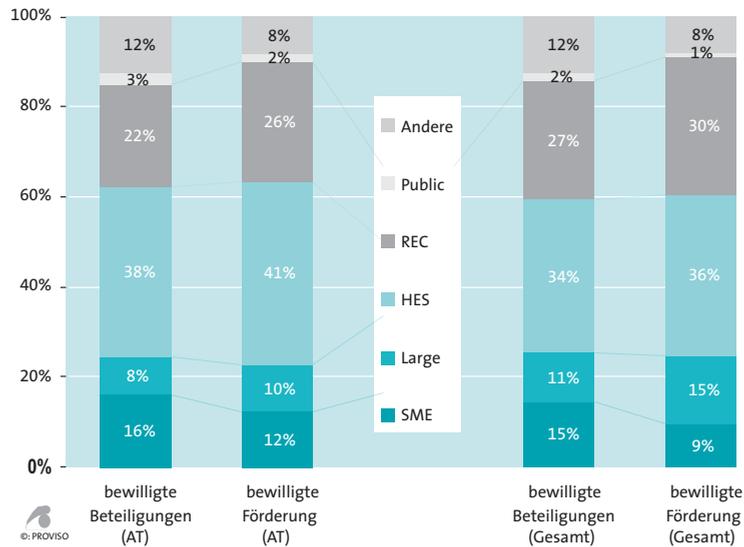
Betrachtet man die Verteilung der Rückflüsse, so zeigt sich, dass Großunternehmen, Universitäten und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen im Durchschnitt kostenintensivere und damit vermutlich größere Aufgaben

und Rollen innerhalb eines Projektteams wahrnahmen.

Zu Beginn von RP6 wurde von der Europäischen Kommission (2002) das Ziel einer 15%igen KMU-Beteiligung formuliert. Wie Abbildung 25 zeigt, konnte dieses Ziel im gesamten RP6 europaweit erreicht und von Österreich sogar übererfüllt werden. Fokussiert man aber ausschließlich auf die thematischen Prioritäten<sup>45</sup>, die Forschungsschwerpunkte in RP6, so ergeben sich leichte Verschiebungen. EU-weit betrug der KMU-Anteil an den reinen Forschungsaktivitäten nur 13%, während Österreich auch hier bei überdurchschnittlichen 15% lag. Diese Werte lagen zwischenzeitlich niedriger, zogen im Laufe von RP6 aber aufgrund zusätzlicher, KMU-spezifischer Ausschreibungen in einzelnen thematischen Programmen an.

<sup>45</sup> Dabei handelt es sich um Biowissenschaften, Genomik und Biotechnologie im Dienste der Gesundheit, Technologien für die Informationsgesellschaft, Nanotechnologien und Nanowissenschaften, wissenschaftsbasierte multifunktionelle Werkstoffe und neue Produktionsverfahren und -anlagen, Luft- und Raumfahrt, Lebensmittelqualität und -sicherheit, nachhaltige Entwicklung, globale Veränderungen und Ökosysteme (Energy, Transport und Global), Bürger und Staat in der Wissensgesellschaft.

Abbildung 25: Verteilung der Beteiligungen und Rückflüsse nach Organisationskategorien (Vergleich Österreich – Gesamt\*), Stand September 2006



\* Gesamt bezeichnet alle Beteiligungen an RP6, d.h. EU-25 plus Beteiligungen anderer Staaten. Insgesamt nahmen an RP6 Teilnehmer aus mehr als 80 Staaten teil, wenngleich der Anteil der Nicht-EU-Staaten gering ist.

Abkürzungen der Organisationskategorien: SME (Kleine und mittlere Unternehmen), Large (Großunternehmen), HES (universitäre Forschungseinrichtungen), REC (außeruniversitäre Forschungseinrichtungen), Public (öffentlicher Sektor)

Quelle: Europäische Kommission, Berechnungen: PROVISO

Ein Vergleich der Beteiligungsmuster in RP6 und RP5 (vgl. Ehardt-Schmiederer et al. 2006) zeigt eine europaweit starke Abnahme der Industriebeteiligung von 37% auf 25%<sup>46</sup>, sowohl bei Großunternehmen als auch bei KMU. Österreich bildet hier keine Ausnahme: Der Anteil großer Unternehmen sank von 16% auf 8%, und der KMU Anteil verringerte sich von 21% auf 16%. Damit wurde ein Trend prolongiert, der schon von RP4 zu RP5 bestand und allgemein mit dem insgesamt hohen bürokratischen Aufwand, den langwierigen Fristenläufen bei Antragstellung und Antragsgenehmigung und den komplexen Managementregeln bei Projektentwicklung begründet wird. Damit sind EU Projekte für Organisationen, die in ei-

nem dynamischen Umfeld operieren, mangels Flexibilität unattraktiv geworden.

Deutlich höher war europaweit hingegen der Anteil von Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Diese konnten ihre Anteile von 30% bzw. 20% auf 34% bzw. 27% erhöhen. In Österreich trifft dies insbesondere auf Universitäten zu, die mittlerweile fast 40% der erfolgreichen österreichischen Gesamtbeteiligung ausmachen.

### 2.5.4 Spezialisierung der österreichischen Beteiligung

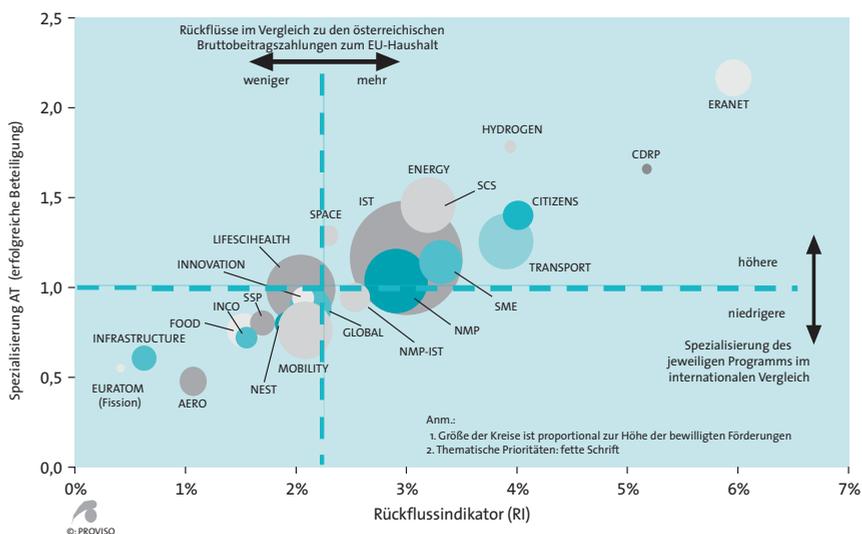
Die Spezialisierungsanalyse in Abbildung 26 bildet in einem Portfoliodiagramm Speziali-

46 Die Abweichung gegenüber Abbildung 25 resultiert aus einem Rundungsfehler.

sierungsindex<sup>47</sup> und Rückflussindikatorwerte der einzelnen thematischen Bereichen bzw. Programme ab. Diese zeigt für Österreich besondere Stärken in den Bereichen „Bürger und Staat in der Wissensgesellschaft“ (Citizens), „nachhaltige Energiesysteme“ (Energy), „Nanotechnologien und Nanowissenschaften, wissensbasierte multifunktionelle Werkstoff-

fe und neue Produktionsverfahren und -anlagen“ (NMP), „nachhaltiger Landverkehr“ (Transport), „Technologien für die Informationsgesellschaft“ (IST) und „SME-spezifische Forschungstätigkeiten“ (SME). Damit konnten die österreichischen Stärken in RP5 weiter ausgebaut und die Performance in einzelnen Programmen leicht verbessert werden.

Abbildung 26: Spezialisierungsanalyse Österreich, Stand September 2006



Abkürzungen der Programme: siehe Abbildung 22

Quelle: Europäische Kommission, Berechnungen: PROVISO

Ganz besonders stark involviert waren österreichische Einrichtungen in das ERANET-Schema, einer neuen Aktivität in RP6 aus dem Block „Stärkung der Grundpfeiler des europäischen Forschungsraumes“. Dabei handelt es sich nicht um Forschungsaktivitäten, sondern um Maßnahmen zur Abstimmung und Vernetzung nationaler und regionaler Förderprogramme, um Synergien auf europäischer Ebene zu erzielen. Österreichische Politikakteure haben

von dieser Möglichkeit in RP6 besonders stark Gebrauch gemacht.

### 2.5.5 Fördermittel und Rückflüsse

In RP6 erhielten österreichische Forscher/innen 2,53% (RP5: 2,38%) der bisher insgesamt vergebenen Förderungen in Höhe von rund 13,7 Mrd. € (ohne NoE) zugesprochen<sup>48</sup>. Dies entspricht Förderzusagen in Höhe von rund

<sup>47</sup> Der Spezialisierungsindex zeigt, ob österreichische Teilnehmer/innen in einem Programm bzw. Themenbereich stärker (Wert >1) oder weniger stark (Wert <1) als im internationalen Vergleich vertreten sind.

347 Mio. €. Diese werden nach Abschluss der Förderverträge, je nach Laufzeit der einzelnen Projekte, in den Folgejahren an österreichische Organisationen als jährliche Rückflüsse ausbezahlt.

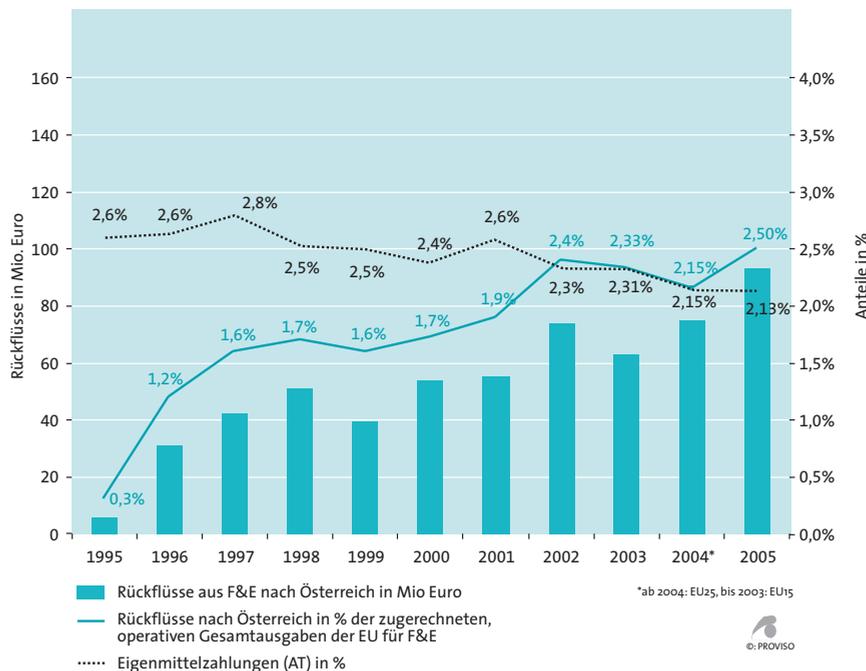
Teilt man den österreichischen Anteil an den Gesamtrückflüssen durch den Anteil Österreichs an den jährlichen Eigenmittelzahlungen in das EU Gesamtbudget (dem theoretischen Finanzbeitrag Österreichs zu den Rahmenprogrammmitteln), so erhält man einen Indikator für die rückholbaren Mittel, dem Saldo der theoretischen Einzahlungen in das und Rückflüssen aus dem Rahmenprogramm. Dieser betrug in RP6 115%, d.h., Österreich verzeichnete deutlich überproportionale Rückflüsse.

Die meisten Rückflüsse lukrierte Österreich bislang im größten Bereich von RP6, der thematischen Priorität „Technologien für die Informationsgesellschaft“ (IST) mit rund 103 Mio. €, gefolgt von „Genomik und Biotechnologien“ (LifesciHealth) mit rund 38 Mio. € und „Nanotechnologien, Werkstoffe und neue Produktionsverfahren“ (NMP) mit rund 33 Mio. €. Im Jahr 2005 betragen die Rückflüsse nach Österreich 93 Mio. €<sup>49</sup>, d. h. 2,50% der zugeordneten, operativen Gesamtausgaben der EU für Forschung und Entwicklung (Europäische Kommission 2006). Wie Abbildung 27 zeigt, hat sich der Anteil Österreichs an den Rückflüssen für F&E in den letzten Jahren kontinuierlich erhöht und überstieg 2005 deutlich den Anteil österreichischer Eigenmittelzahlungen an den EU-Haushalt in Höhe von 2,13%.

48 inkl. EURATOM: 14,2 Mrd. €; Hochrechnung: Die durchschnittlichen Kürzungen im Rahmen der Vertragsverhandlungen sind berücksichtigt. ‚Networks of Excellence‘ (NoE) konnten nicht einbezogen werden, da diesbezügliche Daten von der EK nicht ausreichend bekannt gegeben wurden.

49 Dabei ist zu berücksichtigen, dass bei den ausbezahlten Mittel auch Mittel von noch nicht abgeschlossenen Projekten aus RP5 inkludiert sind.

Abbildung 27: Jährliche Rückflüsse nach Österreich im Bereich Forschung und technologische Entwicklung im Vergleich zum österreichischen Anteil der Eigenmittelzahlungen



Quelle: Europäische Kommission, Berechnungen: PROVISO

### 2.5.6 Resümee und Ausblick

Österreich hat sich im 6. EU-Rahmenprogramm für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration stärker als in den Vorgängerprogrammen positionieren können. Österreichische Forscher/innen haben ihre Teilnahme an den Rahmenprogrammen kontinuierlich ausgebaut. Im Vergleich zu RP4 und RP5 stiegen sowohl der Anteil der geförderten österreichischen Beteiligungen als auch der Anteil der österreichischen Koordinatoren und Koordinatorinnen (siehe Tabelle 23). Die geringeren Absolutwerte in RP6 resultieren aus der insgesamt reduzierten Zahl genehmigter Projekte bei gleichzeitig wachsender durchschnittlicher Projektgröße.

Insbesondere österreichische Universitäten haben sich in RP6 stark in europäischen Netzwerken positionieren können. Dies ist ein Hinweis darauf, dass das österreichische Universitätssystem gut für die Herausforderungen des neuen RP7 gerüstet ist. Im Gegensatz dazu ist die Industriebeteiligung zurückgegangen, sowohl in Österreich als auch im gesamten EU Raum. Es bleibt daher abzuwarten, inwieweit es in RP7 gelingen wird, die Industriebeteiligung z.B. durch administrative Vereinfachungen wieder auf die wesentlich höheren Werte in RP4 und RP5 anzuheben. Weiters wird interessant zu beobachten sein, ob die verbesserten Finanzierungsbedingungen für außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und KMU in RP7 zu einer verstärkten Beteiligung führen werden.

Tabelle 23: Der Pfad vom 4. zum 6. EU-Rahmenprogramm

	4. RP	5. RP	6. RP
	1994–1998	1998–2002	2002–2006 Stand: 9/2006
erfolgreiche österreichische Beteiligungen	1.923	1.987	1.808
Anteil der erfolgreichen österreichischen an den insgesamt erfolgreichen Beteiligungen	2,3%	2,4%	2,6%
erfolgreiche Projekte mit österreichischer Beteiligung	1.444	1.384	1.225
erfolgreiche österreichische KoordinatorInnen	270	267	195
Anteil der AT KoordinatorInnen an Gesamt	1,7%	2,8%	3,3%
Rückflussquote gemessen am österreichischen Beitrag zum EU-Haushalt	70%	104%	115%

Quelle: Europäische Kommission, Berechnungen: PROVISO

## 2.6 Ausblick auf das 7. EU-Rahmenprogramm und das Rahmenprogramm für Wettbewerbsfähigkeit und Innovation (CIP)

### 2.6.1 Allgemeiner Überblick

Das 7. EU-Rahmenprogramm für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration (RP7) hat im Gegensatz zu seinen Vorgängerprogrammen (RP4: 1994–1998, RP5: 1998–2002 und RP6: 2002–2006) eine effektive Laufzeit von sieben Jahren (2007–2013). Mit einem geplanten Gesamtbudget von rund 50,5 Mrd. € ist das Rahmenprogramm das wichtigste europäische Forschungsförderinstrument und das weltweit größte transnationale Forschungsprogramm (vgl. CORDIS 2007g). Weitere 2,8 Mrd. € werden im EURATOM-Programm für nukleare Forschung und Ausbildung im Zeitraum 2007–2011 bereitgestellt.

Die Europäische Kommission möchte im 7. EU-Rahmenprogramm die Kontinuität zum 6. EU-Rahmenprogramm wahren. Aufbauend auf die Erfolge der Vorläuferprogramme soll der europäische Forschungsraum weiter vertieft werden. RP7 unterstützt die Forschung in ausgewählten prioritären Gebieten mit dem Ziel,

die EU als weltweit führend auf diesen Gebieten zu etablieren oder zu halten. Damit soll neuer Anstoß zur Realisierung der Lissabon Ziele gegeben werden, Europa zum wettbewerbsfähigsten und dynamischsten wissensbasierten Wirtschaftsraum der Welt zu machen (vgl. Europäische Gemeinschaften 2007; Europäische Kommission 2007d). Diese sehr breite Zielsetzung sollen in vier spezifische Programmen – Zusammenarbeit, Ideen, Menschen und Kapazitäten – umgesetzt werden.

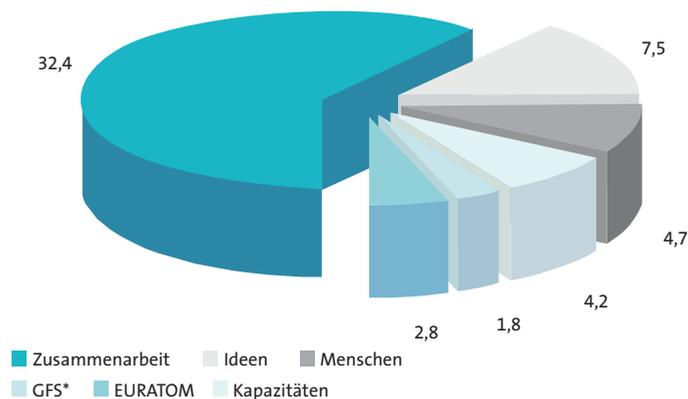
RP7 unterscheidet sich von RP6 in wesentlichen Punkten. Neben einer vereinfachten Struktur, einem deutlich höheren Budget (die jährlich verfügbaren Fördermittel sind um rund 60% höher als in RP6), administrativen Vereinfachungen und einer Verstärkung von Koordinierung, Strukturierung und Netzwerkaktivitäten sind insbesondere die Einrichtung des Europäischen Forschungsrats zur Förderung der Grundlagenforschung und die Schaffung der Joint Technology Initiatives (JTI) als neues Finanzierungsinstrument hervorzuheben. Im Folgenden werden die wesentlichen Merkmale und Neuerungen in RP7 ausführlicher dargestellt.

### 2.6.2 Budget und Struktur

In RP7 sind für die gesamte Laufzeit (2007–2013) 50,5 Mrd. € vorgesehen (für detaillierte Informationen siehe CORDIS 2007a). Rund 1,8 Mrd. € entfallen auf die Unterstützung und nichtnukleare Direktforschung der Europäischen Kommission durch die gemeinsame Forschungsstelle (vgl. Europäische Kommission

2007b); der Rest verteilt sich auf die vier spezifischen thematischen Programme. Im Jahresdurchschnitt bedeutet dies rund 7,2 Mrd. € verfügbare Forschungsfördermittel; eine Steigerung von rund 60% gegenüber RP6. Weiters ist das EURATOM-Programm mit rund 2,8 Mrd. € für nukleare Forschung und Ausbildung im Zeitraum 2007–2011 dotiert (vgl. Abbildung 28).

Abbildung 28: RP7 – Vorläufige Mittelaufteilung in Mrd. €



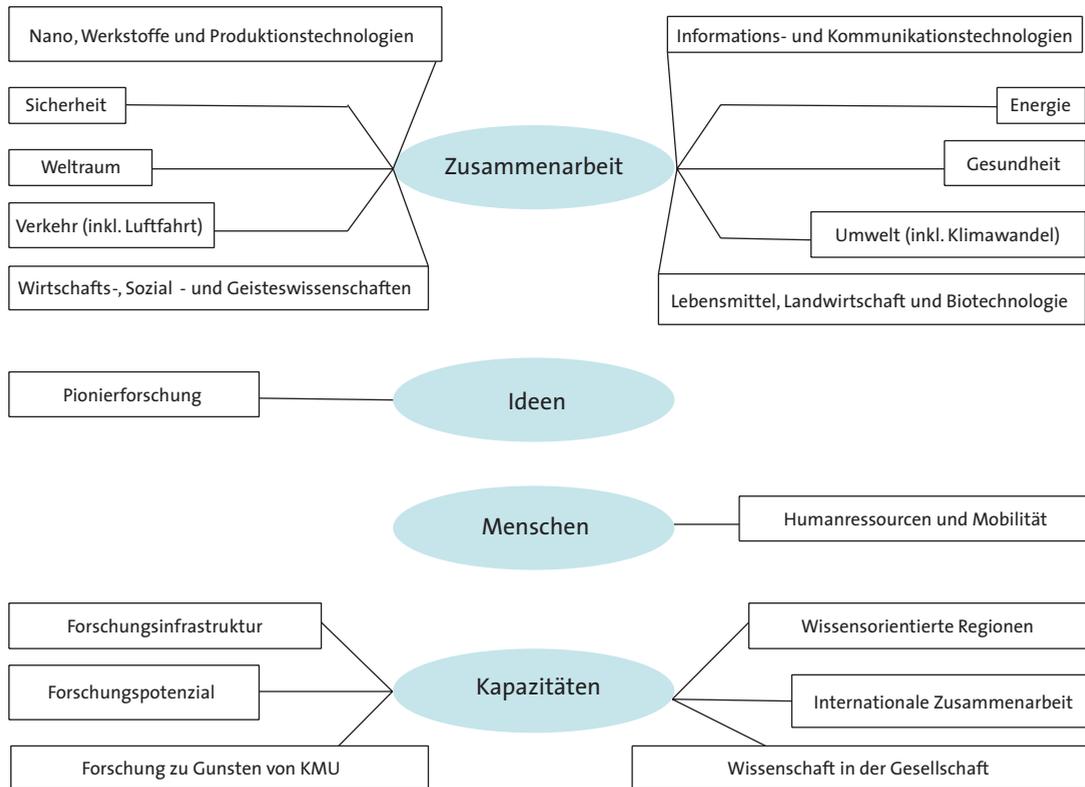
\* GFS ... Gemeinsame Forschungsstelle (siehe Europäische Kommission 2007b).

Darstellung / Quelle: tip / CORDIS (2007g)

Das Herzstück von RP7 mit einem Budgetanteil von knapp zwei Drittel ist das spezifische Programm „**Zusammenarbeit**“. Es fördert Kooperationsprojekte von mindestens drei Teilnehmern aus unterschiedlichen Staaten innerhalb und außerhalb der EU in zehn Themenbereichen, die in Abbildung 29 aufgelistet sind. Im Vergleich zu früheren Rahmenprogrammen fällt auf, dass Sicherheitsforschung erstmals eine thematische Priorität ist und Geistes-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften wieder als eigenständige thematische Prioritäten aufscheinen. Die budgetären Steigerungen gegenüber RP6 sind in den thematischen Bereichen „Verkehr“, „Energie“ und

„Lebensmittel, Landwirtschaft und Biotechnologie“ besonders stark. Im Bereich „Gesundheit“ werden neue Themenfelder angesprochen; unter anderem werden erstmals auch klinische Studien kofinanziert (für weiterführende Informationen siehe CORDIS 2007c). Die Palette und Komplexität der Kontrakttypen wurde gegenüber RP6 etwas reduziert. Insbesondere wird in RP7 zwischen kleinen und großen Forschungsprojekten unterschieden, die durch den Finanzrahmen definiert sind. Große Projekte sind dabei knapper als in RP6 bemessen und Projekte mit sehr großer Teilnehmerzahl werden dadurch voraussichtlich seltener werden.

Abbildung 29: RP7 – Struktur



Quelle: tip

Das spezifische Programm „**Ideen**“ ist als Reaktion auf die vielfach geäußerte Kritik zu sehen, wonach die europäischen Rahmenprogramme zu stark top-down geplant und auf Grund ihrer starken Anwendungsorientierung zu wenig Raum für ergebnisoffene und damit risikoreichere Forschung schaffen. „Ideen“ ist ein bottom-up-Programm, welches vom neu geschaffenen Europäischen Forschungsrat (siehe Kap. 2.6.4) ausgestaltet und abgewickelt wird. Dies bedeutet, dass Forschungsthemen nicht von der Europäischen Union vorgegeben sind, sondern Wissenschaftler/innen innovative Grundlagenforschungsprojekte zur Förderung einreichen können, die ausschließlich nach dem wissenschaftlichen Exzellenzprinzip beurteilt werden. Dadurch soll wissenschaftli-

che Spitzenforschung („frontier research“) in neuen, rasch aufkommenden Forschungsfeldern unterstützt werden. Das Budget in „Ideen“ soll nicht über die Laufzeit gleichmäßig verteilt, sondern in ansteigendem Umfang ausgeschüttet werden. Projekte werden mit 100% der tatsächlichen Projektkosten gefördert (für weiterführende Informationen siehe CORDIS 2007d).

Das spezifische Programm „**Menschen**“, hinter dem die seit RP4 bestehenden Marie Curie Maßnahmen stehen, hat die „quantitative und qualitative Stärkung des Humanpotentials in Forschung und Technologie“ und die Erhöhung der Anzahl von Forschern und Forscherinnen in Europa zum Ziel. Sowohl geographische als auch sektorale Mobilität zwi-

schen Wissenschaft und Industrie kombiniert mit einer strukturierten Ausbildung der Forscher/innen sollen durch verschiedene Maßnahmen gefördert werden. Die Struktur wurde gegenüber RP6 vereinfacht, indem die Zahl der Instrumente von zwölf auf fünf reduziert wurde. Neben den Individualstipendien für Post-Docs wird ein Schwerpunkt auf die strukturierte Doktorandenausbildung in Europäischen Graduiertenschulen gelegt. Im Vergleich zu Vorgängerprogrammen wird die globale Mobilität von Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen verstärkt gefördert. Neu ist eine stärker Betonung der Mobilität von Forschern und Forscherinnen zwischen Industrie und akademischer Forschung durch die Förderung längerfristiger Kooperationen, insbesondere mit Klein- und Mittelbetrieben (KMU). Darüber hinaus wird erstmals die Möglichkeit geschaffen, Ausbildungsprogramme durch internationale, nationale oder regionale, öffentliche oder private Mittel zusatzfinanzieren zu lassen. Damit soll eine stärkere Integration der Vielzahl an bestehenden Förderinstrumenten erreicht werden. Die Budgetmittel für „Menschen“ wurden gegenüber RP6 um 55% ausgeweitet (für weiterführende Informationen siehe CORDIS 2007f).

Das spezifische Programm „**Kapazitäten**“ soll die Forschungs- und Innovationskapazitäten in Europa verbessern und somit helfen, das gesamte Forschungspotenzial in der EU freizusetzen. Dies betrifft Forschungsinfrastrukturen, KMU, regionale Innovationscluster, die Förderung von strukturschwachen Regionen der EU, Fragestellungen im Bereich „Wissenschaft und Gesellschaft“ und Querschnittsmaßnahmen der internationalen Zusammenarbeit. Neben diesen sechs thematischen Linien soll „Kapazitäten“ die kohärente Entwicklung von politischen Maßnahmen unterstützen, das spezifische Programm „Zusammenarbeit“ ergänzen, die Kohärenz und Wirkung europäischer und nationaler Maßnahmen

erhöhen und Synergien mit anderen EU Politikbereichen realisieren, insbesondere der Regional- und Kohäsionspolitik, den Ausbildungs- und Trainingsprogrammen und dem Rahmenprogramm für Wettbewerbsfähigkeit und Innovation (CIP) (siehe Europäische Kommission 2007c). Im Vergleich zu RP6 sollen die Förderungen für Forschungsinfrastrukturen um 47%, Forschung zu Gunsten von KMU um 60% und der Bereich „Wissenschaft in der Gesellschaft“ um 111% erhöht werden (für weiterführende Informationen siehe CORDIS 2007b).

### 2.6.3 Leichtere Abwicklung

Ein regelmäßiger Kritikpunkt in allen Evaluierungen der EU-Rahmenprogramme ist der administrative Aufwand und die Komplexität des Regelwerks, die mit EU-Projekten verbunden sind. Deshalb werden in RP7 ein Reihe administrativer Vereinfachungen implementiert, welche bürokratische Hürden beseitigen und damit die Teilnahme am Rahmenprogramm erleichtern sollen. Diese betrifft die Antragstellung, die Projektabwicklung und die Verwertung von Projektergebnissen:

- **Verbesserung des Informationsflusses:** Informationen über Ausschreibungen sollen besser zugänglich gemacht werden. Arbeitsprogramme und Ausschreibungen werden jährlich regelmäßig zur gleichen Zeit vorbereitet und abgewickelt.
- **Vereinfachte Projekteinreichung:** Projekteinreichungen erfolgen elektronisch, Antragsteller müssen sich nur mehr einmalig registrieren, die Dokumentationsanforderungen werden reduziert und Antragsverfahren erfolgen weitreichend 2-stufig, d.h., eine Vorauswahl erfolgt auf Basis von Kurzanträgen.
- **Reduktion der Anzahl und Komplexität der Instrumente:** Die Anzahl der Kontrakttypen wurde gegenüber RP6 reduziert. Darüber hinaus ist bei Antragstellung eine weniger detaillierte Projektdetailplanung gefordert.

- **Abschaffung der „Kostenmodelle“:** Es wird vorausgesetzt, dass alle Teilnehmer – unabhängig von der Art ihrer Rechtsperson oder ihrem Buchhaltungssystem – ihre tatsächlichen direkten und indirekten Projektkosten abrechnen können, wobei indirekte Kosten mit einem festen Pauschalsatz angesetzt werden können. Die tatsächlichen Projektkosten werden bei KMU, Universitäten, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und öffentliche Einrichtungen mit bis zu 75% gefördert. Die 50% Obergrenze gilt nur mehr für große Industrieunternehmen.
- **Vereinfachte Abwicklung:** Durch interne Vereinfachungen bei der Europäischen Kommission und prozedurale Erleichterungen soll die Zeit zwischen Förderzusage und Vertragsabschluss reduziert werden. Projektbudgets müssen nur mehr einmal zum Projektabschluss geprüft werden, wodurch Managementkosten sinken sollen.
- **Grundsätzlicher Wegfall der Notwendigkeit von Bankgarantien:** Die Vorlage der Bankgarantien ist im RP7 nur mehr in bestimmten Fällen vorgesehen. Die Einrichtung eines so genannten **Garantiefonds** soll dabei das finanzielle Risiko der Kommission im Falle einer Forderung zur Rückzahlung geschuldeter Beträge gegenüber säumigen Partnern abdecken.
- **„Risk-Sharing Finance Facility“ (RSFF):** Mit diesem neuen Instrument wird erstmals die Aufnahme von Krediten unter begünstigten Bedingungen bei der Europäischen Investitionsbank (EIB) ermöglicht und somit eine zusätzliche (Aus)Finanzierungsform zur Durchführung großer, risikoreicher F&E-Projekte geschaffen.
- **Vereinfachter Schutz des geistigen Eigentums:** Um Projektergebnisse zu veröffentli-

chen, Eigentumsrechte zu übertragen und Dritten Zugriffsrechte zu gewähren, wurde die Verpflichtung zur Einholung einer Zustimmung (vorab) der Kommission abgeschafft. Weiterhin haben Vertragspartner die Möglichkeit, den Zugriff auf bestehende Kenntnisse und Schutzrechte auszuschließen. Um notwendige Anpassungen im Laufe des Projektes zu ermöglichen, ist ein solcher Ausschluss nun auch während der Laufzeit des Projektes möglich.

### 2.6.4 Neuerungen in RP7

RP7 umfasst drei wesentliche institutionelle Neuerungen, den Europäischen Forschungsrat, das ERA-NET Plus Instrument und die Joint Technology Initiatives. Im Folgenden werden diese kurz dargestellt.

#### *Der Europäische Forschungsrat<sup>50</sup>*

Der Europäische Forschungsrat (European Research Council, ERC) ist eine neue Einrichtung zur Förderung exzellenter, innovativer Grundlagen- bzw. Pionierforschung, ausschließlich nach dem Wissenschafts- („science-driven“) und Exzellenzprinzip. „Science-driven“ bedeutet, dass die Forschungs- und Managementstrategie des ERC durch 22 hochkarätige Wissenschaftler/innen, dem so genannten ERC Scientific Council, alleine bestimmt wird. Eine der drei vorsitzenden Personen dieses Councils ist die in der Schweiz tätige österreichische Professorin Helga Nowotny.

Der ERC wird in RP7 durch das spezifische Programm „Ideen“ implementiert. Forschungsförderung erfolgt nach dem „bottom-up“-Prinzip, d.h., es können Projektanträge aus allen Forschungsbereichen und zu allen Forschungsthemen eingereicht werden. Krite-

<sup>50</sup> Neben dem europäischen Forschungsrat ist geplant, ein „Europäisches Technologieinstitut (EIT)“ zu gründen, „um bestehende Lücken in Ausbildung, Forschung und Innovation im Hochschulbereich zu schließen“ (Europäische Kommission 2007a). Nachdem dieses gegenwärtig im Planungsstadium befindlich und nicht Teil des 7. Rahmenprogrammes ist, wird in diesem Beitrag nicht näher darauf eingegangen.

rien wie die Nationalität eines Forschers bzw. einer Forscherin oder die Zusammensetzung und geographische Lage der Forscherteams sollen dagegen keine Rolle spielen. Die Auswahl der erfolgreichen Projektanträge erfolgt ausschließlich an Hand wissenschaftlicher Kriterien in einem vom ERC international organisierten Peer-Review-Verfahren.

Der ERC soll Pionierforschung („frontier research“) fördern, um die wissenschaftliche Exzellenz Europas im globalen Wettbewerb sicherzustellen. Diese soll neue Wege für technologischen Fortschritt eröffnen und neue Lösungen für gesellschaftliche und Umweltprobleme aufzeigen. Derartige Forschung ist riskant und überschreitet etablierte Disziplinengrenzen und nationale Grenzen.

### **Der ERC etabliert zwei Förderlinien:**

- 1. Starting Independent Researcher Grant (SIRG)** zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchts. Ab 2007 werden hier Mittel für junge Forscher/innen (max. zehn Jahre nach der Promotion) zur Verfügung gestellt, um möglichst früh wissenschaftliche Unabhängigkeit zu erlangen. Mit dem SIRG sollen exzellente Arbeitsbedingungen für Nachwuchswissenschaftler/innen geschaffen werden, die den weltweit besten entsprechen.
- 2. Advanced Investigator Grant (AIG)** zur Förderung erfahrener Forschender. Diese Linie soll ab 2008 Fördermöglichkeiten für etablierte Wissenschaftler/innen schaffen und komplementär zur SIRG-Linie angelegt werden. Beispielsweise sollen erfolgreiche SIRG-Gruppen hier die Möglichkeit bekommen, Anschlussfinanzierung für ihre Gruppen sicherzustellen.

### **ERA-NET Plus**

Die in RP6 gestartete ERA-NET Initiative zur Koordinierung nationaler und regionaler Forschungsprogramme bleibt in RP7 weiter bestehen (vgl. Europäische Kommission 2006a). Die

bereits existierenden ERA-Nets können weitergeführt werden, um das Ziel der Integration und Stärkung des europäischen Forschungsraumes durch die Bündelung aller vorhanden nationalen und regionalen Ressourcen und die Entwicklung langfristiger transnationaler Zusammenarbeit zwischen nationalen und/oder regionalen Forschungsprogrammen zu verfolgen. Auf Grund des fortgeschrittenen Implementierungsstandes vieler laufender ERA-Nets verschieben sich hierbei die geförderten Aktivitäten vom systematischen Informationsaustausch („Best Practices“, etc.) zur vermehrten Durchführung gemeinsamer, koordinierter Ausschreibungen.

Zusätzliches Gewicht erhält die ERA-NET Initiative durch die Einführung von ERA-NET Plus (vgl. Europäische Kommission 2006b). Diese Maßnahme zielt darauf ab, besonders erfolgreiche ERA-Nets, deren koordinierte Ausschreibungen eine bestimmte kritische Größe (i.d.R. fünf Mio. €) überschreiten und die zur Erfüllung von Zielsetzungen des RP maßgeblich beitragen, mit zusätzlichen Kommissionsmitteln auszustatten, sodass die koordinierten Ausschreibungsmittel aufgestockt werden können (geplant: 15-30% der Gesamtförder-summe).

### **Maßnahmen gemäß Art. 169 EG-Vertrag**

Eine noch höhere Stufe der Koordination stellt die sog. „Koordination gemäß Art. 169 EG-Vertrag“ dar, die ebenfalls im Zusammenhang mit dem RP7 zur Anwendung kommen soll. Dabei wird ein „common pot“ (virtuell oder real) gebildet, in welchem die Fördermittel der Mitgliedstaaten und jene der Kommission aus dem RP7 gepoolt werden. Eine Initiative gemäß Art. 169 muss im Kodezisionsverfahren eigens beschlossen werden.

Konkret im Planungsstadium sind derzeit zwei derartige Maßnahmen: Die Initiative EUROSTARS zielt auf die koordinierte Förderung von „forschungsintensiven KMU“ in transna-

tionalen Netzwerken ab und entstammt der bereits seit längerem parallel zu den Rahmenprogrammen existierenden europäischen Forschungsinitiative EUREKA; damit wird auch die seit langem geforderte intensivere Koordination zwischen EUREKA und dem EU-Rahmenprogramm in die Tat umgesetzt. Eine zweite Initiative gemäß Art. 169-EG-V entsteht derzeit im Bereich Altersforschung (Ambient Assisted Living – AAL).

### Joint Technology Initiatives (JTI)

Während des RP6 wurden rund 30 **Europäische Technologieplattformen (ETPs)** eingerichtet (siehe CORDIS 2007e). Unter industrieller Führung haben sich hierbei private und öffentliche Stakeholder zusammengeschlossen, um „strategische Forschungsagenden“ zu definieren. Diese haben eine wesentliche Rolle bei der Konzeption der jeweiligen „thematischen Prioritäten“ des spezifischen Programms „Zusammenarbeit“ in RP7 gespielt. Darüber hinaus sind die ETPs in die Konzeption der jährlichen Arbeitsprogramme involviert. Letztere haben für nationale forschungspolitische Maßnahmen Orientierungsfunktion.

Österreich ist mit forschungsintensiven Unternehmen oder Forschungszentren in den meisten ETPs vertreten. Darüber hinaus bilden die Vertreter der Ministerien i.d.R. sog. „Mirror Groups“ zur jeweiligen ETP.

In ausgewählten Bereichen, wo

1. eine gemeinsame strategische europäische Großanstrengung im globalen Kontext notwendig erscheint und
  2. die anzustrebende Positionierung Europas durch das „Bündeln von Kräften“ zu erreichen ist,
- können – i.d.R. auf der Basis der ETPs – in RP7 sogenannte „Gemeinsame Technologieinitia-

tiven (JTI)“ gegründet werden. Diese werden von der EU-Kommission, den Mitgliedsstaaten und Unternehmen getragen. Die Finanzierung erfolgt aus privaten, nationalen und europäischen Mitteln, wobei von gemeinschaftlicher Seite die Finanzierung zu wesentlichen Teilen aus dem RP7 erfolgt (darüber hinaus soll auch die Europäische Investitionsbank (EIB) in die Finanzierung der JTIs involviert werden). Jedes dieser Vorhaben muss nach Art. 171<sup>51</sup> durch den Rat beschlossen werden. Ein Beispiel für ein bereits bestehendes Vorhaben nach Art. 171 ist das europäische Satellitennavigationssystem GALILEO.

Bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt wurde noch keine JTI implementiert; allerdings haben mit Stand September 2006 sechs<sup>52</sup> ETPs den Weg Richtung JTI eingeschlagen (siehe FFG 2007a):

- Innovative Medicines Initiative (IMI),
- Embedded Systems (ARTEMIS),
- The European Hydrogen and Fuel Cell Platform (HFP),
- Nanoelectronics (ENIAC),
- Clean Sky (hat sich aus ACARE entwickelt) und
- Global Monitoring for Environment and Security (GMES).

### 2.6.5 Competitiveness and Innovation Framework Programme (CIP)

Am 12. Oktober 2006 hat der Rat der Europäischen Union das neue Rahmenprogramm für Wettbewerbsfähigkeit und Innovation – CIP beschlossen. Das Rahmenprogramm ist ein Gemeinschaftsprogramm im Rahmen des Lisbon-Prozesses und führt bestehende Einzelprogramme (Mehrjahresprogramm für Unternehmen und Unternehmertum – MAP, ICT

51 „Die Gemeinschaft kann **gemeinsame Unternehmen gründen** oder andere Strukturen schaffen, die für die ordnungsgemäße Durchführung der Programme für gemeinschaftliche Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration erforderlich sind. Die Beschlussfassung über einen Initiative gemäß Art. 171 EG-V muss im Kodexverfahren erfolgen.“

52 Die ersten fünf der in der Folge angeführten JTI-„Kandidaten“ basieren auf einer ETP; GMES ist unabhängig davon entstanden.

(wie eContent, e-TENs), Intelligent Energy-Europe Programme, ECO Innovation (Life Programme) sowie Innovationsaktivitäten aus dem FTE-Rahmenprogramm) zu einem integrierten Ansatz zusammen.

Die Ziele des Programms liegen in der Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen (vor allem KMU), der Verbesserung von Innovation (inklusive Öko-Innovation), der Entwicklung einer wettbewerbsfähigen und innovativen Informationsgesellschaft sowie in der Verbesserung der Energieeffizienz und der Forcierung von erneuerbaren Energieträgern.

Das Gesamtbudget des Rahmenprogramms für die Laufzeit von 2007 bis 2013 beträgt 3,622 Mrd. Euro.

Das Programm setzt sich aus drei Subprogrammen zusammen:

- Programm für unternehmerische Initiative und Innovation (EIP; Budget 2,17 Mrd. €, davon 1,13 Mrd. € für die Finanzinstrumente; 430 M€ sind inhaltlich für Öko-Innovationen vorgemerkt).
- Programm zur Unterstützung der IKT-Politik (Budget: 728 M€)
- Programm für intelligente Energie – Europa (Budget: 727 M€)

Ziel des ersten Subprogramms (EIP) ist die Steigerung von Innovation und die Forcierung von Unternehmertum durch erleichterten Zugang zur Finanzierung und Bereitstellung von Finanzierungsinstrumenten (darunter die Bereitstellung von Risikokapital für schnell wachsende und innovative Unternehmen, Garantien für KMU und die „Verbriefung“ von KMU-Kreditportfolios der Banken), durch ein integriertes Angebot spezifischer Dienstleistungen aufbauend auf den Erfahrungen der Euro Info-Centers und der Innovation Relay Centers und weiteren innovationsfördernden Aktivitäten wie Netzwerke und Cluster. Ein besonderer

Fokus wird auf die Unterstützung von Öko-Innovationen gelegt.

Ziel des IKT-Programms ist es, den neuen, zusammenwachsenden Märkten für elektronische Netze, Medieninhalte und digitale Technologien Impulse zu geben und Engpässe in der stärkeren Verbreitung elektronischer Dienstleistungen in Europa auszuschalten. Der Ausbau der auf der Konvergenz von Internet-Dienstleistungen, Medieninhalten und neuen elektronischen Geräten beruhenden digitalen Wirtschaft soll gefördert werden. Die Errichtung eines Versuchslabors für europaweite elektronische Dienstleistungen wird den Weg von der Investition in ein Forschungsprojekt bis zur Marktreife des Ergebnisses ebnen. Zugleich soll die kulturelle und sprachliche Vielfalt Europas durch die Förderung der Produktion und Verbreitung europäischer digitaler Inhalte gestärkt werden.

Das Programmpaket „Intelligente Energie – Europa“ schließlich fördert die verstärkte Nutzung von neuen und erneuerbaren Energiequellen sowie die Steigerung der Energieeffizienz und zielt auf eine raschere Umsetzung der energiepolitischen Rechtsvorschriften ab. Es ist darauf ausgerichtet, die Maßnahmen im Zusammenhang mit der vereinbarten EU-Strategie und ihren Zielen im Bereich nachhaltige Energieversorgung zu beschleunigen, den Anteil erneuerbarer Energien zu erhöhen und den Energieverbrauch weiter zu senken.

### 2.6.6 Resümee

Das 7. EU-Rahmenprogramm hat im Gegensatz zu seinen Vorgängerprogrammen eine effektive Laufzeit von sieben Jahren (2007–2013). Mit einem geplanten Gesamtbudget von rund 50,5 Mrd. € ist das Rahmenprogramm das wichtigste europäische Forschungsförderinstrument und das weltweit größte transnationale Forschungsprogramm. Aufbauend auf die Erfolge der Vorläuferprogramme möchte die Eu-

ropäische Kommission im 7. EU-Rahmenprogramm den europäischen Forschungsraum weiter vertiefen und neuen Anstoß zur Realisierung der Lissabon Ziele geben. Diese sehr breite Zielsetzung sollen in vier spezifischen Programmen – Zusammenarbeit, Ideen, Menschen und Kapazitäten – umgesetzt werden.

Das 7. EU-Rahmenprogramm unterscheidet sich vom 6. EU-Rahmenprogramm in wesentlichen Punkten. Neben einer vereinfachten Struktur, einem deutlich höheren Budget (jährlich rund 60% höher als im Vorgängerprogramm) und administrativen Vereinfachungen ist insbesondere die Einrichtung des Europäischen Forschungsrats zur Förderung der Grundlagenforschung hervorzuheben. Weitere Neuerungen betreffen die Schaffung von Joint Technology Initiatives (JTI), ERA-NET Plus sowie Maßnahmen gemäß Art. 169 EU-Vertrag.

Mit dem neuen Rahmenprogramm für Wettbewerbsfähigkeit und Innovation – CIP bündelt die EU eine Reihe von Maßnahmen zu einem integrierten Ansatz mit dem Ziel, die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen (vor allem KMU) zu steigern, Innovationen (inklusive Öko-Innovationen) zu verbessern, die Entwicklung einer wettbewerbsfähigen und innovativen Informationsgesellschaft zu unterstützen sowie die Energieeffizienz und erneuerbare Energien zu forcieren.

### 2.7 Zusammenfassung

In der Ausgestaltung der Forschungsförderung haben sich mehrere Arten von Förderungen etabliert. Neben der indirekten, steuerlichen Förderung wird Forschung durch direkte Zuwendungen unterstützt. Diese direkte Förderung kann unspezifisch in der Vorgabe der Förderinhalte sein oder auf strukturelle Probleme des Innovationssystems abzielen, wie beispielsweise die niedrige Frauenquote in der Forschung, auf eine Verbesserung des Wissens-

transfers zwischen Forschung und Unternehmen, auf die Förderung bestimmter Technologien oder auf die Lösung definierter gesellschaftlicher Probleme.

Eine Analyse des Fördersystems sollte aus einer ganzheitlichen Perspektive erfolgen, weil Unternehmen in ihren Innovationsbemühungen in das nationale Innovationssystem eingebettet sind. Gleichmaßen sollte die steuerliche und direkte F&E-Unterstützung in ihrem Zusammenspiel betrachtet werden, weil Firmen Adressaten der direkten und der steuerlichen F&E-Förderung sind. Beide Förderarten können von einem innovierenden Unternehmen in Anspruch genommen werden. Für die Beurteilung dieses Zusammenwirkens relevant sind die Effekte bei dem Innovationsverhalten bestimmter Zielgruppen sowie die komplementären Beziehungen der Instrumente zueinander.

Die **steuerliche F&E-Förderung** stellt ein zentrales Instrument der F&E-Förderpolitik dar. Bei einer internationalen Betrachtung (z.B. Vereinigtes Königreich, Niederlande, Frankreich) lassen sich zahlreiche Beispiele für die erfolgreiche Umsetzung steuerlicher F&E-Förderung finden. In Österreich wurden die steuerlichen Rahmenbedingungen für F&E für Unternehmen in den letzten Jahren deutlich verbessert. Dies geschah durch eine Neudefinition der Bemessungsgrundlage (nach dem „Frascati-Manual“ der OECD) sowie durch die Anhebung der Forschungsprämie.

Neben der indirekten F&E-Förderung werden Innovationsprojekte auch direkt gefördert, wobei die Entscheidungen der Vergabe der Fördermittel meist aus einem „bottom-up“-Ansatz hervorgehen. Bei diesem Vorgehen werden wenige inhaltliche Vorgaben gemacht. Zusätzlich geht das Förderwesen auch von dem bottom-up Prinzip ab, indem es Themengebiete festlegt. Durch diese gezielte Impulssetzung der öffentlichen Hand soll mittels der Forschungsförderung F&E aktiviert werden, um

etablierte Wissensbasen auszuweiten. Weiters sollen innovative technologische und organisatorische Lösungen angeregt werden. Diese thematischen F&E-Förderprogramme sind inzwischen ein wichtiges Instrument im Maßnahmenportfolio der Innovationspolitik. Sehr häufig sind sie nicht nur Ausgangspunkt für die Schaffung innovativer Problemlösungen, sondern nehmen auch eine Ausgleichsposition bei anderen Politikinstrumenten ein bzw. wirken flankierend in einem Maßnahmenmix.

Die thematische Festlegung ist bei zwei Instrumenten der direkten Forschungsförderung der Fall, wobei eine eindeutige Abgrenzung dieser beiden Förderarten oft schwer möglich ist. Zum einen unterstützen missionsorientierte Programme Forschung, die zu Lösungen gesellschaftlicher Probleme beitragen. Zum anderen versuchen technologische Programme wie z.B. NANO Wettbewerbsvorteile in Zukunftsbranchen zu etablieren.

Der Wert von **missionsorientierten F&E-Förderprogrammen** besteht darin, dass sie einen wesentlichen Beitrag zur Generierung und Verbreitung von Lösungen für gesellschaftliche Problemlagen leisten. In diesem Zusammenhang adressierte Themenfelder sind beispielsweise Umwelt- und Gesundheitsagenden. Sie stehen damit in einem komplementären Verhältnis zu regulativen staatlichen Eingriffen. Einerseits bilden missionsorientierte F&E-Förderprogramme „up-stream“ einen fokussierenden Rahmen, den erst die Forschungs-Community mit Inhalten füllen und beleben kann. Andererseits kommt der staatlichen Reglementierung als Ergänzung dazu „down-stream“ bei der Umsetzung der Forschungsergebnisse eine unterstützende Funktion zu.

Ein Beispiel für ein Programm, das auf die Stärkung eines Bündels an Technologien abzielt, ist die Österreichische NANO Initiative. Sie verfolgt unter anderem das strategische Ziel, einen „wesentlichen Beitrag zum Ausbau

und Erhalt von Forschungskompetenzen durch Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen zur Qualifikation von Fachkräften in Forschung und Technologieentwicklung“ zu leisten. Im Zuge dessen wird 2007 eine Informationskampagne über die Aus- und Weiterbildungsangebote im Bereich **Nanowissenschaften und Nanotechnologien** ausgeschrieben.

Gleichsam wird das Ziel einer stärkeren Vernetzung der NANO-Akteure aus Wissenschaft und Unternehmen auf nationaler und internationaler Ebene verfolgt. Ein Teil der Weiterentwicklung des Programms bezieht sich auf „risk governance“. Dabei soll ein Forschungsprojekt durchgeführt werden, das mögliche Auswirkungen der Nanotechnologie auf Gesundheit und Umwelt analysiert. Gleichsam soll eine Art Servicestelle eingerichtet werden, die Fragen zu Sicherheitsaspekten behandelt, die für die Gesellschaft und für die Nano-Forschungscommunity von Bedeutung sind.

Die direkten und indirekten F&E-Förderinstrumente des nationalen Innovationssystems werden von den **EU-Rahmenprogrammen** begleitet. Österreich konnte seine Beteiligung am 6. EU-Rahmenprogramm gegenüber dem 5. EU-Rahmenprogramm von 2,4% auf 2,6% weiter ausbauen. Ebenso erhöhte sich der Anteil der von österreichischen Teilnehmern koordinierten Projekte von 2,8% auf 3,3%. Diese positive Entwicklung zeigte sich auch bei den Rückflüssen. Österreichische Forscher/innen erhielten Förderzusagen in Höhe von rund 347 Mio. € (Stand September 2006). Die kumulierten Förderzusagen gemessen am fiktiven Finanzierungsbeitrag Österreichs zu den zugesprochenen Förderungen betrug 115%. Damit lag der österreichische Anteil im gesamten 6. EU-Rahmenprogramm über den anteilmäßigen Beitragszahlungen zum EU-Haushalt.

Das dieses Jahr angelaufene 7. EU-Rahmenprogramm hat im Gegensatz zu seinen Vorgängerprogrammen eine effektive Laufzeit von

sieben Jahren (2007–2013). Mit einem geplanten Gesamtbudget von rund 50,5 Mrd. € ist das Rahmenprogramm das wichtigste europäische Forschungsförderinstrument und das weltweit größte transnationale Forschungsprogramm. Aufbauend auf die Erfolge der Vorläuferprogramme möchte die Europäische Kommission im 7. EU-Rahmenprogramm den europäischen Forschungsraum weiter vertiefen und einen neuen Anstoß zur Realisierung der Lissabon Ziele geben. Diese sehr breite Zielsetzung soll in vier spezifischen Programmen – Zusammenarbeit, Ideen, Menschen und Kapazitäten – umgesetzt werden.

Das 7. EU-Rahmenprogramm unterscheidet sich wesentlich vom 6. EU-Rahmenprogramm. Neben einer vereinfachten Struktur, einem deutlich höheren Budget (jährlich rund 60% höher als im Vorgängerprogramm) und administrativen Vereinfachungen ist insbesondere die Einrichtung des Europäischen Forschungsrats zur Förderung der Grundlagenforschung anzuführen. Weitere Neuerungen betreffen die Schaffung von Joint Technology Initiatives (JTI), ERA-NET Plus sowie Maßnahmen gemäß Art. 169 EU-Vertrag.

## 2.8 Literaturhinweise

austria wirtschaftsservice (2005), „Geschäftsbericht 2005“, Wien, <http://www.awsg.at/portal/media/1711.pdf?PHPSESSID=e6d1deaef8ee70054c5c1d60e716f914>

Biegelbauer, P.: Politik-Entrepreneure in der österreichischen Forschungs- und Technologiepolitik.

Vortrag im Rahmen der Tagung „Politik und Persönlichkeit“ der Österreichischen Politikwissenschaftlichen Gesellschaft (ÖG-PW), vom 30. November – 2. Dezember 2006, Arbeitskreis 7:

Die Rolle von Persönlichkeiten in öffentlichen Politiken. [www.oegpw.at/tagung06/first.htm](http://www.oegpw.at/tagung06/first.htm)

Biegelbauer, P.: Politik-Entrepreneure in der österreichischen Forschungs- und Technologiepolitik.

Vortrag im Rahmen der Tagung „Politik und Persönlichkeit“ der Österreichischen Politikwissenschaftlichen Gesellschaft (ÖG-PW), vom 30. November – 2. Dezember 2006, Arbeitskreis 7:

Die Rolle von Persönlichkeiten in öffentlichen Politiken. [www.oegpw.at/tagung06/first.htm](http://www.oegpw.at/tagung06/first.htm)

bm:bwk, bm:vit, bm:wa (2004), Forschungs- und Technologiebericht, Wien, [http://www.bmvit.gv.at/service/publikationen/innovation/downloads/technologieberichte/ft\\_bericht04.pdf](http://www.bmvit.gv.at/service/publikationen/innovation/downloads/technologieberichte/ft_bericht04.pdf).

BMVIT (2006): Österreichische NANO Initiative/ Programmlinie 2: Aufbau eines überregionalen Netzwerkes und Beauftragung der FFG mit der Förderabwicklung, Einlageblatt zu GZ BMVIT-603.034/0072-III/I5/2006.

CORDIS (2007a) „Budget“, verfügbar unter [http://cordis.europa.eu/fp7/budget\\_en.html](http://cordis.europa.eu/fp7/budget_en.html), Abfrage am Jan 26, 2007, letzte Aktualisierung 2006-12-12.

CORDIS (2007b) „Capacities“, verfügbar unter [http://cordis.europa.eu/fp7/people/home\\_en.html](http://cordis.europa.eu/fp7/people/home_en.html), Abfrage am Jan 29, 2007, letzte Aktualisierung 2006-12-12.

CORDIS (2007c) „Cooperation“, verfügbar unter [http://cordis.europa.eu/fp7/cooperation/home\\_en.html#1](http://cordis.europa.eu/fp7/cooperation/home_en.html#1), Abfrage am Jan 26, 2007, letzte Aktualisierung 2007-01-24.

CORDIS (2007d) „Ideas“, verfügbar unter [http://cordis.europa.eu/fp7/ideas/home\\_en.html](http://cordis.europa.eu/fp7/ideas/home_en.html), Abfrage am Jan 29, 2007, letzte Aktualisierung 2006-12-12.

CORDIS (2007e) „Individual Platforms“, verfügbar unter [http://cordis.europa.eu/technology-platforms/individual\\_en.html](http://cordis.europa.eu/technology-platforms/individual_en.html), Abfrage am Jan 29, 2007.

- CORDIS (2007f) „People“, verfügbar unter [http://cordis.europa.eu/fp7/people/home\\_en.html](http://cordis.europa.eu/fp7/people/home_en.html), Abfrage am Jan 29, 2007, letzte Aktualisierung 2006-12-12.
- CORDIS (2007g) „Understand FP7“, verfügbar unter [http://cordis.europa.eu/fp7/faq\\_en.html](http://cordis.europa.eu/fp7/faq_en.html), Abfrage am Jan 25, 2007, letzte Aktualisierung 2006-12-12.
- CREST (2006), Evaluation and design of R&D tax incentives, OMC Crest Working Group report submitted to meeting in CREST 17<sup>th</sup> March 2006.
- Dachs, B., Diwich, S., Kubeczko, K., Leitner, K.-H., Schartinger, D., Weber, M., Gassler, H., Polt, W., Schibany, A., Streicher, G. (2003), Zukunftspotentiale der österreichischen Forschung: Abschlussbericht, Studie des ARC systems research GmbH und des Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH im Auftrag des Rats für Forschung und Technologieentwicklung, [http://www.ratfte.at/UserFiles/File/zukunftspotenziale\\_abschlussbericht.pdf](http://www.ratfte.at/UserFiles/File/zukunftspotenziale_abschlussbericht.pdf).
- Ehardt-Schmiederer, M. (2007) „Textbeitrag zum PROVISIO-Statusreports (Herbst 2006): Österreich im 6. EU-Rahmenprogramm“, PROVISIO, Wien, [http://www.bmbwk.gv.at/medienpool/14218/zusammenfassung\\_260107.pdf](http://www.bmbwk.gv.at/medienpool/14218/zusammenfassung_260107.pdf).
- Ehardt-Schmiederer, M., Boulmé, F., Coja, T., Heinrich, M., Müller, K., Ramadori, M., Sigmund, H. und Wimmer, B. (2006) „PROVISIO-Statusreport: 6. RP – Aktuelle Ergebnisse 2002-2006, Stand Herbst 2006“, PROVISIO, Wien, <http://www.bmbwk.gv.at/medienpool/14040/fopro1175eha121206.pdf>.
- Europäische Gemeinschaften (2007) „Das siebte Rahmenprogramm (RP7)“, Amt für Veröffentlichungen, Luxemburg, [http://ec.europa.eu/research/fp7/pdf/fp7-brochure\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/research/fp7/pdf/fp7-brochure_de.pdf).
- Europäische Kommission (2004a) „Classification of the FP6 Instruments“, <ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp6/docs/synoptic.pdf>.
- Europäische Kommission (2004b) „Council Decision of 26 April 2004 amending Decision 2002/668/EURATOM to adapt the financial reference amount in order to take account of the enlargement of the European Union“. Official Journal of the European Communities L 127 of 29.4.2004.
- Europäische Kommission (2004c) „Decision No 786/2004/EC of the European Parliament and of the Council of 21 April 2004, Annex 2“. Official Journal of the European Communities L 138/7 of 30.4.2004.
- Europäische Kommission (2006) „Aufteilung der EU-Ausgaben 2005 nach Mitgliedstaaten“, [http://ec.europa.eu/budget/library/documents/revenue\\_expenditure/agenda\\_2000/allocrep\\_2005\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/budget/library/documents/revenue_expenditure/agenda_2000/allocrep_2005_de.pdf).
- Europäische Kommission (2006) „Gemeinschaftsforschung: Rahmenprogramm 7. Die Antworten von morgen beginnen schon heute“, [http://ec.europa.eu/research/fp7/pdf/fp7-factsheets\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/research/fp7/pdf/fp7-factsheets_de.pdf).
- Europäische Kommission (2006a) „ERA-NET actions“, [http://www.eubuero.de/arbeitsbereiche/eranet/dtmlInhalt1/wed/Download/dat/\\_fil\\_2163](http://www.eubuero.de/arbeitsbereiche/eranet/dtmlInhalt1/wed/Download/dat/_fil_2163).
- Europäische Kommission (2006b) „ERA-NET Plus actions“, [http://www.eubuero.de/arbeitsbereiche/eranet/dtmlInhalt1/wed/Download/dat/\\_fil\\_2164](http://www.eubuero.de/arbeitsbereiche/eranet/dtmlInhalt1/wed/Download/dat/_fil_2164).
- Europäische Kommission (2007a) „Das Europäische Technologieinstitut“, verfügbar unter [http://ec.europa.eu/education/policies/educ/eit/index\\_de.html](http://ec.europa.eu/education/policies/educ/eit/index_de.html), Abfrage am Jan 29, 2007, letzte Aktualisierung 2006-11-28.
- Europäische Kommission (2007b) „Gemeinsame Forschungsstelle“, [http://ec.europa.eu/research/fp7/pdf/fp7-jrc\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/research/fp7/pdf/fp7-jrc_de.pdf).
- Europäische Kommission (2007c) „Rahmenprogramm für Wettbewerbsfähigkeit und Innovation (2007–2013)“, verfügbar unter [http://ec.europa.eu/enterprise/enterprise\\_policy/cip/index\\_de.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/enterprise_policy/cip/index_de.htm), Abfrage am Jan 29, 2007, letzte Aktualisierung 12/19/06.

- Europäische Kommission (2007d) „RP7 die Antworten von morgen beginnen schon heute“, Amt für Veröffentlichungen, Luxemburg, [http://ec.europa.eu/research/fp7/pdf/fp7-factsheets\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/research/fp7/pdf/fp7-factsheets_de.pdf).
- European Commission (2003), Raising EU R&D Intensity; Improving the Effectiveness of the Mix of Public Support Mechanisms for Private Sector Research and Development, Report to the European Commission by an independent Expert Group, Brüssel 2003.
- European Commission (2005): The appropriateness of existing methodologies to assess the potential risks associated with engineered and adventitious products of nanotechnologies, opinion of the SCENIHR (Scientific Committee on emerging and newly identified health risks), adopted during the 7th plenary meeting of 28–29 September 2005.
- European Commission C(2006)6839: Work Programme 2007. Cooperation Theme 7 – Transport (including aeronautics). FP7 AAT-2007-RTDI.
- European Commission C(2006)6839: Work Programme 2007. Cooperation Theme 7 – Transport (including aeronautics). FP7 AAT-2007-RTDI.
- European Communities (2002) „Decision No 1513/2002/EC of the European Parliament and of the Council of June 27 2002 concerning the sixth framework programme of the European Community for research, technological development and demonstration activities contributing to the creation of the European Research Area and to innovation (2002 to 2006)“. Official Journal of the European Communities L 232/5 of 29.8.2002.
- European Economic and Social Committee (2006): Opinion of the European Economic and Social Committee on the Communication from the Commission to the Council, the European Parliament and the Economic and Social Committee – Nanosciences and nanotechnologies: An action plan for Europe 2005–2009, Brussels.
- FFG (2005) „Jahresbericht 2005“, Wien, <http://www.ffg.at/getdownload.php?id=103>
- FFG (2007) „JTIs und Artikel 171“, verfügbar unter <http://rp7.ffg.at/RP7.aspx?target=115028&>, Abfrage am Jan 29, 2007.
- FWF (2005) „Jahresbericht 2005“, Wien, [http://www.fwf.ac.at/de/downloads/pdf/fwf\\_jahresbericht\\_2005.pdf](http://www.fwf.ac.at/de/downloads/pdf/fwf_jahresbericht_2005.pdf).
- Gassler, H., Polt, W., Rammer, Ch.: Schwerpunktsetzungen in der Forschungs- und Technologiepolitik. Eine Analyse der Paradigmenwechsel seit 1945. Österreichische Zeitschrift für Politikwissenschaft (ÖZP) 35 Jg (2006) Heft 1, S. 7–23.
- Gassler, H., Polt, W., Rammer, Ch.: Schwerpunktsetzungen in der Forschungs- und Technologiepolitik. Eine Analyse der Paradigmenwechsel seit 1945. Österreichische Zeitschrift für Politikwissenschaft (ÖZP) 35 Jg (2006) Heft 1, S. 7–23.
- Gassler, H., Polt, W.: Alter Wein in neuen Schläuchen? Zur aktuellen Diskussion um technologiepolitische Schwerpunktsetzung. In: Reith, R., Pchler, R., Dirninger, C. (Hg.) Innovationskultur in historischer und ökonomischer Perspektive. Studienverlag. Wien 2006.
- Gassler, H., Polt, W.: Alter Wein in neuen Schläuchen? Zur aktuellen Diskussion um technologiepolitische Schwerpunktsetzung. In: Reith, R., Pchler, R., Dirninger, C. (Hg.) Innovationskultur in historischer und ökonomischer Perspektive. Studienverlag. Wien 2006.

- Heinrich, M. (2006): PROVISIO-Information: 6. RP – Aktuelle Ergebnisse 2002–2006, Schwerpunkt NMP(FONmp1157hei200906), Wien, 2006.
- Humpl, S., Neuberger, R., Nindl, S., Öller, M.M., Schamschule, R. (2006): Aus- und Weiterbildung in Nanowissenschaften und Nanotechnologien in Österreich, Wien.
- Hutschenreiter, G., K. Aiginger (2001), Steuerliche Anreize für Forschung und Entwicklung. Internationaler Vergleich und Reformvorschläge für Österreich; WIFO im Auftrag des Rates für Forschung und Technologieentwicklung, Wien.
- ITA (2006): Nanotechnologie-Begleitmaßnahmen: Stand und Implikationen für Österreich, im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, Wien.
- Jörg, L., Werner, M. (2006): Interimsevaluierung der Österreichischen NANO-Initiative, im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, Wien.
- Kommission der Europäischen Gemeinschaften (2005): Nanowissenschaften und Nanotechnologien: Ein Aktionsplan für Europa 2005–2009, Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament und den Wirtschafts- und Sozialausschuss, Brüssel.
- Leo, H., Falk, R., Friesenbichler, K., Hölzl, W. (2006) „Mehr Beschäftigung durch Wachstum auf Basis von Innovation und Qualifikation“, in: Aiginger, K., Tichy, G., Walterkirchen, E. „WIFO-Weißbuch: Mehr Beschäftigung durch Wachstum auf Basis von Innovation und Qualifikation“, Teilstudie 8, Wien, S. 1 73.
- Marimon, R. (2004) „Evaluation of the effectiveness of the new instruments of Framework Programme VI“, <http://cordis.europa.eu/documents/documentlibrary/ADS0006763EN.pdf>.
- OECD (2002), Tax Incentives for Research and Development: Trends and Issues; DAFPE/CFA/WP2(2002)19, Paris.
- Paier, M. und Roediger-Schluga, T. (2006) „Cooperation with Austrian enterprises and research organisations“ in: Gesellschaft zur Förderung der Forschung (Hrsg.) Research and Development in South Eastern Europe Vienna, Graz, Neuer Wissenschaftlicher Verlag, S. 117-163.
- Rammer, C., W. Polt, J. Egel, G. Licht, A. Schibany (2004), Internationale Trends der Forschungs- und Innovationspolitik – Fällt Deutschland zurück?, ZEW Wirtschaftsanalysen Band 73, Nomos.
- Rat für Forschung und Technologieentwicklung (RFTE): Tätigkeitsbericht für die Jahre 2000-2001-2002. Wien 2001. [www.rat-fte.at/files/2001\\_bericht\\_rat.pdf](http://www.rat-fte.at/files/2001_bericht_rat.pdf)
- Rat für Forschung und Technologieentwicklung (RFTE): Tätigkeitsbericht für die Jahre 2000-2001-2002. Wien 2001. [www.rat-fte.at/files/2001\\_bericht\\_rat.pdf](http://www.rat-fte.at/files/2001_bericht_rat.pdf)
- Rohracher, H.: Innovation und Diffusion von Umwelttechnologien. Das Potenzial soziologischer Beiträge zu Technologieprogrammen. In: Buchinger, E., Felt, U.: Technik- und Wissenschaftssoziologie in Österreich. Stand und Perspektiven. Österreichische Zeitschrift für Soziologie (2006) Sonderheft 8.
- Rohracher, H.: Innovation und Diffusion von Umwelttechnologien. Das Potenzial soziologischer Beiträge zu Technologieprogrammen. In: Buchinger, E., Felt, U.: Technik- und Wissenschaftssoziologie in Österreich. Stand und Perspektiven. Österreichische Zeitschrift für Soziologie (2006) Sonderheft 8.
- Schibany, A., L. Jörg, B. Nones (2005): Instrumente der Technologieförderung und ihr Mix; InTeReg Research Report Nr. 37-2005, Joanneum Research und Technopolis, Wien.

- Schibany, A., Leonhard, J., Nones (2005) „Instrumente der Technologieförderung und ihr Mix“, InTeReg Research Report Nr. 37-2005, Wien, [http://www.rat-fte.at/UserFiles/File/studie\\_InstrumentederTechnologieforderung.pdf](http://www.rat-fte.at/UserFiles/File/studie_InstrumentederTechnologieforderung.pdf).
- Schneider, H., W. Lueghammer, J. Schindler (2005), International Good Practices in der steuerlichen F&E-Förderung, IWI, Joanneum Research, Wien.
- Statistik Austria (2005), Statistische Nachrichten 6/2005.
- Statistik Austria (2006), Statistische Nachrichten 11/2006.
- Steli, C. (2007): Erhebung zur Nutzung von Europäischen Großforschungseinrichtungen für Neutronen- und Synchrotronstrahlung im Bereich Nanowissenschaften und -technologie, Input von den Mitgliedern des Ausschusses für Forschung an Neutronen und Synchrotronstrahlungsquellen (NESY) der österreichischen Physikalischen Gesellschaft (ÖPG), Wien.
- TA-SWISS (2006): Nano! Nanu? publifocus «Nanotechnologien und ihre Bedeutung für Gesundheit und Umwelt, Bern.
- Warda, J. (1996), Measuring the Values of R&D Tax Provisions, in: OECD (Hrsg.), Fiscal Measures to promote R&D and Innovation, Paris, 8–22.



## 3 Ausbildung und Universitäten

### 3.1 Einleitung

Das dritte Kapitel des Forschungs- und Technologieberichts behandelt einen zentralen Themenblock einer jeden Innovationsstrategie: Ausbildung und Universitäten. Diese prägen das Humankapital, das bei der Umsetzung und Findung neuer Produkte und Prozesse der impulsgebende Faktor ist.

Dieser Abschnitt diskutiert unter (3.1) den Wandel der Beschäftigungs- und Qualifikationsstrukturen. Hier wird ein kräftiger Anstieg der Nachfrage nach hochqualifizierten Arbeitskräften offensichtlich. Die geleistete Arbeitsleistung mittlerer Qualifikationen stagnierte, und jene von Niedrigqualifizierten ist stark rückläufig.

Um den sich ständig ändernden Qualifikationsanforderungen des Arbeitsmarkts gerecht zu werden, gilt es geeignete Strukturen im Forschungs- und Bildungsbereich zu schaffen. Nun wird der Frage nachgegangen, wie ein tertiäres Bildungssystem ausgestaltet werden kann, das die vielschichtigen Herausforderungen meistert.

Die Diskussion dieses Themenkomplexes wird mit der Frage der Finanzierung des tertiären Bildungssektors (3.2) eröffnet. Internationale Vergleiche zeigen hier, dass sich Effizienz- und Effektivitätssteigerungen der miteinander verwobenen Produkte Forschung und Lehre durch mehrere Finanzierungsstrategien erzielen lassen.

Um exzellente Forschungsergebnisse und qualitativ hochwertige Bildung bereitzustellen,

wird auch im tertiären Bildungsbereich ausgezeichnetes Humankapital benötigt. Kapitel (3.3) diskutiert wissenschaftliche Karriereverlaufsmuster, welche in diesem Zusammenhang die politische Debatte dominieren. Der Schwerpunkt dieses Kapitels liegt auf der Schaffung wissenschaftlichen Nachwuchses, für die strukturelle Doktoratsprogramme im Mittelpunkt stehen.

Kapitel (3.4) schließt diesen Abschnitt mit einem Thema, das den Transfer von Forschungsergebnissen in die Wirtschaft thematisiert: akademische Spin-Off Gründungen. Hier zeigt sich, dass diese einen beträchtlichen Beitrag zum wissensbasierten Strukturwandel liefern.

### 3.2 Wandel der Qualifikations- und Beschäftigungsstrukturen

#### 3.2.1 Einleitung

Die technologische Entwicklung eines Landes wird entscheidend vom Produktionsfaktor „Humankapital“ getrieben. Darunter versteht man alle Fähigkeiten, Fertigkeiten, Kenntnisse und Wissen der Individuen, die entgeltlich am Arbeitsmarkt angeboten werden (*Becker, 1993*). Das Qualifikationsniveau der nachgefragten Arbeitsleistung ist ein entscheidender Einflussfaktor der technologischen Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft. Somit werden Wachstum, Beschäftigung und Wettbewerbsfähigkeit von Humankapital getragen.

Die Humanressourcen einer Wirtschaft bestimmen die Geschwindigkeit, in der neue Technologien umgesetzt werden, sowie die Fähigkeit, neue Produkte, Produktionsprozesse und Geschäftsabläufe zu schaffen. Der Wandel der Branchenstrukturen und der damit verbundenen Technologien ist einerseits mit den Fähigkeiten der Arbeitnehmer/innen eng verbunden (skill biased technological change). Andererseits benötigt die Wirtschaft hochqualifizierte Arbeitskräfte, um hoch entwickeltes Sachkapital optimal zu bedienen (capital skill complementarity). Beispielsweise konnten jene Branchen ihre Produktivität steigern und stark wachsen, die Informations- und Kommunikationstechnologien intensiv nutzen. In diesen Bereichen sind nicht nur die Gesamtbeschäftigung und die nachgefragten Qualifikationen gestiegen, sondern auch das verwendete Sachkapital (z.B. EDV-Anlagen oder Automationsysteme der Industrie) wurde wissensintensiver (Falk – Unterlass, 2006).

Der technologische Wandel ist also auch an der Nachfrage nach unterschiedlichen Qualifikationen erkennbar. Doch warum ändern sich die Branchenzusammensetzung und die Technologien der österreichischen Wirtschaft überhaupt? Dieser Wandel der Strukturen wurzelt in technischen Neuerungen bei den angebotenen Produkten und in Verbesserungen von Geschäftsprozessen, dem steigenden Bedarf an Dienstleistungen sowie der zunehmend internationalisierten Arbeitsteilung, die nicht nur zu Produktivitätssteigerungen, sondern auch zu Verschiebungen der Wettbewerbsvorteile im internationalen Handel führen. Die nachgefragten Qualifikationsstrukturen ändern sich jedoch nicht nur aus wirtschaftlichen Gründen. Auch die Lebens- und Konsumgewohnheiten sowie die Demographie der Bevölkerung Österreichs ändern sich, was andere von

der Wirtschaft bereitgestellte Güter und Dienstleistungen nach sich zieht (Huber et al 2006 oder Peneder et al 2001).

Nun stellt sich zuerst die Frage, wie die Veränderungen der Bildung der Arbeitnehmer/innen mit der technologischen Leistungsfähigkeit und dem Wirtschaftswachstum zusammenhängen und welche wirtschaftspolitische Schlussfolgerung man daraus für das Innovationsystem ziehen kann. Danach wird erläutert, wie die Strukturen der nachgefragten Bildung sich in Österreich entwickelt haben und inwiefern diese mit dem Wandel der Branchenstrukturen verknüpft sind.

#### 3.2.2 Die Wirkung von Humankapital auf Wirtschaftswachstum

Das Voranschreiten des Bildungsniveaus ist ein Treiber für neue und verbesserte Technologien. Dadurch ergibt sich auch ein positiver Zusammenhang zwischen Bildung und Wirtschaftswachstum. Bassanini - Scarpetta (2002) oder De La Fuente (2003) schätzen, dass bei einer Verbesserung des Humankapitals um durchschnittlich ein Ausbildungsjahr das des Bruttoinlandsprodukts um ca. 6% steigt. Auch das OECD „Growth Project“, das auf diesen Arbeiten aufbaut, kommt zu quasi identischen Ergebnissen (OECD, 2003, S. 175).

Weiters errechnen Falk – Unterlass (2006) für 21 OECD-Länder neben dem stets bewiesenen Zusammenhang zwischen F&E und Wirtschaftsleistung pro Kopf auch einen positiven und signifikanten Korrelationskoeffizienten zwischen F&E-Ausgaben und dem Qualifikationsstand der Bevölkerung gemessen in durchschnittlichen Ausbildungsjahren. Durch die Stärkung des verfügbaren Humankapitals ist daher eine Ausweitung der Forschungsintensität in Österreich zu erwarten<sup>53</sup>. Somit erleich-

---

<sup>53</sup> Als Forschungsintensität einer Branche wird der Anteil der Ausgaben für Forschung und Entwicklung an der Wertschöpfung einer Branche bezeichnet.

tert eine Verbesserung der Qualifikationen auch das Erreichen der F&E-Quote (F&E-Aufwendungen im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt) von 3%, wie sie im Barcelona Ziel festgelegt ist.

Der positive Einfluss von höherer Bildung auf eine steigende Wirtschaftsleistung ist unbestritten. Auch in Österreich kommt dies durch die Höherqualifizierung zum Ausdruck. Um den Einfluss von Humankapital auf Technologie und Wachstum näher zu beleuchten, bedient man sich üblicherweise des Konzepts der technologischen Grenze. Darunter versteht man das Limit dessen, was mit gegebenen Produktionsfaktoren technisch realisierbar ist. Länder (und Unternehmen) versuchen, diese Grenze durch die Umsetzung bestehender Technologien zu erreichen (Implementierung) und richten darauf auch ihr Bildungs- und Innovationssystem aus. Wenn existierende Technologien weitgehend umgesetzt sind, muss man versuchen, die Grenze durch Forschung und Entwicklung zu erweitern (Innovation). Das bedeutet auch, dass andere Rahmenbedingungen benötigt werden als in einer Wirtschaft, die Technologien umsetzt, die von außen kommen (siehe Aghion et al, 2005).

„Technologiebasiertes“ Wirtschaftswachstum ist also durch Aufhol- und Erweiterungsprozesse gekennzeichnet. Daraus kann man dem „Produktionsfaktor Arbeit“ zwei Rollen im Wachstumsprozess zuschreiben. Zum einen schafft Arbeit neue Produkte und Verfahren, wenn die technologische Grenze erreicht ist. Zum anderen setzen qualifizierte Arbeitskräfte existierende Technologien um und verbessern dadurch die technologische Leistungsfähigkeit.

Österreich hat eine lange technologische Aufholphase hinter sich gebracht, in der jahrzehntelang Technologien anderer Länder erfolgreich umgesetzt wurden. Mittlerweile hat man sich in vielen Bereichen der technologischen Grenze angenähert und teilweise den

Sprung vom Imitator zum Innovator bereits vollzogen. Nicht nur die in diesem Abschnitt gezeigten Veränderungen der von der Wirtschaft nachgefragten Qualifikationen bestätigen dies, sondern auch der damit einhergehende Anstieg der F&E-Quote von 1,77% im Jahr 1998 auf 2,47% im Jahr 2006. Auch die Erhöhung der F&E-Intensität ist ein Indikator für den schrittweisen Übergang der österreichischen Wirtschaft vom Technologienehmer zum Technologiegeber.

Österreich hat die Grenze des technisch Machbaren weitgehend erreicht. Nun gilt es, auf die neuen Gegebenheiten richtig zu reagieren. Technologiebasiertes Wachstum benötigt stets hinreichend qualifiziertes Humankapital, wobei Aufholprozesse andere institutionelle Strukturen des nationalen Innovationssystems wie Erweiterungsprozesse erfordern. So werden betriebsübergreifende Fähigkeiten, tertiäre Bildung und damit die Innovationsfähigkeit wichtiger, je näher sich eine Volkswirtschaft an der technologischen Grenze befindet. Österreich muss nun auch mit einer schrittweisen Erhöhung der Risikoeinstellung der Innovatoren auf diese neuen Herausforderungen reagieren.

Im Folgendem wird der Frage nachgegangen, ob sich die Höherqualifizierung auch für Österreich zeigt. Peneder et al (2006) zerlegen das Wirtschaftswachstum in mehrere Einzelteile. Im Zeitraum 1990–2004 leistete der Produktionsfaktor Arbeit einen Wachstumsbeitrag von 0,47 Prozentpunkten. Dieser besteht aus einem Beitrag geleisteter Arbeitsstunden von 0,2 Prozentpunkten und einem Qualitätsbeitrag von 0,27 Prozentpunkten.

### 3.2.3 Strukturelle Veränderungen der Beschäftigung

Der Beitrag der Qualität ist also größer als jener der Anzahl der Mehr-Arbeitsstunden. Dieser Befund bei den Beiträgen zum Wirtschafts-

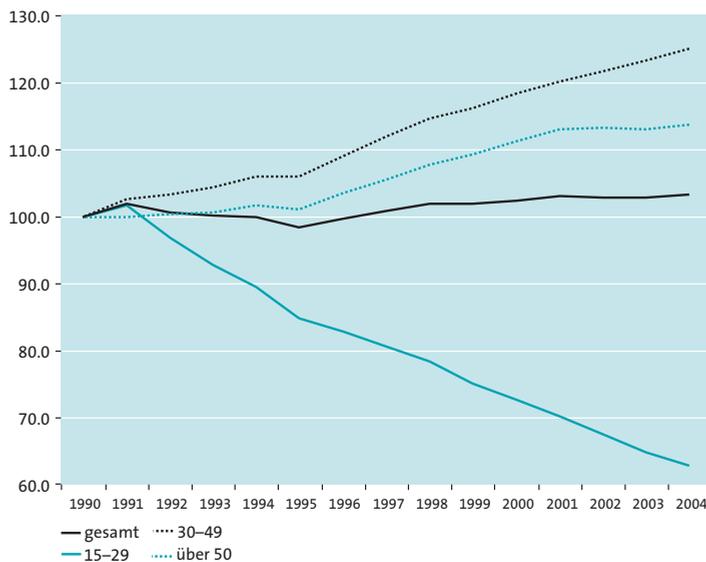
wachstum führt zur Frage, ob sich die höheren Qualitätsbeiträge auch in den Statistiken über die Arbeitsstrukturen in dieser Deutlichkeit wiederfinden lassen.

Eine Analyse der insgesamt geleisteten Arbeitsstunden von 1989 bis 2004 zeigt einen minimalen Anstieg der Arbeitsleistung. Die nähere Betrachtung der zugrunde liegenden Strukturen der nachgefragten Arbeitsleistung verdeutlicht jedoch eine intensivere Dynamik, die auf tief greifende Umwälzungen der Arbeitswelt hindeutet. Die Aufspaltung der geleisteten Arbeitsstunden im nächsten Kapitel in den 90er Jahren nach Alter und Qualifikationen bestätigt das.

Abbildung 30 zeigt eine Zunahme der geleisteten Arbeitsstunden von insgesamt 3%. Die konstante Anzahl deutet darauf hin, dass Österreich im Großen und Ganzen die Herausforderungen des intensiveren Lohndrucks im Rahmen der Internationalisierung durch den EU-Beitritt und der EU-Erweiterung gut bestanden hat.

Vermutlich wird sich die stabile Entwicklung der Gesamtbeschäftigung fortsetzen, da in der mittelfristigen Beschäftigungsprognose des Wifo ein Gesamtanstieg der unselbstständigen Beschäftigung auf insgesamt 3.248.000 (+0,9% p.a.) bis zum Jahr 2010 vorhergesagt wird (Huber et al, 2006).<sup>54</sup>

**Abbildung 30: Geleistete Arbeitsstunden nach Altersklassen 1990–2004**



Quelle: Peneder et al, 2006, Wifo Berechnungen.

Eine Aufspaltung der geleisteten Arbeitsstunden von 1990 bis 2004 nach Altersgruppen zeigt, dass die Arbeitsstunden der 30 bis 49jährigen am stärksten angestiegen sind,

nämlich um 25,1% bzw. 1,6% pro Jahr. Die geleisteten Arbeitsstunden von über 50jährigen verzeichneten einen 13,7%igen Anstieg, was einer Zunahme von 0,9% p.a. entspricht. Ob-

<sup>54</sup> Eine Prognose der Arbeitsstunden – wie hier dargestellt – ist aus Gründen der Datenverfügbarkeit leider nicht durchführbar.

wohl dies die Debatte um die Altersarbeitslosigkeit relativiert, muss man den demographischen Wandel beachten, durch den sich das Arbeitsangebot in diesem Alterssegment stetig erhöht. Dies führt häufig zu Schwierigkeiten bei der Wiederaufnahme der Erwerbstätigkeit nach einer Unterbrechung bestehender Dienstverhältnisse.

Die geleisteten Arbeitsstunden von Arbeitnehmern von 15 bis 29 Jahren sind im betrachteten Zeitraum um 37,2% zurückgegangen, was einem jährlichen Rückgang von durchschnittlich 3,3% entspricht. Diese starke Verminderung kann durch mehrere Faktoren erklärt werden. Einerseits hat sich das Arbeitsangebot in dieser Altersgruppe durch demographischen Veränderungen verringert. Andererseits hat sich das nachgefragte Qualifikationsniveau erhöht, wodurch die erforderlichen Ausbildungszeiten länger wurden und sich weniger junge Arbeitskräfte am Arbeitsmarkt befinden.

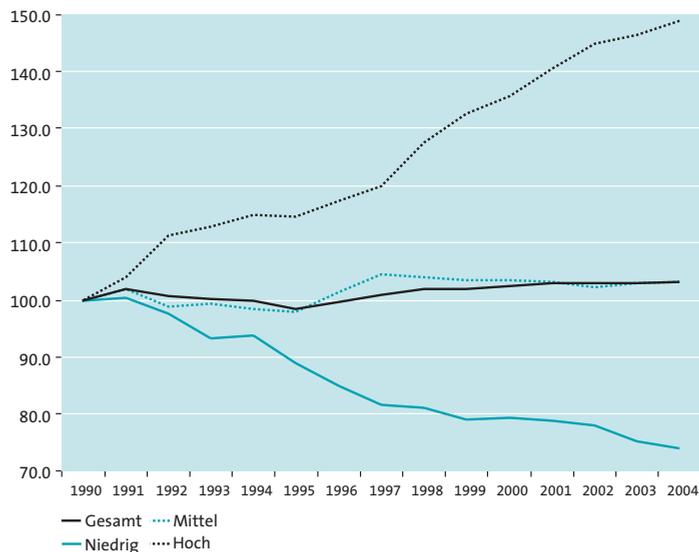
Auch ist die Beschäftigungsnachfrage nach jenen Arbeitskräften zurückgegangen, die ihre Ausbildung vor ihrem 29. Lebensjahr abschlie-

ßen. Zum Beispiel war die Nachfrage nach Absolventen mit Pflichtschulabschlüssen stark rückläufig und auch die geleisteten Arbeitsstunden von Absolventen/Absolventinnen von Berufsschulen sowie von Lehrberufen stagnierten. Dieses Wegfallen von Beschäftigungsmöglichkeiten hat auch zur Erhöhung der Jugendarbeitslosigkeit geführt (siehe Abbildung 31).

Wie die Arbeitsstunden nach Altersgruppen bereits andeuten, konnten vor allem höher Qualifizierte (Maturaniveau oder Akademiker) vom technologischen Voranschreiten der österreichischen Wirtschaft profitieren. Hieraus kann man eine zunehmende Transformation Österreichs zu einer „wissensbasierten Gesellschaft“ bzw. „bildungsbasierten Ökonomie“ erkennen.

Die Nachfrage nach Hochqualifizierten ist um beinahe 50% gestiegen, während die nach Mittelqualifizierten (Berufsschule, Lehre) um ca. 3% anstieg und somit quasi stagnierte. Die Anzahl der Arbeitsstunden von gering Qualifizierten (Pflichtschulabschluss) fiel um 26% (Peneder et al, 2006).

Abbildung 31: Geleistete Arbeitsstunden nach Qualifikationsniveaus für 1990 bis 2004



Quelle: Peneder et al, 2006, Wifo Berechnungen

Auf den ersten Blick erscheint die Dynamik der Gesamtbeschäftigung recht gering zu sein. Dieses Bild ändert sich jedoch massiv, wenn man die zugrunde liegenden Alters- und Qualifikationsstrukturen der geleisteten Arbeitsstunden analysiert. Auffällig ist auch, dass sich mit dem EU-Beitritt Österreichs im Jahr 1995 die Tendenzen der Nachfrage nach hohen Qualifikationen und dem Rückgang der Arbeitsstunden Niedrigqualifizierter verstärkt haben.

Im Folgenden wird der Frage nachgegangen, wie die Branchen der österreichischen Wirtschaft im Einzelnen auf den Strukturwandel reagiert haben. Die Umbrüche bei den nachgefragten Qualifikationen werden aufgespaltet in Anpassungen der Bildungsstruktur bzw. der Bildungsintensität innerhalb der Branchen sowie auf den Bedeutungsgewinn oder -verlust der einzelnen Wirtschaftszweige.

#### 3.2.4 Der Qualifikationswandel auf Branchenebene

Um aufzuzeigen, ob die Dynamik der nachgefragten Bildungsniveaus der gesamten Arbeitsleistung innerhalb bestehender Branchen stattgefunden hat oder auf Veränderungen in der gesamtwirtschaftlichen Branchenstruktur zurückzuführen sind, wird im Folgenden eine Shift-Share-Analyse für 59 Branchen mit Daten der Volkszählungen 1991 und 2001 durchgeführt (Leo, et al, 2006).

Die Shift-Share-Analyse zerlegt die Änderung der Anteile geleisteter Arbeitsstunden der Hoch-, Mittel- und Niedrigqualifizierten für alle Branchen in Österreich in drei Teile. Der erste Effekt zeigt die Veränderungen des Qualifikationsniveaus bei bestehender Branchengewichtung. Der zweite Effekt gibt die Änderung der Bedeutung einer Branche für die Gesamtbeschäftigung wieder. Der dritte Effekt ist lediglich eine technische Restabweichung, deren Interpretation Spielraum für einen Nebenef-

fekt des Strukturwandels lässt (Berman et al, 1994).

**Der Qualifikationswandel in bestehenden Branchen**

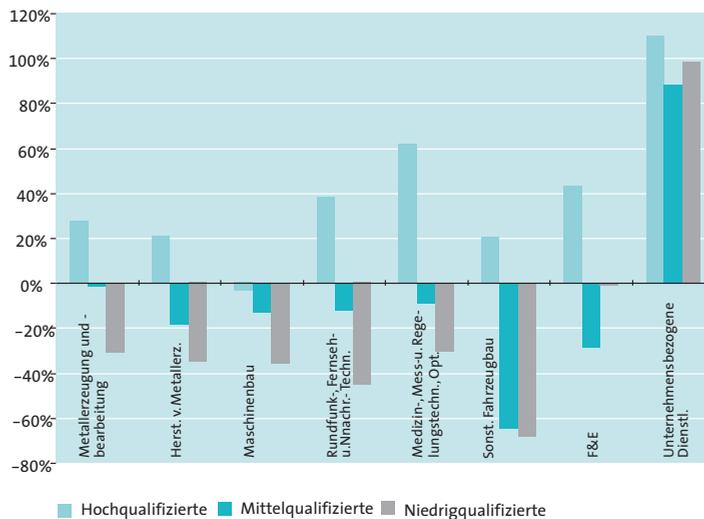
Der Diffusions- oder Within-Effekt beschreibt die Veränderungen des Qualifikationsniveaus bei einer gegebenen Branchenzusammensetzung. Er misst die Veränderungen der nachgefragten Qualifikationen der Arbeitskraft in bestehenden Branchen. Zum Beispiel hat die Branche Forschung und Entwicklung von 1991–2001 um 43 % mehr Arbeitsstunden von Höherqualifizierten verzeichnet. Jene der Mittelqualifizierten sind um 29 % und die der Niedrigqualifizierten um 80 % zurückgegangen. Hier ist eine deutliche Höherqualifizierung zulasten der Pflicht-, Lehr- und Berufsschulabsolventen zu erkennen.

Abbildung 31 zeigt den allgemeinen Trend zur Höherqualifizierung. Pflichtschulabsolventen werden im zunehmenden Ausmaß weniger nachgefragt, wobei es zu einer vertikalen Verdrängung zu kommen scheint. Das bedeutet, dass niedrig Qualifizierte durch Mittelqua-

lifizierte und Mittel- durch Hochqualifizierten ersetzt werden. Die Qualifikationsanpassung verläuft daher zugunsten von Maturanten / Maturantinnen und Universitätsabsolventen/absolventinnen (Abbildung 32).

Vor allem forschungs- und wissensintensive Branchen wie die unternehmensbezogenen Dienstleistungen, Medizin-, Mess- u. Regelungstechnik oder die Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik sowie Forschung und Entwicklung haben ihren Anteil an Hochqualifizierten gesteigert. Die Mittelqualifizierten sind tendenziell stagniert, obwohl es im sonstigen Fahrzeugbau und im F&E-Sektor zu stärkeren Rückgängen und bei unternehmensbezogenen Dienstleistungen zu Zuwächsen kam. Die Arbeitsstunden Niedrigqualifizierter sind in fast allen Branchen rückläufig. Vergleichsweise gering waren die Rückgänge in der Branche Forschung und Entwicklung (-1%), und in den unternehmensbezogenen Dienstleistungen konnten Zuwächse um 98% verzeichnet werden.

**Abbildung 32: Veränderungen der geleisteten Arbeitsstunden für ausgewählte Branchen zwischen 1991 und 2001 nach Qualifikationsniveaus.**



Quelle: Peneder et al (2006), Wifo Berechnungen.

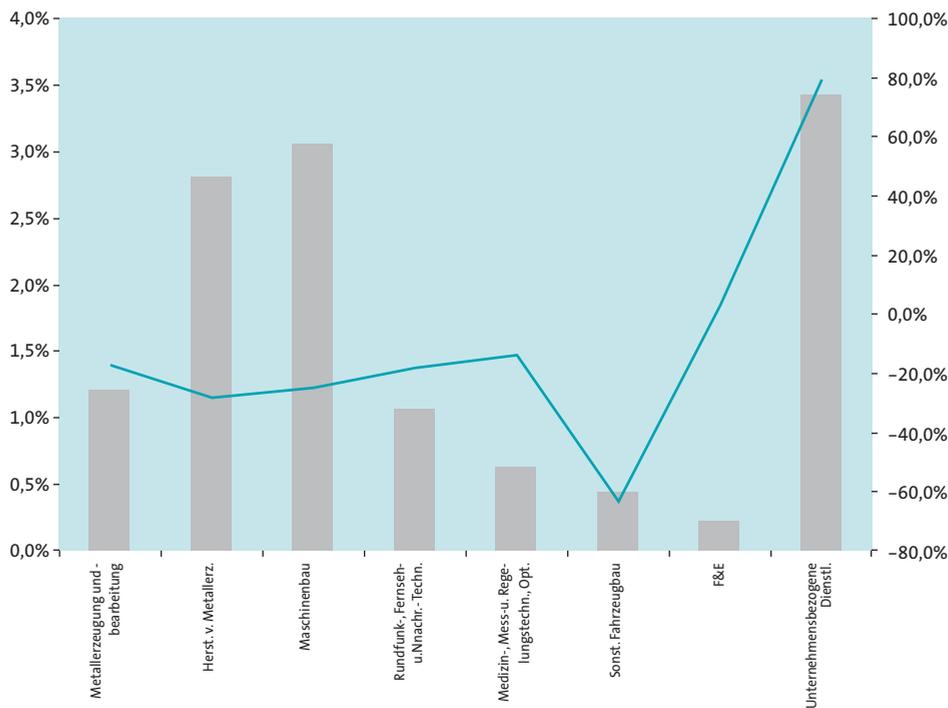
#### **Verschiebungen der Bedeutung einzelner Wirtschaftszweige ändern die Bildungsstrukturen**

Der zweite Teileffekt der Aufspaltung des Strukturwandels zeigt nicht den Anstieg der nachgefragten Bildung, sondern die Veränderung der Branchenzusammensetzung. Dieser Effekt reflektiert die Veränderung der Branchenstrukturen der Gesamtwirtschaft und wird deshalb als Struktureffekt oder Between-Effekt bezeichnet. Abbildung 33 zeigt für einige ausgewählte Branchen die jeweilige Bedeutung für die Gesamtbeschäftigung sowie deren Veränderung zwischen 1991 und 2001. Zum Beispiel macht die Erbringung unternehmensbezogener Dienstleistungen 3,4% an Gewichtung aus und hat im betrachteten Zeitraum

beinahe 80% an Bedeutung gewonnen.<sup>55</sup> Der sonstige Fahrzeugbau, der 0,4% der Gesamtwirtschaft ausmacht, hat 63,2% seiner Bedeutung eingebüßt.

Die Zunahme der Bedeutung jener Branchen, die wissens- und somit bildungsintensiv sind, wie z.B. unternehmensbezogene Dienstleistungen oder Forschung und Entwicklung, verstärkt den Trend zu einer Erhöhung des nachgefragten Qualifikationsniveaus. Dies ist ein weiteres Indiz dafür, dass verstärkt hochqualifizierte Arbeitnehmer/innen vom strukturellen Wandel in Österreich profitieren. Hinzu kommt, dass in diesen Branchen die Nachfrage nach hochqualifizierten Arbeitnehmern und Arbeitnehmerinnen ansteigt.

**Abbildung 33: Anteil und Veränderung ausgewählter Branchen an der Gesamtbeschäftigung.**



Quelle: Peneder et al (2006), Wifo Berechnungen.

<sup>55</sup> Der Bedeutungszuwachs bezieht sich hier auf die Gewichtung und nicht auf die Beschäftigung in absoluten Zahlen.

Auch in der mittelfristigen Beschäftigungsprognose für 2010 wird ein Anhalten dieser Tendenz zu Branchen mit höheren Qualifikationsanforderungen vorhergesagt. Dies wird vor allem in den technischen und medizinischen Bereichen schlagend. Für mittlere Qualifikationen wird eine sehr durchwachsene Entwicklung prognostiziert: einerseits wird eine Ausweitung der Nachfrage nach Mittelqualifizierten im Verkauf um jährlich ca. 1,5% prognostiziert, während andererseits die Beschäftigung der Anlagen- und Maschinenbediener/innen pro Jahr um ca. 1,1% sinken wird. Für niedrig qualifizierte Hilfskräfte wird jedoch eine leichte Abnahme des Drucks des Arbeitsmarkts vorhergesagt, vor allem, weil sie verstärkt im Dienstleistungssektor nachgefragt werden, wodurch die Verluste der Sachgütererzeugung teils kompensiert werden können (Huber et al, 2006).

#### **Der Dienstleistungssektor gewinnt an Bedeutung**

Bei einer Betrachtung der Sektoren ist eine deutliche Verlagerung der Beschäftigung in den Dienstleistungssektor augenfällig, die auch in der mittelfristigen Beschäftigungsprognose für Österreich zu finden ist (Huber et al, 2006). Die Zunahme der Arbeitsteilung wird sich fortsetzen, während die Beschäftigung in Teilen der Sachgütererzeugung (z.B. in der Textilindustrie) sowie im primären Sektor weiter zurückgeht. Der Anstieg der Gesamtbeschäftigung beruht zu einem Gutteil auf Zuwächsen im Dienstleistungssektor (+207.800 oder 1,5% jährlich). Hier fallen insbesondere die wissensintensiven Dienstleistungen wie z.B. die Datenverarbeitungsdienste, die unternehmensbezogenen Dienstleistungen sowie das Gesundheitswesen auf.

Trotz des rückgängigen Beschäftigungsanteils in der Sachgütererzeugung kommt es zu keinen Einbußen bei der Wertschöpfung. Die Ausweitung der Beschäftigung im Dienstleistungssektor ist keinesfalls losgelöst von der

Sachgütererzeugung, sondern flankiert deren Entwicklungen. Schnur (1999) strich diese Wechselbeziehung mit dem Begriff „Dienstleistungsgesellschaft mit industriellem Nährboden“ hervor.

Insbesondere die wissens- und informationsintensiven Dienstleistungen haben an Wichtigkeit gewonnen. Da diese Segmente zusammen mit anderen, nicht wissensintensiven Branchen im breit gefassten dritten Sektor (Dienstleistungen) nur unzureichend abgedeckt sind, kann man von der Bildung eines neuen, vierten Sektors sprechen. Die Erstarbung wissensintensiver Dienstleistungen wird deshalb auch als „Quarternarisierung“ der österreichischen Wirtschaft beschrieben (Peneder et al, 2001).

Durch die Zunahme der Beschäftigungsnachfrage in wissensintensiven Branchen werden jene Fähigkeiten vermehrt nachgefragt, die im tertiären Bildungssegment vermittelt werden. Verstärkt wird dieser Trend durch eine Zunahme von Auslagerungen unternehmerischer Funktionen aus den Firmen, was die Statistik zu Gunsten des Dienstleistungssektors beeinflusst. Diese fortschreitende Arbeitsteilung und dadurch größere Spezialisierung hat zu Produktivitätssteigerungen in der Sachgütererzeugung geführt, welche zusätzlichen Druck auf die dortige Beschäftigung geschaffen haben (Peneder et al 2001 oder Bock-Schappelwein – Huemer 2005).

#### **Wo findet der Strukturwandel statt?**

Vor diesem Hintergrund stellt sich nun die Frage, welcher dieser beiden Haupteffekte überwiegt. Die Ergebnisse der Shift-Share-Analyse zeigen, dass die Strukturanpassung im Segment der Hochqualifizierten zu zwei Drittel innerhalb der Branchen stattfand und zu circa einem Drittel durch die wachsende Bedeutung bestehender Branchen entstand. Branchen, die neu entstanden oder stark gewachsen sind, finden sich vor allem im Dienstleistungssektor,

wie z.B. Datenverarbeitung und Datenbanken oder mit dem Kredit- und Versicherungswesen verbundene Tätigkeiten.

Dies verstärkt den bisherigen Eindruck, dass insbesondere Branchen mit hohen Qualifikationsanforderungen florieren. Diese Ergebnisse liegen auch im internationalen Trend (z.B. Berman et al, 1998 oder Hansson, 2000). Bei den

Mittelqualifizierten, die sich in der Anzahl der geleisteten Arbeitsstunden kaum veränderten, waren diese Veränderungen auf beide Effekte zurückzuführen. Das Nachlassen der Nachfrage nach Arbeitnehmern/Arbeitnehmerinnen mit Pflichtschulabschlüssen erklärt sich fast ausschließlich durch Rückgänge in vorhandenen Branchen.

**Tabelle 24: Die Aufspaltung der prozentuellen Änderungen der Qualifikationsstruktur zwischen 1991 und 2001**

Qualifikationsniveau	Gesamte Veränderung	Struktureffekt (intersektoral)	Interaktionseffekt	Diffusionseffekt (intra-sektoral)
Hochqualifizierte	36	12	-1	25
Mittelqualifizierte	-1	-2	-1	2
Niedrigqualifizierte	-22	-3	1	-20

Quelle: WIFO-Berechnungen.

Der dritte Effekt in der Tabelle 24 (intersektoraler Effekt) ist eine vergleichsweise geringe Restgröße. Er errechnet sich als das Produkt der relativen Veränderungen der Branchenzusammensetzung und der nachgefragten Qualifikationen. Das Ergebnis ist ein Indikator für die Verlagerung der Arbeitskräfte hin zu Branchen mit weniger Produktivitätswachstum bzw. mit schrumpfender Gewichtung. Dieser „dynamische Effekt“ ist wie erwartet im Bereich der Höherqualifizierten negativ (d.h., dass Branchen, die an Gewichtung verlieren, besonders stark ihre Bildungserfordernisse erhöhen oder vice versa) und bei den nachgefragten Pflichtschulabsolventen/-absolventinnen positiv. In beiden Fällen ist der Resteffekt äußerst gering.<sup>56</sup>

Die Ergebnisse der Shift-Share-Analyse zeigen, dass die nachgefragten Arbeitsstunden der Hochqualifizierten über weite Teile der Wirtschaft ansteigen. Diese Erhöhung des nachge-

fragten Qualifikationsniveaus und die Änderungen der Branchenstrukturen zeigen für Österreich einen Strukturwandel in Richtung höher qualifizierter Arbeitskräfte auf breiter Front.

#### 3.2.5 Resümee und Herausforderungen

Zwischen 1991 und 2001 zeigt sich in Österreich eine deutliche Zunahme der geleisteten Arbeitsstunden hochqualifizierter Tätigkeiten, die entweder einen tertiären Abschluss oder eine Matura verlangen (+36%). Dieser Anstieg der vom Arbeitsmarkt nachgefragten Bildung kam zu zwei Drittel durch Erhöhungen des Qualifikationsniveaus der Arbeitnehmer/innen innerhalb der Branchen und zu einem Drittel durch Neugewichtungen der Branchenstruktur bzw. dem Entstehen neuer Wirtschaftszweige zustande. Die Beschäftigung mittlerer Qualifikationen (Lehre, Berufsschu-

<sup>56</sup> Eine Erklärung dieses nach Baumol benannten Effekts (Baumol Hypothese) liefert z.B. Peneder, 2002.

le) hat stagniert. Gleichzeitig ist die Nachfrage nach Arbeitskräften mit einem Pflichtschulabschluss um 22% zurückgegangen, was fast ausschließlich auf Rückgänge innerhalb bestehender Branchen zurückzuführen ist.

Diese Ergebnisse verdeutlichen den Zusammenhang zwischen nachgefragter Bildung und der technologischen Entwicklung. Österreich hat den technologischen Aufholprozess, der durch die Umsetzung bestehender Technologien gekennzeichnet war, weitgehend abgeschlossen. Dies zeigt sich einerseits in der stark gestiegenen F&E-Intensität, andererseits in dem beträchtlichen Anstieg der geleisteten Arbeitsstunden von hochgebildeten Arbeitnehmern/Arbeitnehmerinnen. Die Grenze des technisch Machbaren wurde mittlerweile erreicht. Um Wachstum weiterhin zu sichern, muss Österreich verstärkt auf Innovationen setzen.

Der wirtschaftspolitische Schwerpunkt im Bereich Humankapital muss bei Verwirklichung einer technologischen „Front Runner“ Strategie auf das tertiäre Bildungssystem gelegt werden. Universitäten und Fachhochschulen nehmen im Innovationssystem verschiedene Rollen ein. Einerseits sind sie Ausbildungsstätten und formen dadurch die Qualifikationen der Arbeitskräfte. Andererseits betreiben sie Forschung, deren Ergebnisse wiederum in die Wirtschaft fließen und dadurch die technologische Grenze vorantreiben.

Um die „technologische Wettbewerbsfähigkeit“ zu sichern, muss weiterhin der Qualifikationsanstieg des österreichischen Humankapitals verstärkt werden. Hierfür ist ein kompetitives Universitätssystem notwendig, das mit ausreichenden Mitteln ausgestattet ist. Exzellente Ergebnisse der Grundlagenforschung und optimaler Wissenstransfer zwischen For-

schungs- und Bildungseinrichtungen und Unternehmen sollen langfristig das Wachstum ankurbeln und die Beschäftigung erhöhen.

### 3.3 Forschungsfinanzierung von Universitäten im internationalen Vergleich

#### 3.3.1 Steigende Bedeutung externer Finanzierung

Die Finanzierungsstruktur von Universitäten hat sich in den letzten Jahren im Großteil der OECD Länder verändert. Dabei ist eine Entwicklung in Richtung einer Ausweitung der kompetitiven Forschungsförderung (Drittmittel) festzustellen, während gleichzeitig der Anteil der institutionellen Basisfinanzierung im Verhältnis dazu zurückgeht. Im Kontext neuer Universitätsgesetze, erweiterter Autonomie und knapper werdender öffentlicher Budgets hat also der Anteil der externen Mittel, etwa eingeworben bei Forschungsförderungsfonds oder der Industrie, stark zugenommen. Die Basisfinanzierung von Seiten der Ministerien ist im Verhältnis dazu nur geringfügig gestiegen und wird ihrerseits zunehmend auf Basis von Leistungskriterien und Formelbudgets vergeben. Diese veränderte Finanzierungsstruktur ist mit dem Ziel verbunden, durch Leistungs- und Wettbewerbsorientierung Effektivität und Effizienz wissenschaftlicher Forschung zu erhöhen.

Betrachtet man die Entwicklung der Ausgaben der öffentlichen Hand für Forschung und Entwicklung an Hochschulen (HERD)<sup>57</sup> zwischen 1992/1993 und 2002/2003 in ausgewählten OECD Ländern (vgl. Abbildung 34), zeigt sich zunächst eine Zunahme des Anteils der Ausgaben für die akademische Forschung am Bruttoinlandsprodukt. Über alle Vergleichsländer stieg dieser Anteil im Durchschnitt um 15%,

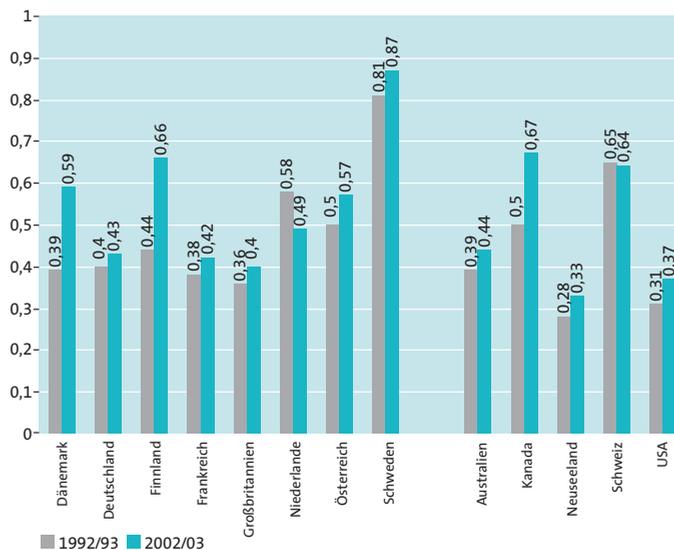
57 Die hier ausgewiesenen F&E-Aufwendungen beziehen sich auf alle F&E ausführenden Institutionen des Hochschulsektors wie Universitäten, Hochschulen und Fachhochschulen. Der Fokus der Analyse liegt allerdings auf den Erfahrungen mit veränderten Finanzierungsstrukturen durch die Universitäten.

von 0,46 auf 0,53% des BIP. Die größten Steigerungen verzeichnen Dänemark und Finnland mit jeweils rund 50%. Schweden, das bereits 1992/1993 mit 0,81% Anteil am BIP den Spitzenplatz belegte (vor der Schweiz mit 0,65%), weist den höchsten Anteil am BIP auf (0,87%). Österreichs Anstieg entspricht ziemlich genau dem Durchschnitt und betrug 2003 0,57% des BIP.

Die Finanzierung universitärer Forschung erfolgt international nach wie vor zum überwiegenden Teil durch die öffentliche Hand. In

allen betrachteten Ländern liegt der Anteil der öffentlich finanzierten akademischen Forschung in den Jahren 1992/1993 im Bereich von 62% (Neuseeland) bis 97% (Österreich). In den darauf folgenden Jahren bis 2002/2003 fiel dieser Anteil im Länderdurchschnitt jedoch um 6% von 84% auf 78%. Den größten Rückgang verzeichnet dabei Schweden (-16% von 84 auf 71%) und die Schweiz (-10% von 82 auf 72%). Österreichs Entwicklung liegt mit -6% im Schnitt, weist mit 91% im Jahr 2003 aber immer noch den höchsten Wert auf.

**Abbildung 34: Anteil der Ausgaben für akademische Forschung am Bruttoinlandsprodukt, 1992/93 vs. 2002/03**



Quelle: OECD (MSTI); tip Berechnungen.

Die erwähnte Veränderung der Finanzierungsstruktur in Richtung kompetitive Forschungsförderung zeigt sich zunächst am Anteil des sogenannten General University Funds (GUF). Der GUF umfasst die allgemeine, nicht projektbezogene Finanzierung der Hochschulen durch den Bund. Diese ist, wie Abbildung 35 zeigt, in den vergangenen zwei Jahrzehnten in vielen Ländern zurückgegangen ist. Am stärksten ist

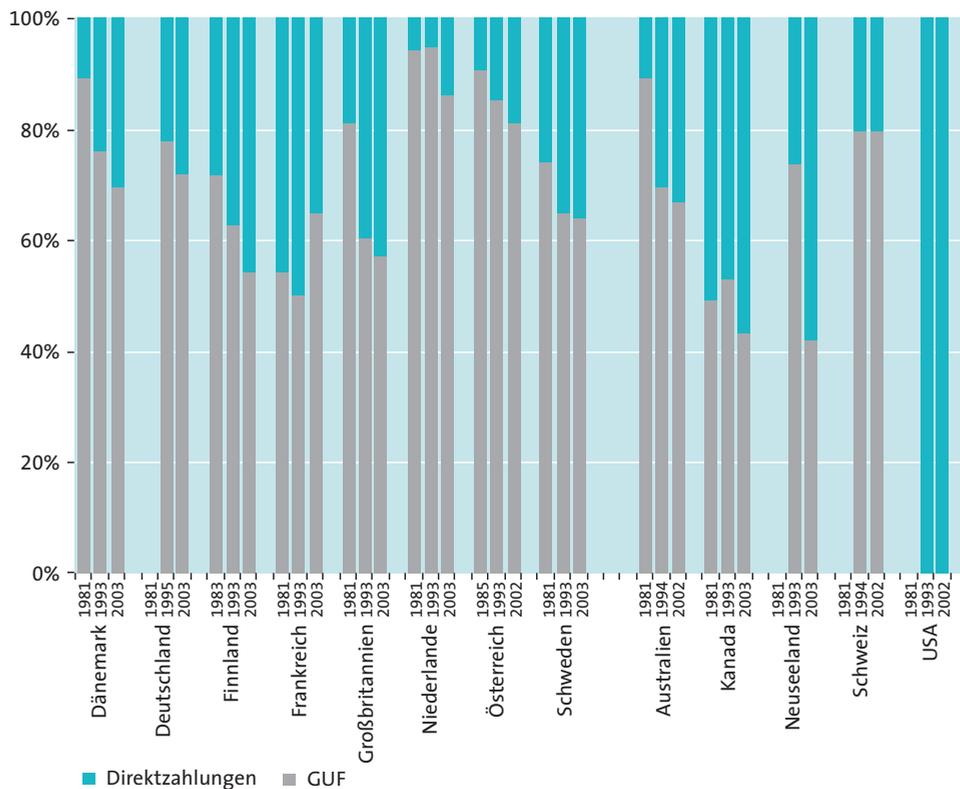
dieser Rückgang in Australien, Dänemark, Finnland und Großbritannien zu beobachten. Demgegenüber ist der Anteil des GUF in Ländern wie den Niederlande (85%) und der Schweiz (80%) kaum bis gar nicht gesunken. Lediglich ein Land, nämlich Frankreich, weist einen steigenden Anteil des GUF (von 54 auf 65%) im Vergleich zwischen 1992/1993 und 2002/2003 auf. Die Direktzahlungen der öffentlichen Hand, zu-

meist in Form von kompetitiver Finanzierung durch Forschungsförderungsfonds, sind im Gegenzug in den hier verglichenen Ländern entsprechend teilweise merklich gestiegen.

Trotz der Ausweitung der externen Finanzierung hat der GUF in einigen europäischen Ländern nach wie vor einen hohen Stellenwert

in der Finanzierungsstruktur der Ausgaben für akademische Forschung im Jahr 2002 (Abbildung 35). Gerade Länder wie die Niederlande, Österreich und die Schweiz weisen einen relativ hohen Anteil des GUF an den Gesamtausgaben für akademische Forschung auf.

Abbildung 35: Struktur der Ausgaben der öffentlichen Hand für akademische Forschung

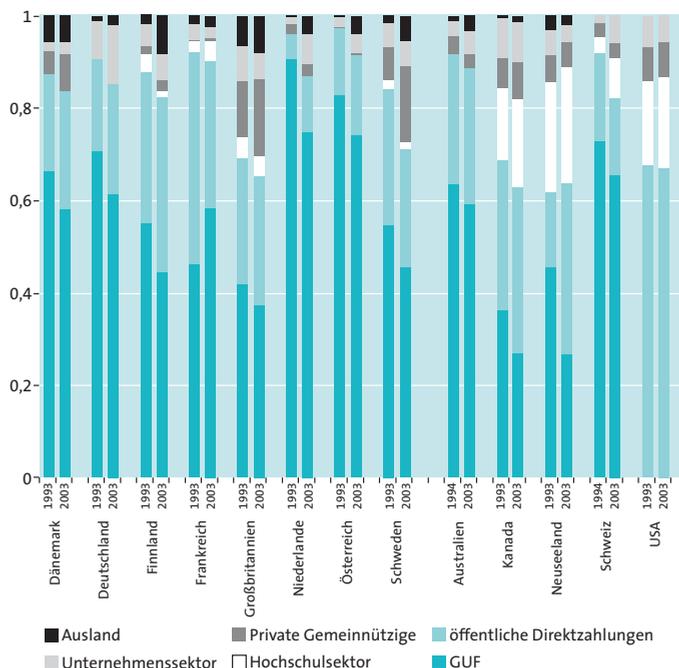


Quelle: OECD (Research and Development Statistics); tip Berechnungen.

Neben den Direktzahlungen durch die öffentliche Hand ist auch der Anteil weiterer Formen externer Finanzierungsquellen in der Vergangenheit gestiegen – ein Indiz für die zunehmende Bedeutung extern eingeworbener Mittel (vgl. Abbildung 36). Der Unternehmensanteil ist mit 12,6% in Deutschland außergewöhnlich hoch, gefolgt von den Niederlanden mit 6,8%, der Schweiz mit 6% und Großbritannien sowie

Schweden mit jeweils etwa 5,5%. Im Vergleich dazu ist der Auslandsanteil in Großbritannien (8,2%), in den nordischen Ländern Finnland (8,3%), Dänemark (5,6%) sowie Schweden (5,5%) relativ hoch. Österreich liegt dabei mit 3,9% noch vor dem Mittelfeld, der Anteil ist aber, wie in allen anderen Ländern, ebenfalls in der Vergangenheit gestiegen.

Abbildung 36: Finanzierungsstruktur der Ausgaben für akademische Forschung, 1993/94 vs. 2002/03<sup>58</sup>



Quelle: OECD (Research and Development Statistics); tip Berechnungen.

### 3.3.2 Erfahrungen ausgewählter Länder

Vor dem Hintergrund der beschriebenen Ausweitung der kompetitiven externen Forschungsfinanzierung werden aktuell in vielen Ländern die Auswirkungen und Vor- bzw. Nachteile unterschiedlicher Finanzierungsformen diskutiert. Diese Diskussion läuft international etwa unter den Schlagworten des „block grants funding versus competitive project funding“, des „core funding versus external funding“ oder des „formula-based funding versus competitive funding“, wobei vor allem die Frage der Balance zwischen beiden Finanzierungsformen thematisiert wird. Veränderte Finanzierungsstrukturen haben Auswirkung auf individueller und organisatorischer Ebene,

etwa auf das Publikationsverhalten von Wissenschaftern/Wissenschaftlerinnen und der formulierten Entwicklungsstrategien von Universitäten.

Die Effekte geänderter Finanzierungsstruktur auf Forschungsoutput, Qualität, Wirkung und die Ausrichtung der wissenschaftlichen Forschung sind bislang international kaum systematisch untersucht bzw. aufbereitet worden. Eine Analyse der Entwicklung und Erfahrungen mit veränderten Finanzierungsstrukturen<sup>59</sup> in den Ländern Schweiz, den Niederlanden, Großbritannien, Schweden und Finnland liefert hier erste Informationen über unterschiedliche Strategien und Auswirkungen, vor deren Hintergrund auch die österreichische Situation verortet werden kann.

58 Für Länder, bei denen nicht alle Finanzierungsquellen separat ausgewiesen sind, summieren sich die Anteile auf weniger als 100%.

59 Vgl. Leitner et al. (2007a).

Dabei zeigt sich zunächst, dass die untersuchten Länder durchaus unterschiedliche Strategien verfolgen: Wenngleich, wie oben beschrieben, ein genereller Trend vorliegt, den GUF zu reduzieren und den Drittmittelanteil auszuweiten, gehen die untersuchten Länder dabei unterschiedlich vor. Während die Schweiz und die Niederlande den Anteil des GUF, ausgehend von einem hohen Anteil im Verhältnis zur gesamten Finanzierung, nur geringfügig reduziert haben, haben Finnland, Schweden und Großbritannien ihren Anteil in den 1990er Jahren von einem mittleren Niveau noch weiter reduziert (vgl. Abbildung 35 u. 36).

Bei der Allokation der Basisfinanzierung haben Finnland, Schweden und die Niederlande, dem internationalen Entwicklungstrend folgend, eine leistungsorientierte Basisfinanzierung eingeführt. Dabei werden auf Basis von verschiedenen Kriterien und Indikatoren Outputs und Leistungen der universitären Forschungs- und Lehrtätigkeiten bewertet. Dies bildet die Grundlage für die Budgetierung im Rahmen von Leistungsverträgen zwischen Universitäten und dem zuständigen Ministerium für mehrere Jahre. In der ausgeprägtesten Form wird das Budget dabei durch eine Formel berechnet, in die unterschiedliche Indikatoren einfließen.

Die Vor- und Nachteile einer leistungsorientierten Finanzierung auf Basis von Indikatoren werden in den angeführten Ländern kontrovers diskutiert. Als Vorteil gilt im Allgemeinen, dass Forscher/innen ihre Ergebnisse publizieren. Dazu werden klare Anreize gesetzt, indem nachvollziehbar und transparent wird, anhand welcher Kriterien Leistungen und Outputs bewertet werden. Wird beispielsweise die Anzahl der eingeworbenen Drittmittel als Indikator genutzt, setzt dies Anreize, dass zusätzliche Drittmittel eingeworben werden. Im Zusammenhang mit der Berücksichtigung extern eingeworbener Forschungsmittel ist im Allgemeinen jedoch zu berücksichtigen, dass die Mög-

lichkeit, erfolgreich Forschungsmittel einzuwerben, stark von der jeweiligen Disziplin abhängig ist. Bestimmte Institute oder Universitäten (Medizin, Technik) werden automatisch bevorzugt, andere Disziplinen (Geistes- und Sozialwissenschaften) hingegen systematisch benachteiligt. Die einzelnen Länder haben dies bislang jedoch nicht explizit bei der Ausgestaltung der Systeme berücksichtigt.

Einen eigenen Weg der Allokation der Basismittel ist Großbritannien gegangen. Dieses führt seit 1986 den so genannten Research Assessment Exercise (RAE) durch (siehe auch Kap. 1.7 zur Exzellenzstrategie). Der RAE ist dabei eine Variante der institutionellen Finanzierung von Basismitteln auf Grundlage einer institutionellen Evaluierung. Qualität und Impact der Forschung sind dabei die zentralen Kriterien. Der RAE hat zu einer starken Ausdifferenzierung in Lehr- und Forschungsuniversitäten geführt und zu einer Konzentration der Forschungsexzellenz auf wenige Universitäten. Dabei ist man sich mittlerweile bewusst, dass dies nicht weiter gesteigert werden sollte, da eine weitere Konzentration auf wenige Standorte negative regionalpolitische Effekte mit sich bringen würden.

Eine solche skizzierte leistungsorientierte Basisfinanzierung führt, so zeigen die Erfahrungen in den Niederlanden, Finnland, Schweden und Großbritannien, zu einer Umschichtung von Forschungsmitteln von weniger erfolgreichen Instituten oder Universitäten zu erfolgreicherer Einheiten und kann somit, zumindest kurzfristig, die Effizienz erhöhen.

Neben der leistungsorientierten Basisfinanzierung spielt, wie bereits angeführt, die kompetitive Mittelvergabe durch öffentliche Forschungsförderungsfonds eine zunehmende Rolle in der Forschungsfinanzierung. In allen hier untersuchten Ländern wurden die Budgets der entsprechenden öffentlichen Fonds erhöht, teilweise sogar massiv aufgestockt, wie etwa in Finnland. Das Peer-Review bzw. Peer-

Grant-System soll dabei die höchste Qualität der finanzierten Forschungsprojekte gewähren, indem mehrere Experten / Expertinnen die Forschungsanträge bewerten. Trotz der zunehmenden Kritik, dass sich Expertenmeinungen bisweilen widersprechen, der Aufwand für die Einreichung der Anträge steigt und weniger Anreize bestehen, riskantere Projekte durchzuführen, wird es sowohl von Seiten der Wissenschaftler/innen als auch der Politik vielfach als die beste Methode zur Allokation von Forschungsmitteln gesehen.

Neben der Projektförderung mittels Peer Review Verfahren gewinnen zunehmend auch thematisch definierte Forschungsprogramme und die zweckgewidmete Finanzierung an Bedeutung. Finnland hat diese Strategie besonders intensiv umgesetzt, so wird etwa ein Drittel der Mittel von Seiten des größten nationalen Forschungsförderungsfonds Academy of Finland im Rahmen von thematischen Programmen vergeben. In diesem Zusammenhang gewinnt der so genannte Merit Review an Bedeutung, bei dem auch Nicht-Wissenschaftler/innen nach der Bedeutung der Forschung zur Lösung sozio-ökonomischer Probleme integriert werden.

Des Weiteren lässt sich international der Trend erkennen, dass zunehmend kollaborative Forschungsprojekte und -programme gefördert werden, wie etwa die Förderung von Centers of Excellence in Finnland oder der Research Schools in den Niederlanden. Auch diese Programme werden in einem kompetitiven Verfahren vergeben, ermöglichen den Universitäten jedoch Forschungsaktivitäten kontinuierlicher aufzubauen und zugleich die Finanzierung für einen längeren Zeitraum abzusichern, insofern, als es sich häufig um längerfristige Programme handelt, die darüber hinaus teilweise auch im Rahmen der Basisfinanzierung kofinanziert werden.

Mit der zunehmend an Bedeutung gewinnenden kompetitiven Projekt- und Programmfinanzierung werden international die mannigfaltigen positiven und negativen Effekte diskutiert. Dabei wird vor allem der zunehmende Aufwand für die Antragstellung hinterfragt. Conraths und Smidt (2005) sehen in einer jüngeren Studie der European University Association in den mit der Akquisition verbundenen Aufwendungen für Antragstellung und Projektmanagement vor allem bei (Jung)Wissenschaftlern / Wissenschaftlerinnen das Risiko, dass eine zu dominante Finanzierung über kompetitive Forschungsprojekte deren Karriereöglichkeiten einschränkt.<sup>60</sup> Sie sehen weiters ein Problem darin, dass durch die Ausweitung der externen Finanzierung in Form von kurzfristigen, anwendungsorientierten Drittmittelprojekten, die Basisforschung ausgehöhlt wird. Studien, die dies belegen können, wurden bislang jedoch nicht publiziert. In diesem Zusammenhang zeigen die Erfahrungen der hier untersuchten Länder, aber auch internationale empirische Studien und Untersuchungen in Österreich, dass dies nicht zwangsläufig der Fall sein muss.<sup>61</sup> Potenzielle Nachteile bestehen vor allem für weniger forschungsorientierte Universitäten, die auf Grund mangelnder Reputation erschwert öffentliche oder private Drittmittel einwerben können.

Vor dem Hintergrund der unterschiedlichen Finanzierungsstrategien stellt sich die Frage, ob sich diese auch in der Entwicklung und Performance der nationalen Wissenschaftssysteme niederschlagen. Die Entwicklung der Performance der untersuchten Länder (beurteilt an Hand der Anzahl der internationalen Publikationen und Zitationen gemäß ISI-Institut) zeigt keine bemerkenswerten Unterschiede zwischen den betrachteten Ländern Schweiz, Nie-

---

<sup>60</sup> Vgl. Conraths und Smidt (2005).

<sup>61</sup> Vgl. etwa Carayol und Matt (2006) sowie Leitner et al. (2007b).

derlande, Großbritannien, Schweden und Finnland.<sup>62</sup> Sowohl die Niederlande und die Schweiz als auch Finnland haben in Bezug auf die verfügbaren statistischen Daten ihre Performance erhöht. So konnte beispielsweise die Schweiz ihre Vormachtstellung in den 1990er Jahren halten, ebenso wie die Niederlande ihre gute Performance leicht ausbauen, beide Länder mit einem relativ hohen GUF Anteil. Etwas an Terrain verloren haben Großbritannien und Schweden. Bei Großbritannien ist dies unter anderem auch darauf zurückzuführen, dass dort traditionell in Englisch publiziert wird und sich international beobachten lässt, dass alle nicht englischsprachigen Länder in den letzten 15 Jahren einen starken Aufholprozess aufweisen. Interessant ist jedoch, dass Finnland im Vergleich zu Schweden vor allem in Bezug auf die Anzahl der Zitationen – der aussagekräftigste Indikator für wissenschaftliche Qualität – eine bessere Performance erzielt hat, wobei beide Länder in den 1990er Jahren die Strategie einer starken Ausweitung der kompetitiven Forschungsförderung verfolgt haben.

Dies lässt den Schluss zu, dass unterschiedliche Finanzierungsstrategien gewählt werden können, um die Effektivität und Effizienz der wissenschaftlichen Forschung zu erhöhen. Beide Finanzierungsformen, die leistungsorientierte Basisfinanzierung wie auch die kompetitive Projekt- und Programmförderung sind in der Lage, Leistungs- und Wettbewerbsanreize zu setzen. Die Erfahrungen und empirische Befunde zeigen, dass keine Finanzierungsform per se überlegen ist. Bei der Beurteilung der Auswirkungen und der Gestaltung der Strategie ist jedoch zu berücksichtigen, wie das nationale Wissenschafts- und Innovationssystem gestaltet ist und wie die Förderungen konkret strukturiert werden. So zeigt sich beispielsweise, dass Finnland mit einem starken Ausbau der externen Finanzierung zugleich eine Viel-

zahl von spezifischen Förderungen initiiert hat, um potenzielle negative Auswirkungen in Bezug auf die Nachwuchsförderung abzufedern. Auch ist darauf hinzuweisen, dass die Länge und der Umfang der üblicherweise vergebenen Forschungsmittel wichtige Parameter darstellen, ebenso wie die Möglichkeit, wiederholt Anträge zu stellen und, ob drittmittelfinanzierten Wissenschaftler/innen die Option offen steht, mittelfristig unbefristete Verträge (tenure) zu erhalten. In Großbritannien und Finnland hat man z.B. in den letzten Jahren eine Vielzahl von neuen Förderinstrumenten etabliert, um bottom-up Initiativen und Schwerpunktsetzungen oder den wissenschaftlichen Nachwuchs gezielt zu fördern. Damit sollen mögliche Nachteile eines zu starken oder gar ruinösen Wettbewerbs eingedämmt werden. In Großbritannien ist überdies auch der Anteil der Projekte mit einer längeren Laufzeit von bis zu fünf Jahren erheblich gestiegen.

Während Finnland und Schweden die Drittmittelfinanzierung stark ausgebaut haben, – mit unterschiedlichem Erfolg –, zeigt der internationale Vergleich, dass sich die Niederlande und die Schweiz mit ihrer Strategie einer großzügigen Basisfinanzierung ebenfalls gut entwickelt haben. Die letzten beiden Länder haben zusätzlich durch alternative Mechanismen versucht, Wettbewerbsanreize zu setzen. In den Niederlanden ist dabei vor allem auf die große Rolle der Evaluierung zu verweisen, deren Ergebnisse zwar nicht unmittelbare Auswirkungen auf die Finanzierung haben, jedoch starke sanktionierende Wirkungen im Rahmen der internen Mittelvergabe besitzen. In der Schweiz ist es hingegen gelungen, in vielen Universitäten (z.B. ETH Zürich, Universität Basel) universitätsintern eine stärkere „Leistungsorientierung“ umzusetzen, etwa in Form von Zielvereinbarungen.

62 Vgl. dazu genauer Leitner et al. (2007a).

Des Weiteren ist die Frage der Refundierung der indirekten Kosten für die Bewertung der kompetitiven Mittelvergabe von Relevanz. Aufgrund der teilweise fehlenden Informationen bzw. Kostenrechnung ist dies für Universitäten im Allgemeinen nicht einfach. Dabei zeigt sich, dass die Abdeckung der Overheads zwischen den einzelnen Universitäten und Ländern stark variiert und dessen Berechnung schwer nachvollziehbar ist. Dies führt in jedem Fall zu einer Verzerrung des Wettbewerbs und benachteiligt dabei auch insbesondere Disziplinen bzw. Institutionen, die weniger Möglichkeiten haben, Drittmittel einzuwerben. International ist dabei aktuell in allen betrachteten Ländern geplant, die Overheads von Seiten der Forschungsförderungsfonds zu refundieren bzw. deren Raten zu erhöhen.

Die Erfahrungen der hier untersuchten Länder mit projektorientierter Finanzierung als auch leistungsorientierter Basisfinanzierung deuten damit zusammenfassend darauf hin, dass es darauf ankommt, wie die jeweilige Strategie umgesetzt wird. Entsprechend sind auch die österreichische Position und die mögliche weitere Ausgestaltung der Finanzierungsstruktur zu beurteilen. In Österreich wurden im Rahmen des neuen Universitätsgesetzes UG 2002 bereits Leistungsverträge eingeführt. Die Basisfinanzierung besteht demzufolge aus zwei Komponenten, einem Grundbudget auf Basis einer auf vier Kriterien (Bedarf, Nachfrage, Leistung, gesellschaftliche Zielsetzung) beruhenden Leistungsvereinbarung und einem formelgebundenen Budgetanteil, der bis zu 20% des Globalbudgets ausmacht und auf Indikatoren beruht.

Österreich hat nach wie vor einen – im internationalen Vergleich – relativ hohen GUF, wiewohl der Drittmittelanteil in der Vergangenheit gestiegen ist. Österreichs Strategie ist vor diesem Hintergrund wohl mit jener der Schweiz und den Niederlanden vergleichbar. In Österreich wird zum einen versucht, durch

die leistungsorientierte Basisfinanzierung und interne Zielvereinbarungen Anreize zu schaffen. Zum anderen wird durch die Publikation von Indikatoren im Rahmen der Wissensbilanz auch die Transparenz erhöht, was ebenfalls indirekte Anreize setzen kann. Diese leistungsorientiertere Basisfinanzierung wird aktuell in Abstimmung zwischen den Universitäten und dem BMWF<sup>a</sup> gemäß UG 2002 umgesetzt und begleitend evaluiert, um sicherzustellen, dass die Potentiale der neuen Finanzierungsmodalitäten in einem gemeinsamen Lernprozess tatsächlich realisiert werden können.

Auch in Österreich wurde in den letzten Jahren der Anteil der kompetitiven Forschungsförderung ausgeweitet, wenngleich in nicht so starkem Umfang wie in den hier angeführten Ländern Schweden oder Finnland. Überlegungen des FWF, die Overheads zu refundieren, reflektiert auch hierzulande die Strategie, die Kostentransparenz zu erhöhen. Die Frage des optimalen Finanzierungsmixes für Österreichs Universitäten ist dabei zukünftig vor allem von der Ausgestaltung der nationalen öffentlichen Förderlandschaft – vor allem in Bezug auf Länge und Umfang der Projekte und Programme sowie der Nachwuchsförderung – zu bewerten.

#### 3.3.3 Resümee

Eine bemerkenswerte Entwicklung lässt sich in Bezug auf die Finanzierungsstruktur von Universitäten international beobachten. In den letzten Jahren lässt sich im Großteil der OECD-Länder eine Ausweitung der kompetitiven Forschungsförderung (Drittmittel) feststellen, während gleichzeitig der Anteil der institutionellen Basisfinanzierung im Verhältnis dazu zurückgeht. Diese veränderte Finanzierungsstruktur ist mit dem Ziel verbunden, durch Leistungs- und Wettbewerbsorientierung Effektivität und Effizienz wissenschaftlicher Forschung zu erhöhen. Die hier vorge-

stellten Ergebnisse einer Studie zu Erfahrungen ausgewählter Länder zeigt in diesem Kontext jedoch keine prinzipielle Überlegenheit einer spezifischen Finanzierungsform. Die Erfahrungen ausgewählter Länder mit projektorientierter Finanzierung als auch leistungsorientierter Basisfinanzierung deuten darauf hin, dass es darauf ankommt, wie die jeweilige Finanzierungsstrategie umgesetzt wird. Die Frage der optimalen Balance ist vor allem von der konkreten Ausgestaltung der öffentlichen Förderlandschaft abhängig.

### 3.4 Karriereverlaufsmodelle für Forschende an Universitäten

#### 3.4.1 Die Entwicklung der Karriereförderung im Zusammenhang mit der Schaffung des europäischen Hochschul- und Forschungsraums

Betrachtet man die Entwicklung der Thematik rund um die Karriereförderung, so hat der Prozess mit der Schaffung des europäischen Hochschul- und Forschungsraums sowie im Rahmen des Lissabon-Prozesses an Beschleunigung erfahren. Die darin enthaltenen wirtschafts- und sozialpolitischen Zielsetzungen, abzielend auf eine stärkere Integration und Mobilität auf den Bildungs- und Arbeitsmärkten, waren Anlass, sich neue Ansätze zur Karriereentwicklung bzw. -planung von Forschenden zu überlegen. Dies war auch Anlass dafür, auf europäischer Ebene Konzepte zu Karriereverläufen von Forschenden zu erstellen.

So wurde von der Europäischen Kommission 2003 erstmals der Beruf eines Forschenden definiert. Demnach lautet die Beschreibung von Forschenden: „Professionals engaged in the conception or creation of new knowledge, products, processes, methods and systems, and in the management of the projects concerned“ (Europäische Kommission 2003, 6). 2005 wurde dann von der Europäischen Kommission „The European Charter for Researchers and

the Code of Conduct for the Recruitment of Researchers“ (Charta und Kodex) publiziert. Die europäische Charta stellt einen Katalog allgemeiner Grundsätze und Anforderungen für Forscher/innen dar, worin u.a. explizit auf das Bemühen um die berufliche Weiterentwicklung (im Sinne regelmäßiger Aus- und Weiterbildung von Fähigkeiten) eingegangen wird. Darüber hinaus beinhaltet die europäische Charta auch die für Arbeitgeber/innen und Fördernde geltenden allgemeinen Grundsätze und Anforderungen, wie u.a. die Schaffung eines „höchst motivierenden Forschungs- und Arbeitsumfeldes“ mit adäquater Infrastruktur und Ressourcen. Ergänzt wird dies durch die im Verhaltenskodex festgehaltenen Grundsätze und Anforderungen, die im Bezug auf die Karriereförderung von Forschenden im Speziellen lauten: die Berücksichtigung des gesamten Erfahrungsspektrums der Bewerber/innen; d.h., dass nicht nur Fachpublikationen, sondern auch die Vielfalt im beruflichen Werdegang zählen, und dass atypische Karriereverläufe sowie Mobilitätserfahrung als potenziell wertvolle Beiträge zur beruflichen Weiterentwicklung gewertet werden. Auch sollte berücksichtigt werden, dass „...der Postdoktorandenstatus eine Übergangsphase darstellen sollte, deren Hauptziel darin besteht, im Rahmen langfristiger Karriereaussichten zusätzliche Möglichkeiten für die berufliche Weiterentwicklung eines Forschers zu bieten“ (Europäische Kommission 2005, 29).

Die Erhöhung der Attraktivität von Forscher/innenkarrieren liegt somit angesichts der bereits von zahlreichen europäischen Ländern unterzeichneten Charta und Kodex für Forscher/innen im Trend. Eine Reihe von österreichischen Universitäten, außeruniversitären Forschungsinstitutionen und Förderagenturen hat die Bedeutung von adäquaten und vergleichbaren Rahmenbedingungen für Forschende, insbesondere auch für Frauen, zur

Entwicklung eines attraktiven, offenen und beständigen europäischen Arbeitsmarktes für Forschende anerkannt. Zahlreiche österreichische Institutionen haben angesichts dessen bis dato (Stand: 21.02.2007) die Charta unterzeichnet, nämlich Forschung Austria, Österreichische Akademie der Wissenschaften, Österreichische Rektorenkonferenz, Österreichischer Austauschdienst, der Wissenschaftsfonds, die Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH, Medizinische Universität Graz, Leopold-Franzens Universität Innsbruck, Universität für Bodenkultur Wien, Universität Wien sowie Wirtschaftsuniversität Wien.<sup>63</sup>

#### 3.4.2 Ansätze zur Erhöhung der Attraktivität von Forscherkarrieren auf europäischer Ebene

Die Diskussion rund um die Erhöhung der Attraktivität von Forscherkarrieren hat insbesondere dadurch an Brisanz gewonnen, dass Möglichkeiten zur besseren Entfaltung für eine Forscherkarriere, insbesondere aus Sicht des wissenschaftlichen Nachwuchses, von essentiellen Wert sind. Es ist daher wichtig, dass Politiker/innen, Hochschullehrer/innen und Wirtschaftsvertreter/innen Maßnahmen, die einer besseren Entfaltung von qualifizierten Nachwuchswissenschaftler/innen dienen, unterstützen. Darüber hinaus ist die Anbindung der Universitäten an das Beschäftigungssystem von Relevanz. So werden vom Arbeitsmarkt häufig neben speziellen Fachkenntnissen des jeweiligen Tätigkeitsfeldes auch *generic skills* – im Sinne von Schlüsselqualifikationen wie Kommunikations- und Konfliktfähigkeit, Problemanalyse und -lösungsfähigkeit, Flexibilität und Leistungsbereitschaft etc. – nachgefragt (IV 2004, Schneeberger 2004).

In Zukunft geht es daher darum, neben der Fachkompetenz multifunktionale Fähigkeiten

bzw. Schlüsselqualifikationen zu vermitteln. Hinzu kommt, dass sich die universitäre Ausbildung stärker denn je den Anforderungen der Internationalisierung stellen muss. Damit sind einerseits inhaltliche Aspekte wie die Vermittlung interkultureller Kompetenzen, internationale Lehre und Inhalte sowie ausländische Lehrende angesprochen, andererseits Organisationsformen gefordert, die eine internationale Anerkennung der Studieninhalte und somit die internationale Mobilität unterstützen. So sind auch die Vergleichbarkeit und Anerkennung von Studienabschlüssen und -leistungen (wie etwa die gestuften Studiengänge Bachelor/Master) ein wesentlicher Teil des Bologna-Prozesses.

Die Integration der Doktorandenausbildung wird gegenwärtig als dritte Stufe im europäischen Studiensystem vorangetrieben und stellt die Schnittstelle zwischen dem europäischen Hochschul- und Forschungsraum dar. So hielten die europäischen Bildungsminister/innen im Bergen-Communiqué (2005, S. 4) fest: „The core component of doctoral training is the advancement of knowledge through original research. Considering the need for structures doctoral programmes and the need for transparent supervision and assessment.....we urge universities to ensure that their doctoral programmes promote interdisciplinary training and the development of transferable skills, thus meeting the needs of the wider employment market.“ Speziell die Doktorandenausbildung hat sich in Europa über die letzten Jahre hinweg gravierend verändert: Anstatt der Einzelbetreuung erfolgt die Supervision durch ein Betreuerteam, die Doktorand/innen werden in das Forschungsumfeld und in die scientific community integriert, in generic skills trainiert etc. – alles in allem ist die Doktorandenausbildung strukturierter geworden.

---

63 Siehe [http://ec.europa.eu/eracareers/index\\_en.cfm?l1=42&CFID=6198258&CFTOKEN=7cebb2026949f98-30CD8BFE-D706-B43A-1D76F8D6B92A9A70](http://ec.europa.eu/eracareers/index_en.cfm?l1=42&CFID=6198258&CFTOKEN=7cebb2026949f98-30CD8BFE-D706-B43A-1D76F8D6B92A9A70).

Dazu hat die Einrichtung von graduate schools ebenso beigetragen wie der Aufbau von Forschungszentren und -netzwerken, unterstützt durch das Commitment der Wissenschafts-, Forschungs- und Technologiepolitik.

Zusätzliche Maßnahmen sind bei den postdoktoralen Ausbildungssystemen in Europa zu setzen. So weist die Europäische Kommission (2005) darauf hin, dass bis dato die Bemühungen um eine Homogenisierung, die Konzentration auf kritische Massen, die erforderliche Mobilität und die Mitnahme des Stipendiums sowie die freie Wahl des Forschungsstandorts in Europa, der Trend zu längeren Stipendien sowie der Brückenschlag zum privaten Sektor stärker forciert werden sollten. Um nun im Speziellen die Mobilität von Wissenschaftlern / Wissenschaftlerinnen auf EU-Ebene zu fördern, werden im Rahmen des 7. Forschungsrahmenprogramms die höchst erfolgreichen Marie Curie Maßnahmen im Spezifischen Programm „Menschen“ weitergeführt. Es eröffnet Wissenschaftlern / Wissenschaftlerinnen in jeder Phase ihrer Laufbahn Möglichkeiten für (eine durchaus inter- und multidisziplinäre) Ausbildung und forciert Mobilität, mit dem Ziel die Anzahl hoch qualifizierter Forscher/innen in Europa zu erhöhen. Damit die einzelnen Fördermaßnahmen höchste Qualität der Forschung gewährleisten, setzt das Programm „Menschen“ dabei auf den internationalen Wettbewerb zwischen Forschenden. Darüber hinaus werden Ausbildung und Mobilität in neuen Forschungs- und Technologiebereichen durch die Koordinierung mit anderen Teilen des Rahmenprogramms vertieft.

### 3.4.3 Trends in der Förderung qualifizierten Humankapitals

In einer vom BMWF<sup>a</sup> in Auftrag gegebenen Studie (Nones und Schibany 2006) wird gezeigt, dass in den Vergleichsländern wie

Deutschland, Schweiz, Frankreich, Großbritannien, Irland, in den skandinavischen Ländern wie auch in den Niederlanden Förderprogramme im Bereich der Humanressourcen generell über Förderagenturen abgewickelt werden und dass in allen Ländern zusätzliche Förderprogramme explizit für Nachwuchswissenschaftler/innen im Forschungsbereich existieren. Auch ist die Bedeutung der strukturierten Doktorandenbetreuung gestiegen, wie an der umfassenden, teilweise bereits länderübergreifenden Einrichtung von graduate schools zu erkennen ist. Graduate schools gelten dabei als zeitlich befristete Einrichtungen, die etabliert an Universitäten interdisziplinär ausgerichtet sind und – offen für ausländische Nachwuchswissenschaftler/innen – eine international sichtbare, strukturierte Doktorandenausbildung offerieren.

Eine große Anzahl von Förderprogrammen richtet sich auf die Zielgruppe der Post-Docs. Auffällig ist hier, dass einzelne Förderschienen (wie z.B. die Förderschienen des Schweizerischen Nationalfonds und die Veni-Vidi-Vici Schienen des Innovational Research Incentive Scheme in den Niederlanden) nach der Seniorität „junior“ und „senior researcher“ differenzieren. Darüber hinaus gibt es Bestrebungen, die institutionelle Einbindung von Post-Docs an den Universitäten zu forcieren. Modelle wie das „matching funding“ (d.h., dass die Finanzierung der Post-Doc-Stelle teils von einer Förderagentur oder mittels anderer Drittmittel, teils von der Universität selbst getragen wird) kommen hier – wie z.B. beim Research Councils UK – zur Anwendung. Als ein anderes wichtiges Anliegen wird die Förderung der Mobilität von Nachwuchswissenschaftlern/-wissenschaftlerinnen gesehen, welche insbesondere bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft durch ein umfassendes Angebot (Forschungsstipendien inklusive Auslandszuschlägen, Anschlussfinanzierungen etc.) unterstützt wird.

Alles in allem werden in den europäischen Ländern die Karrieresprünge auf den unterschiedlichen Ebenen Doc – Post-Doc – Exzellenz durchaus mittels einer sehr großen Anzahl von karrierefördernden Programmen unterstützt. Die Programme bieten dabei verschiedene Wege der Finanzierung von Forschungsarbeit auf unterschiedlichen Ebenen an und ermöglichen somit – wenn auch zeitlich begrenzt – eine gewisse finanzielle Absicherung für den Weg junger Wissenschaftler/innen.

#### 3.4.4 Die Karriereförderung von Forschenden in Österreich

In Österreich zeichnet sich die Förderlandschaft im Bereich der Humanressourcenprogramme durch eine große Vielfalt aus. So bieten BMWF<sup>a</sup>, BMWA und bm:vit neben all den thematischen Forschungsförderprogrammen, welche *per se* die Förderung von qualifiziertem Humankapital beinhalten, gezielte Förder-schienen und -programme für die Nachwuchswissenschaftler/innen an. Es ist Aufgabe einer Reihe von Förderinstitutionen, diese Programme für die Förderung von Wissenschaftlern / Wissenschaftlerinnen auf der Doktoranden-, Post-Doc- sowie Exzellenzebene zu implementieren. Eine wichtige Rolle kommt hierbei Institutionen wie dem FWF (Wissenschaftsfonds), der ÖAW (Österreichische Akademie der Wissenschaft) und dem ÖAD (Österreichischer Austauschdienst) zu, die wichtige Phasen einer Forscherkarriere fördern und finanzieren. So sind beispielsweise die Förderprogramme des FWF in der Form konzipiert, dass sie vom Einstieg in die wissenschaftliche Vita bis hin zur Exzellenz Möglichkeiten der Finanzierung für Wissenschaftler/innen aller Disziplinen bieten. Der FWF hat ein Referat für „Genderthematik“ eingerichtet, dessen Aufga-

be die Verbesserung der Situation von Wissenschaftlerinnen in den an den Universitäten verankerten FWF-Programmen beinhaltet. Langfristig sollen Maßnahmen, wie z.B. die Erhöhung der Sichtbarkeit von Frauen in der Wissenschaft und die Erhöhung der Anzahl von Frauen als Projektleiterinnen, die Gleichstellung von Frauen und Männern innerhalb der FWF-Programme bewerkstelligen.<sup>64</sup>

Was die institutionelle Einbindung des wissenschaftlichen Nachwuchses in den universitären Wissenschaftsbetrieb betrifft, so zeigt sich das österreichische System zufriedenstellend. Im Unterschied zum deutschen Modell der DFG, wo nur in spezifisch ausgewählten (vorwiegend naturwissenschaftlichen und technischen) Fächern eine Vergütung über Stellen erfolgt, ist die institutionelle Einbindung, i.e.S. die Anstellung der Wissenschaftler/innen an den Universitäten, in Österreich die Regel.

Worin bestehen nun die Herausforderungen in Österreich in Bezug auf Karriereförderung? Neben der budgetären Ausstattung sind es weniger die fehlenden Förderinstrumente, die einen Karriereverlauf von Forschenden erschweren, als vielmehr die Rahmenbedingungen, welche die Attraktivität einer Forscherkarriere beeinträchtigen (Nones und Schibany 2006). Hierzu war es auch essentiell, eine Einigung auf eine Neugestaltung des Kollektivvertrags für Universitätsbedienstete zwischen den Verhandlungspartnern, dem Dachverband der Universitäten und der Gewerkschaft öffentlicher Dienst, anzustreben. Ziel beider ist es gewesen „ein attraktives und modernes Dienstrecht für alle Mitarbeiter/innen an Österreichs Universitäten zu schaffen, das Qualität und Wettbewerbsfähigkeit der Universitäten sicherzustellen vermag“ (GÖD 2007). Per 13. Februar 2007 ist die Einigung auf einen neuen Kollektivvertrag für Universitätsbedienstete ausgesprochen worden.

---

64 Siehe <http://www.fwf.ac.at/de/gender/index.asp>.

Die Studienerkenntnisse von Nones und Schibany (2006) zeigen überdies, dass auf der Doktoratsebene – vor allem auch im Vergleich zu anderen europäischen Ländern – in Österreich eine Förderlücke, nämlich die fehlende Förderung der strukturierten Doktorandenausbildung, z.B. durch die Einrichtung von so genannten graduate schools oder doctoral schools, festzustellen ist. Es ist daher von Seiten des BMWF<sup>a</sup> nun Plan, mit einem Förderprogramm namens „Doctoral Schools“ einen zentralen Beitrag zur Verknüpfung von höchst qualifizierter Forschung und Ausbildung in Österreich zu leisten. Durch die Verbesserung des Qualifikationsprofils der Doktoranden / Doktorandinnen sollen die „Doctoral Schools“ als Qualitätsinstrument gezielt zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses beitragen. Kernziel ist es, motivierten und hochtalentierten Graduierten eine fundierte, hoch qualifizierte Ausbildung und Betreuung zu bieten, die im internationalen Vergleich den „state of the art“-Rahmenbedingungen entspricht. Das Förderprogramm soll wissenschaftliche Schwerpunktbildungen an österreichischen Forschungsstätten unterstützen und der Profilbildung österreichischer Universitäten dienen. „Doctoral Schools“, die auf einem Konzept der strukturierten Doktorandenausbildung basieren, sind als Standard und Maßstab für die Entwicklung von zukünftigen Doktorandenprogrammen anzusehen.

### 3.4.5 Resümee

Vor dem Hintergrund des Bologna-Prozesses und damit einhergehend internationaler Trends, auf Basis gesetzlicher Grundlagen in Österreich (Novelle des UG 2002) sowie einer großen Bandbreite von immer wieder neuen Anforderungen an das wissenschaftliche Personal ist es zu befürworten, die strukturierte Doktorandenausbildung in Österreich weiter – punktuell wird sie ja bereits durch das Pro-

gramm „Doktoratskollegs“ seitens des FWF bzw. durch die Universitäten vorangetrieben – auszubauen. Ziel ist es, auf der Doktoratsebene in Österreich nicht nur mehr internationale Anerkennung zu erlangen, sondern auch das Potential gut qualifizierter Nachwuchswissenschaftler/innen, welche außerhalb der Förder-schienen der österreichischen Institutionen bis dato nicht bedient werden konnten, besser zu nutzen.

Auch die Ratsempfehlung vom 18. Januar 2005 (RFTE 2005) unterstützt eine Neuausrichtung der Doktoratsprogramme in Österreich. Diese Empfehlung beinhaltet eine Anpassung der bestehenden Doktoratsprogramme auf die neuen nationalen und internationalen Strukturen sowie auf die laufenden europäischen Reformprozesse. Der FWF hat bereits in seinem Programmkonzept „Exzellenzinitiative Wissenschaft“ die Idee der Doktorand/innenschulen aufgegriffen. Dem Konzept nach sollen Doktorand/innenschulen ein international sichtbares Zentrum für die Ausbildung von hochqualifizierten Doktoranden / Doktorandinnen sein, die im Wesentlichen dem Modell eines Doktoratskollegs folgen.

Die Förderung der strukturierten Doktorandenausbildung in Österreich wird zukünftig zu forcieren und auszubauen sein. Dabei müssen auch entsprechende Rahmenbedingungen für eine Forscherkarriere gegeben sein, im Konkreten gesetzliche Rahmenbedingungen, attraktive Arbeitsbedingungen, Chancengleichheit, ein offener und beständiger Arbeitsmarkt sowie Programme zur Förderung der Internationalisierung und Mobilität der Nachwuchswissenschaftler/innen. Es liegt auf der Hand, dass sich keine dieser Dimensionen autonom entwickeln lässt – nur das Zusammenwirken schafft die notwendigen Voraussetzungen, um eine nachhaltige und endogene Entwicklung gut ausgebildeter und motivierter Forscher/innen als Basis für exzellente Forschungsarbeit zu ermöglichen.

#### 3.5 Akademische Spin-off-Gründungen in Österreich

Ein zentraler Aspekt des gegenwärtigen wirtschaftlichen Strukturwandels ist der Bedeutungsgewinn von Wissen für die Produktion von Gütern und Dienstleistungen. Branchen, in denen die Anwendung neuer Technologien und die Hervorbringung neuen Wissens den Kern der wirtschaftlichen Aktivitäten darstellen, wachsen rascher als andere und gewinnen dadurch für Produktion und Beschäftigung kontinuierlich an Bedeutung. Für die Geschwindigkeit dieses Strukturwandels kommt dem Neugründungsgeschehen eine wesentliche Rolle zu. Junge, innovative Unternehmen bringen neue Produkt- und Dienstleistungsangebote in den Markt, fordern die etablierten Unternehmen zu einem Innovationswettbewerb heraus und können bei einer erfolgreichen Annahme ihrer Marktangebote zu künftigen Wachstumsträgern werden.

Unter diesen Rahmenbedingungen erhalten Unternehmensgründungen aus dem wissenschaftlichen Umfeld zunehmende Aufmerksamkeit. Durch eine Stärkung des Wissens- und Technologietransfers soll das Potenzial der akademischen Forschung besser für Wachstum und Wettbewerbsfähigkeit einer Wirtschaft genutzt werden. Gerade Unternehmensgründungen aus dem akademischen Bereich tragen direkt zu diesem Wissens- und Ideentransfer bei. Spinoff-Gründungen bezeichnen dabei Neugründungen von Unternehmen mit dem Zweck, neues Wissen, das in öffentlichen Forschungseinrichtungen (Universitäten, Fachhochschulen, außeruniversitären staatlichen Forschungseinrichtungen) erarbeitet wurde, in Marktangebote und damit in Wertschöpfung und Beschäftigung umzusetzen.

zen. Durch Spinoffs werden also neue Forschungsergebnisse direkt in kommerzielle Anwendung transferiert.

Auf Basis von einschlägigen empirischen Studien (Egeln et al. 2005, 2006), die in den vergangenen Jahren von Joanneum Research in Kooperation mit dem Zentrum für europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) in Mannheim durchgeführt wurden, werden im Folgenden empirische Ergebnisse zum akademischen Gründungsgeschehen zusammengefasst<sup>65</sup>. Auf Basis einschlägiger Fragebatterien zum Wissenschafts- und Transferbezug im Zuge einer CATI-Befragung von Unternehmensgründungen werden die Gründungen zu einer der folgenden Gruppen zugeordnet, wobei jede Gründung nur jeweils einem Typus zugeordnet wurde:

- **Verwertungs-Spinoffs** sind Gründungen, für welche die Nutzung neuer Forschungsergebnisse oder neuer wissenschaftlicher Verfahren aus der öffentlichen Forschung unverzichtbar waren. Dabei muss an deren Erarbeitung dieser Forschungsergebnisse zumindest eine/r der Gründer/innen selbst mitgewirkt haben.
- **Kompetenz-Spinoffs** sind Gründungen, die essenziell auf der Nutzung von besonderen Fähigkeiten beruhen, die sich die Gründer/innen im Rahmen ihrer Tätigkeit in der Wissenschaft bzw. im Rahmen ihres Studiums angeeignet haben. Dabei müssen diese besonderen Fähigkeiten über das jeweilige allgemeine Standardwissen hinausgehen. Bei diesen Spinoffs steht – im Gegensatz zu den Verwertungs-Spinoffs – nicht der Transfer von konkreten Technologien oder Forschungsergebnissen in die kommerzielle Anwendung im Mittelpunkt, sondern die Verwertung von „tacit knowledge“ und von an

---

<sup>65</sup> Leider erlaubt es die Datenlage nicht, diese Analyse in einem internationalen Vergleich einzubetten. Daher können hier keine Aussagen darüber getroffen werden, inwieweit das österreichische akademische Spin-off-Gründungsgeschehen im Vergleich zu anderen Ländern quantitativ und/oder qualitativ abschneidet.

ein Individuum gebundenen Fertigkeiten und Wissens.

- **Akademische Startups** sind Gründungen durch Personen, die in der Wissenschaft tätig waren oder noch sind bzw. an einer Hochschule studiert haben, wobei für die Gründung die Nutzung neuer Forschungsergebnisse und -methoden oder spezifischer, individueller Fähigkeiten nicht unverzichtbar war. Nach der Rolle, die der Transfer von Forschungsergebnissen für diese Gründungen spielt, wird zwischen Startups mit Transferwirkung und solchen ohne Transferwirkung unterschieden. Eine „Transferwirkung“ liegt dann vor, wenn für die Unternehmensgründung neues Wissen aus der öffentlichen Forschung eine größere Bedeutung gespielt hat. Akademische Startups umfassen auch Gründungen durch Personen, die zum Gründungszeitpunkt noch studiert haben sowie durch Personen, die ihr Studium abgebrochen haben. Als „Akademiker/innen“ zählen demnach in dieser Studie aller Personen, die in einer wissenschaftlichen Einrichtung tätig waren, sowie alle Personen, die ein Hochschulstudium begonnen haben. Gründungen, die in Teams von Akademikern/Akademikerinnen und Nicht-Akademikern/Nicht-Akademikerinnen erfolgen, werden den akademischen Startups zugerechnet.
- **Nicht-akademische Gründungen** sind Gründungen durch Personen, die weder in der Wissenschaft gearbeitet haben noch jemals ein Hochschulstudium begonnen haben. Nach der FuE-Orientierung dieser Unternehmen unterscheiden wir Gründungen ohne FuE-Tätigkeit und solche mit FuE-Tätigkeit. Diese Unterscheidung erfolgt vor dem Hintergrund, dass nicht-akademische

Gründungen mit FuE von der Wissensintensität ihres Produkt- bzw. Dienstleistungsangebots akademischen Gründungen ähnlicher sein sollten als solche ohne FuE-Tätigkeit.

Im Folgenden werden zwei Zeitperioden, für die jeweils empirische Ergebnisse aufgrund von CATI-gestützten Erhebungen vorliegen, verglichen, nämlich die Periode von 1995–2002 einerseits und von 2003–2004 andererseits. Generell lässt sich für Österreich eine Zunahme der Zahl von Gründungen in forschungs- und technologieintensiven Branchen insgesamt sowie der Spinoff-Gründungen im Speziellen beobachten. Tabelle 25 verdeutlicht dieses Wachstum für die jeweiligen Subgruppen. Von den knapp 20.000 originären Gründungen pro Jahr in Österreich finden sich immerhin 4730 (d.h. ein knappes Viertel) in forschungs- und wissensintensiven Branchen. Von diesen werden wiederum 1990 (=42 %) durch Akademiker/innen gegründet. Davon entfallen auf Spinoffs nach der oben genannten Definition 560 Gründungen, die sich auf 250 Verwertungs-Spinoffs und 310 Kompetenz-Spinoffs verteilen. Im Vergleich zu den Durchschnittswerten der Jahre 1995–2002 zeigen sich im Zeitraum 2003/2004 für alle Kategorien höhere Gründungszahlen, was die Dynamik des Gründungsgeschehens allgemein wie auch im forschungs- und wissensintensiven Bereich unterstreicht.

Auch der Gründungstyp der Startups ist mit insgesamt 1430 Gründungen, wovon 390 auf Startup-Gründungen mit Transferwirkung entfallen, quantitativ bedeutsam und weist im Beobachtungszeitraum eine deutliche Zunahme auf.

**Tabelle 25: Das quantitative Ausmaß des akademischen Gründungsgeschehens in Österreich 2003/2004: Durchschnittliche jährliche Gründungszahlen (Vergleichswerte für 1995–2002 in Klammern)**

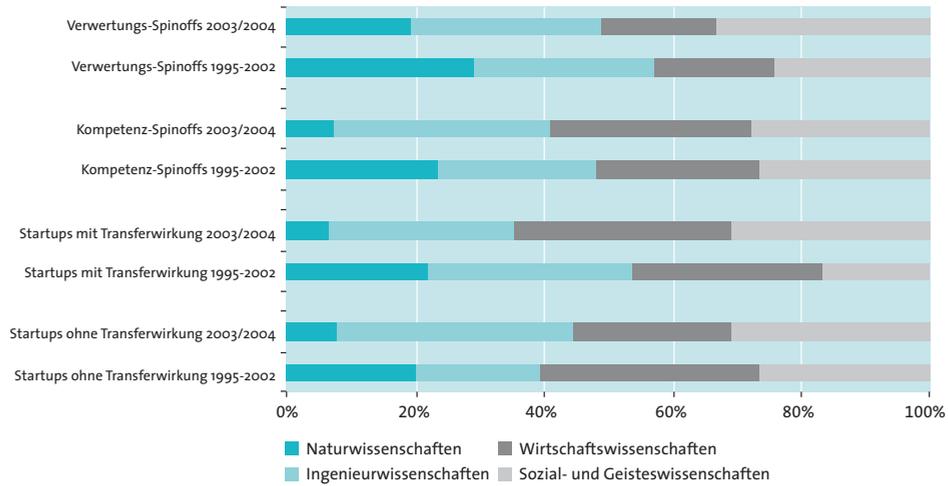
Gründungen in allen Branchen					
19.380 (18.500)					
Gründungen in forschungs- und wissensintensiven Branchen				Gründungen in sonstigen Branchen	
4.730 (4.040)				14.650 (14.460)	
Gründungen durch Akademiker			nicht-akademische Gründungen ...		
1.990 (1.600)			2.730 (2.440)		
Spinoffs		Startups			
560 (440)		1.430 (1.160)			
Verwertungs-Spinoffs	Kompetenz-Spinoffs	Startups mit Transferwirkung	Startups ohne Transferwirkung	... mit FuE-Tätigkeit	... ohne FuE-Tätigkeit
250 (200)	310 (240)	390 (310)	1.040 (850)	710 (700)	2020 (1.740)

Quelle: ZEW Mannheim/Joanneum Research

Der disziplinäre Hintergrund dieser Gründungen ist breit gefächert und alle großen wissenschaftlichen Fachgruppen tragen zum einschlägigen Gründungsgeschehen bei. Betrachtet man einzelne Disziplinen lässt sich dann ein eindeutiger Schwerpunkt im Bereich Wirtschaftswissenschaften und Informatik/EDV feststellen. Als Inkubatoren fungieren hauptsächlich Universitäten sowie technische Uni-

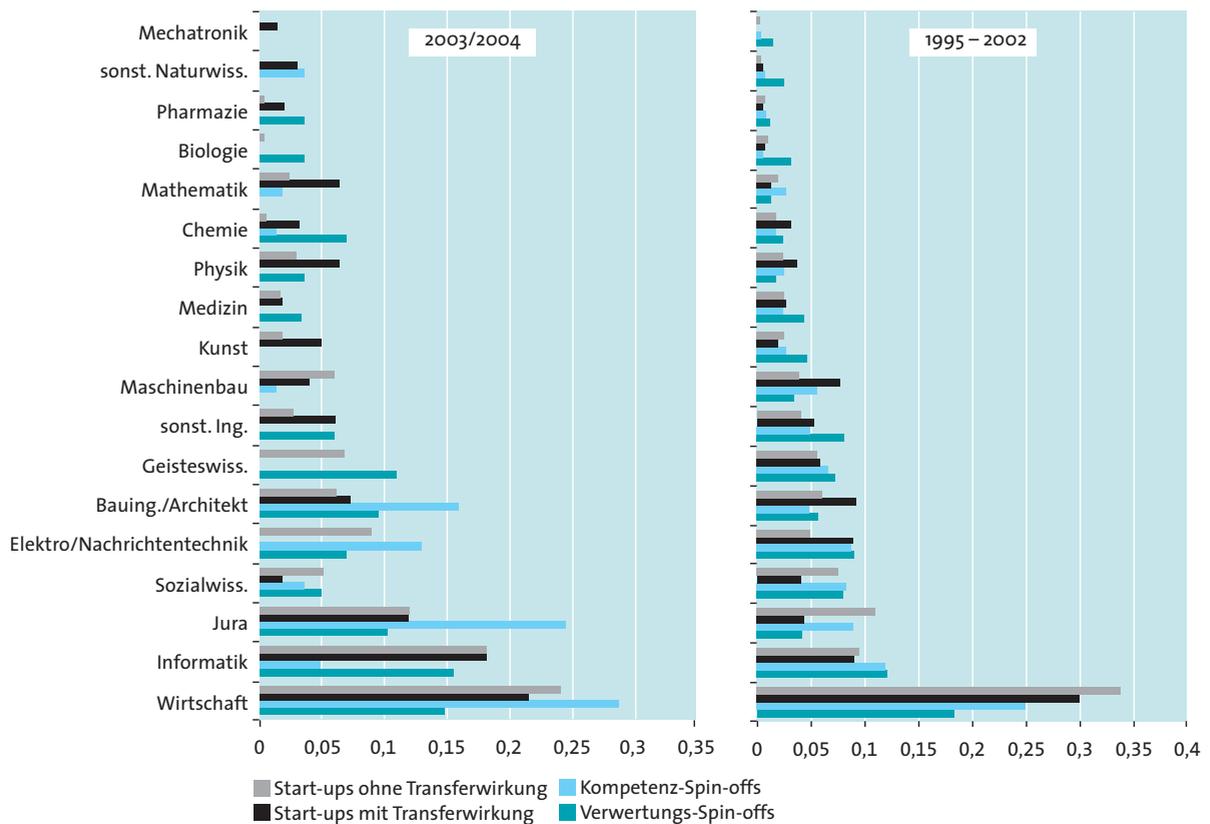
versitäten, wobei es aber im Zeitablauf zu einem Bedeutungsgewinn ausländischer Institutionen, von Fachhochschulen und auch von außeruniversitären Institutionen, kommt. Bemerkenswert ist, dass in allen vier Gründungstypen der Anteil der Gründer/innen mit naturwissenschaftlichem Hintergrund gegenüber den Referenzzeitraum deutlich abgenommen hat.

Abbildung 37: Disziplinäre Herkunft (Fachgruppen) der Gründer/innen



Quelle: ZEW Mannheim/Joanneum Research

Abbildung 38: Disziplinärer Hintergrund (Einzeldisziplinen) der Gründer/innen



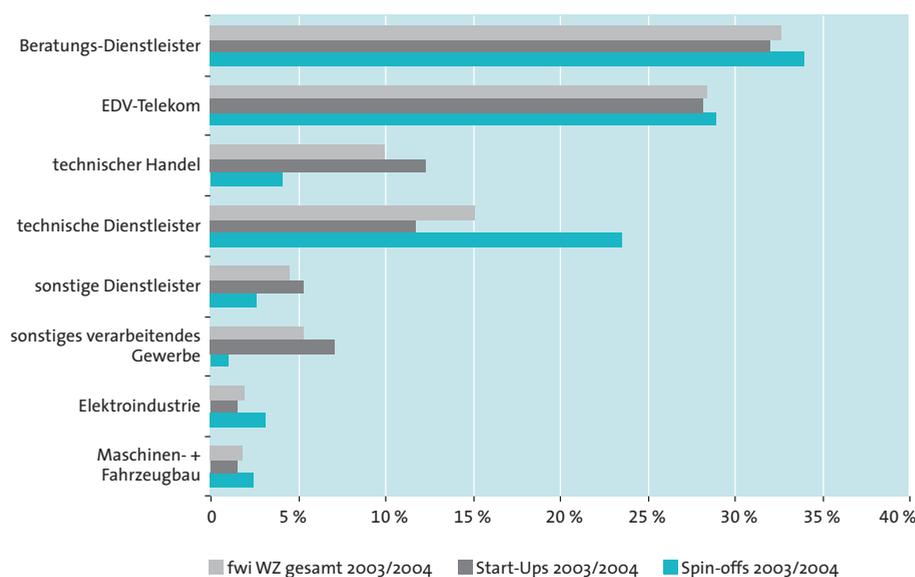
Quelle: ZEW Mannheim/Joanneum Research

### 3 Ausbildung und Universitäten

Hinsichtlich der Branchenverteilung der Unternehmensgründungen zeigt sich, dass der überwältigende Anteil der Spinoff-Gründungen dem Dienstleistungssektor zuzurechnen ist. Lediglich etwa 10 Prozent aller Spinoff-Gründungen sind der eigentlichen Sachgüterproduktion zuzurechnen. Zu den Branchen mit den meisten Spinoff-Gründungen zählen Beratungsdienstleistungen, EDV/Telekom sowie technische Dienstleistungen (inkl. Engi-

neering, FuE) bzw. der (technische) Handel. Diese Konzentration auf den tertiären Sektor ist nicht überraschend, sondern reflektiert zum einen die Dynamik der Nachfrage bzw. das Marktwachstum im Dienstleistungsbe- reich generell und zum anderen bestehen hier deutlich niedrigere Markteintrittsbarrieren (geringerer Kapitalbedarf, niedrigere Minimalgrößen für effiziente Unternehmertätigkeit etc.) als in der Sachgüterproduktion.

Abbildung 39: Branchenverteilung der Spinoff-Gründungen, 2003–2004



Quelle: ZEW Mannheim/Joanneum Research

#### 3.5.1 Resümee

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass akademische Spinoff-Gründungen als Transferkanal zwischen Wissenschaft und Wirtschaft in Österreich in den vergangenen Jahren ein zunehmendes Gewicht erhalten haben. Betrachtet man die verschiedenen Typen von Inkubatoren, zeigt sich, dass sich die Fachhochschulen und auch die außeruniversitären Forschungseinrichtungen neben den Universi-

täten als wichtige Quelle für Spinoff-Gründungen etablieren konnten. Auch ausländische Inkubatoreinrichtungen spielen eine zunehmend wichtige Rolle. Der disziplinäre Hintergrund der Spinoff-Gründer/innen ist breit gefächert, was zeigt, dass verwertbare Ideen nicht allein auf die technischen und wirtschaftswissenschaftlichen Disziplinen beschränkt sind. Branchenmäßig liegen die Schwerpunkte der Gründungen im wissensintensiven Dienstleistungsbereich (v.a. EDV). Produktionsorientier-

te Spinoff-Gründungen weisen einen sehr geringen Anteil auf.

### 3.6 Zusammenfassung

Der technologische Wandel zeigt sich nicht nur in klassischen Innovationsindikatoren wie der F&E-Quote, sondern auch in der am Arbeitsmarkt nachgefragten Ausbildung. Im Zeitraum von 1991 bis 2001 entstanden die meisten Arbeitsplätze (+ 36%) im Bereich jener Qualifikationen, die eine Matura oder einen Universitätsabschluss verlangen. Wie eine Aufspaltung dieser Zunahme zeigt, entstand der Anstieg der vom Arbeitsmarkt nachgefragten Hochqualifizierten zu zwei Drittel durch eine Höherqualifizierung der Arbeitnehmer/innen innerhalb der Branchen. Verschiebungen in den Branchenstrukturen machten das restliche Drittel des Anstiegs aus. Diese Zahlen liegen im internationalen Trend. Die Nachfrage nach Absolventen / Absolventinnen von Lehrberufen und mittleren Schulen stagnierte hingegen. Die Arbeitsleistung von Tätigkeiten mit einem Pflichtschulabschluss war sogar um 22% rückgängig. Aus der Höherqualifizierung lässt sich die Schwerpunktsetzung der Forschungs- und Technologiepolitik im Bereich der Ausbildung und Universitäten ableiten, die bei der Umsetzung einer Exzellenzstrategie zunehmend an Bedeutung gewinnt.

Universitäten und Fachhochschulen nehmen im Innovationssystem zwei miteinander verknüpfte Rollen ein. Einerseits betreiben sie Forschung, deren Ergebnisse teilweise in die Wirtschaft fließen und die technologische Leistungsfähigkeit der Unternehmen vorantreiben. Andererseits sind sie Ausbildungsstätten und formen dadurch die Qualifikationen der Arbeitskräfte, die der Wirtschaft zur Verfügung stehen. Dadurch prägen Universitäten auch zu einem entscheidenden Teil die Fähigkeiten, die zur Umsetzung und zur Anpassung bestehender Technologien sowie zur Entwick-

lung neuer Produktionsmethoden und Produkte benötigt werden.

Dieser bildungsbasierte Strukturwandel führt zur Frage, wie die Universitäten und Fachhochschulen ausgestaltet werden sollen, um die technologische Weiterentwicklung der österreichischen Wirtschaft optimal zu fördern. Die Forschungsergebnisse müssen qualitativ hochwertig sein und einem internationalen Vergleich standhalten können. Um dies zu gewährleisten, sind geeignete Finanzierungsstrukturen der tertiären Bildungseinrichtungen ebenso vonnöten wie höchstqualifizierte Universitäts- und Fachhochschulbedienstete. Andererseits bezieht sich die Zielsetzung auch auf die Optimierung des Wissensflusses zwischen Universitäten, Fachhochschulen und der Wirtschaft.

Die hier diskutierte Problemstellung der Finanzierung der Universitäten zeigt, dass unterschiedliche Finanzierungsstrategien die Effektivität und Effizienz der wissenschaftlichen Forschung erhöhen können. Man kann zwischen zwei grundlegenden Finanzierungsformen unterscheiden, nämlich zwischen der leistungsorientierten Basisfinanzierung sowie der kompetitiven Projekt- und Programmförderung. Beide sind in der Lage, Leistungs- und Wettbewerbsanreize zu setzen, wobei keine der beiden Varianten offensichtliche Vorteile der anderen gegenüber zeigt.

Bei der Bewertung der Auswirkungen und der Wahl der Strategie sind die Ausgestaltung des nationalen Wissenschafts- und Innovationssystems und die Umsetzung der Finanzierungsform von zentraler Bedeutung. Das muss auch bei einer Beurteilung der österreichischen Position berücksichtigt werden. Es wurden im Rahmen des neuen UG 2002 Leistungsverträge eingeführt, denen zufolge die Basisfinanzierung aus zwei Komponenten besteht. Einerseits ist das ein Grundbudget, das auf Basis einer Leistungsvereinbarung zugeteilt wird, die auf den vier Kriterien Bedarf, Nachfrage,

Leistung und gesellschaftliche Zielsetzung beruht. Andererseits wird ein formelgebundener Budgetanteil zugewiesen, der bis zu 20% des Globalbudgets ausmacht und ebenfalls auf Indikatoren beruht. Diese leistungsorientierte Basisfinanzierung wird momentan in Abstimmung zwischen den Universitäten und dem BMWF<sup>a</sup> gemäß UG 2002 umgesetzt und begleitend evaluiert. Dies soll sicherstellen, dass die Potentiale der neuen Finanzierungsmodalitäten in einem gemeinsamen Lernprozess tatsächlich realisiert werden können. Besonderes Augenmerk kommt auch einer Erhöhung der Kostentransparenz zu, was sich durch den Schritt des FWF zeigt, Gemeinkosten rückzuerstatten.

Insgesamt lässt sich sagen, dass, obwohl der Drittmittelanteil in der Vergangenheit gestiegen ist, der Anteil der Basisfinanzierung im internationalen Vergleich relativ hoch ist. Die künftige Entwicklung des Finanzierungsmixes für Österreichs Universitäten hängt vor allem von der Ausgestaltung der nationalen öffentlichen Förderlandschaft ab. Dies bezieht sich einerseits auf die Länge und den Umfang der Programme. Andererseits wird die Diskussion in diesem Zusammenhang von der Frage geprägt, wie man international hochklassigen wissenschaftlichen Nachwuchs bilden kann, der die stets komplexer werdenden Qualitätsanforderungen langfristig erfüllt.

Zentral ist hier die strukturelle Doktorandenausbildung, wie sie bereits durch das „Doktoratskolleg“ seitens des Wissenschaftsfonds (FWF) bzw. durch die Universitäten angeboten wird. Ein Ausbau dieser Programme wird vor dem Hintergrund des Bologna-Prozesses angestrebt und hat internationale Etablierung zum Ziel. Hierfür versucht man auch, das Potential gut qualifizierter Nachwuchswissenschaftler/innen, welche außerhalb der Förderschienen der österreichischen Institutionen bis dato nicht bedient werden konnten, besser zu nutzen.

In Österreich wurde mit der Novelle des Universitätsgesetzes (UG) 2002 die gesetzliche Grundlage für den Umbau der Doktoratsprogramme geschaffen. Auch die Ratsempfehlung vom 18. Januar 2005 (RFTE 2005) unterstützt eine Neuausrichtung der Doktoratsprogramme in Österreich. Diese Empfehlung beinhaltet eine Anpassung der bestehenden Doktoratsprogramme auf die neuen nationalen und internationalen Strukturen sowie auf die laufenden europäischen Reformprozesse. Der FWF hat bereits in seinem Programmkonzept „Exzellenzinitiative Wissenschaft“ die Idee der Doktorand/innenschulen aufgegriffen, die konzeptionell einem Doktorandenkolleg ähneln.

Um die Entwicklung der Absolventen und Absolventinnen der Doktoratsprogramme optimal zu fördern, müssen auch entsprechende Rahmenbedingungen für eine Forscherkarriere gegeben sein. Konkret bedeutet dies gesetzliche Rahmenbedingungen, attraktive Arbeitsbedingungen, Chancengleichheit, ein offener und beständiger Arbeitsmarkt für Wissenschaftler/innen sowie Programme zur Förderung der Internationalisierung und Mobilität. Die Umsetzung dieser einzelnen Vorgaben ist keineswegs autonom zu sehen. Nur das Zusammenspiel dieser Dimensionen schafft die notwendigen Voraussetzungen für die optimale Förderung wissenschaftlichen Nachwuchses.

Um technologisches Wachstum zu optimieren, müssen Universitäten und Fachhochschulen die qualitativ hochwertigen Ergebnisse ihrer Forschung auch in die Wirtschaft tragen. Ein zentraler Punkt bei der Umsetzung von Forschungsergebnissen in Unternehmen ist die Leistungsfähigkeit der Transferkanäle, in denen Wissen aus tertiären Bildungseinrichtungen in die Wirtschaft fließt. Von zunehmender Bedeutung sind hier akademische Spinoff-Gründungen. Beim Vergleich der Bedeutungen verschiedener Inkubatoren zeigt sich, dass sich sowohl die Fachhochschulen als

auch die außeruniversitären Forschungseinrichtungen neben den Universitäten als wichtige Quelle für Spinoff-Gründungen etablieren konnten. Auch ausländische Institutionen gewinnen verstärkt an Bedeutung.

Ebenso breit gefächert wie die Art der Institutionen, aus denen Spinoff-Gründungen hervorgehen, ist der fachliche Hintergrund der Gründer/innen. Das verdeutlicht, dass verwertbare Ideen nicht allein auf die technischen und wirtschaftswissenschaftlichen Disziplinen beschränkt sind. Die Betrachtung der Branchen, auf welche die meisten Spinoff-Gründungen fallen, spiegelt auch Teile des bildungsbasierten Strukturwandels wider. So ähneln die Schwerpunkte der Spinoff-Gründungen im wissensintensiven Dienstleistungsbe- reich jenen Branchen, die besonders stark an Hochqualifizierten zugelegt haben (z.B. EDV).<sup>66</sup> Akademische Spinoff-Gründungen machten 2003 und 2004 über 40% der Grün- dungen in wissensintensiven Branchen aus. Produktionsorientierte Spinoff-Gründungen weisen – wie die Änderungen der gesamtwirt- schaftlichen Beschäftigungsstrukturen ebenso andeuten – einen sehr geringen Anteil aus.

### 3.7 Literaturhinweise

- Aghion, P., Meghir, C., Vandenbussche, J. (2005), „Growth, Distance to Frontier and Composition of Human Capital“, CEPR Discussion Paper, 4860, London.
- Becker, G. S. (1993) „Human Capital. A Theo- retical and Empirical Analysis with Special Reference to Education“, 3. Ausgabe, The Universtiy of Chicago Press, London.
- Benhabib, J., Spiegel, M.M. (2005) „Human Ca- pital and Technology Diffusion“, in: Aghi- on, P., Durlauf, S. „Handbook of Economic Growth“, Elsevier, 1, 1(13), S. 935 966.
- Bergen Communiqué (2005): The European Higher Education Area – Achieving the Goals, Communiqué of the Conference of European Ministers Responsible for Higher Education, Bergen, 19-20 May 2005. [http:// www.hrk.de/de/download/dateien/Bergen- Communique.pdf](http://www.hrk.de/de/download/dateien/Bergen-Communique.pdf).
- Berman, E., Bound, J., Griliches, Z. (1994) „Changes in the Demand for Skilled Labor within U.S. Manufacturing: Evidence from the Annual Survey of Manufactures“, in: The Quarterly Journal of Economics, MIT Press, 5, 109(2), S. 367-97.
- Bloch, R., Gellert, C., Paternack, P. (2005): Schwerpunkte gegenwärtiger Entwicklun- gen in der
- Bock Schappelwein, J., Huemer, U. (2005) „Die Zukunft der Arbeit: Ein Literaturüberblick“, Wifo Working Paper, Wien, 113(1).
- Bundesgesetz über die Organisation der Uni- versitäten und ihre Studien (UG 2002), BG- Bl. Nr. 120/2002.
- Carayol, N., Matt, M. (2006): Individual and collective determinants of academic scien- tist’s productivity, Information Economics and Policy, 18, 55-72.
- Commission of the European Communities (2003): Researchers in the European Re- search Area: One Profession, Multiple Care- ers, Brussels.
- Connolly, L.S. (1997): Does external funding of academic research crowd out institutional support? Journal of Public Economics, 64, 389-406.
- Conraths, B., Smidt, H. (2005): The funding of University-Based Research and Innovation in Europe. An exploratory study, EUA Publi- cations, Brussels.

<sup>66</sup> Etwa ein Viertel aller neu gegründeten Unternehmen fällt in forschungs- und wissensintensive Branchen

- Egeln, J., Gottschalk, S., Metzger, G., Rammer, C., Gassler, H., Gretzmacher, N. (2003): Akademische Spinoff-Gründungen in Österreich. Studie im Auftrag des BMVIT, Wien/Mannheim.
- Egeln, J., Fryges, H., Gottschalk, S., Rammer, C., Gassler, H. (2006): Dynamik von Spinoff-Gründungen in Österreich: Performance und Erfolgsfaktoren. Studie im Auftrag des BMVIT, Mannheim/Wien.
- European Commission (2005): The European Charter for Researchers – The Code of Conduct for Recruitment of Researchers. <http://www.europa.eu.int/eracareers/european-charter>.
- Falk, M., Unterlass, F. (2006) „Determinanten des Wirtschaftswachstums im OECD-Raum“, in: Aiginger, K., Tichy, G., Walterkirchen, E. „WIFO-Weißbuch: Mehr Beschäftigung durch Wachstum auf Basis von Innovation und Qualifikation“, Teilstudie 1, Wien, S. 1 60.
- FWF (2006): Exzellenzinitiative Wissenschaft: Ein Konzeptpapier des FWF im Auftrag des bm:bwk. [http://www.bmbwk.gv.at/medienspool/14022/exzellenzstudie\\_final\\_112006.pdf](http://www.bmbwk.gv.at/medienspool/14022/exzellenzstudie_final_112006.pdf).
- GÖD (2007): Verhandlungsabschluss: Kollektivvertrag für Universitätsbedienstete, Dachverband und GÖD konnten Einigung erzielen, Pressemitteilung vom 14. Februar 2007. <http://www.goed.at/12754.html>.
- Hansson, P. (2000) „Relative Demand for Skills in Swedish Manufacturing: Technology or Trade?“, *Review of International Economics*, 8(3), S. 533 555.
- Hochschulbildung, in: P. Pasternack et al. (Hrsg.): Die Trends der Hochschulbildung und ihre Konsequenzen, Wissenschaftlicher Bericht für das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur der Republik Österreich, Wittenberg.
- Huber, P., Huemer, U., Kratena, K., Mahringer, H., (2006) „Mittelfristige Beschäftigungsprognose für Österreich. Berufliche und sektorale Veränderungen bis 2010“, Wifo Monographien, Wien.
- IV (2004): Bachelor, Master & PhD – Welcome. [http://www.iv-mitgliederservice.at/iv-all/publikationen/file\\_314.pdf](http://www.iv-mitgliederservice.at/iv-all/publikationen/file_314.pdf).
- Leitner, K-H., Hölzl, W., Nones, B., Streicher, G., (2007a): Finanzierungsstruktur von Universitäten, TIP Report, Wien.
- Leitner, K-H., Schaffhauser-Linzatti, M., Stowasser, R., Wagner, K., Prikoszovits, J. (2007b): The impact of size and specialisation on universities' department performance: A DEA analysis applied to Austrian universities, *Higher Education*, 53, 4, 517-538.
- Leo, H., Falk, R., Friesenbichler, K.S., Hölzl, W. (2006) „Mehr Beschäftigung durch Wachstum auf Basis von Innovation und Qualifikation“, in: Aiginger, K., Tichy, G., Walterkirchen, E. „WIFO-Weißbuch: Mehr Beschäftigung durch Wachstum auf Basis von Innovation und Qualifikation“, Teilstudie 8, Wien, S. 1 73.
- Nones, B., Schibany, A., Berger, M., Steyer F. (2006): Förderprogramme zu Karriereverlaufsmodellen für Forschende an Universitäten: Good practices auf europäischer Länderebene und ein Assessment der österreichischen Situation, InTeReg Research Report Nr.45, Wien.
- ÖRK (2007): Universitäten und Gewerkschaften einigen sich auf Kollektivvertrag, APA-Aussendung vom 14. Februar 2007. <http://www.reko.ac.at/universitaetspolitik/pressemeldungen/?PHPSES-SID=46e7b70c3b0e753dddf434f057e56a3>.

- Peneder, M., Falk, M., Hölzl, W., Kaniovski, S., Kratena, K. (2006), "Wachstum, Strukturwandel und Produktivität. Disaggregierte Wachstumsbeiträge für Österreich von 1990 bis 2004", in: Aiginger, K., Tichy, G., Walterkirchen, E. „WIFO-Weißbuch: Mehr Beschäftigung durch Wachstum auf Basis von Innovation und Qualifikation“, Teilstudie 3, Wien, S. 1 40..
- Peneder, M., Kaniovski, S., Dachs, B. (2001) „What follows tertiarisation?“, in: The Services Industries Journal, 23(2), S. 47 66.
- RFTE (2005): Stipendienreform, Empfehlung vom 18. Januar 2005. [http://www.rat-fte.at/files/empf\\_050118\\_stipendien.pdf](http://www.rat-fte.at/files/empf_050118_stipendien.pdf).
- Schneeberger, A. (2004): Hochschule und Arbeitsmarkt: Trendanalyse und internationaler Vergleich, *ibw-Bildung & Wirtschaft* Nr. 30, Wien.
- Schnur, P. (1999) „Arbeitslandschaft 2010 – Teil 1: Dienstleistungsgesellschaft auf industriellem Nährboden. Gesamtwirtschaftliche und sektorale Entwicklung“, IAB-Kurzbericht, 9, Nürnberg, S. 1 6, <http://do-ku.iab.de/kurzber/1999/kb0999.pdf>.



## Statistischer Anhang

### 1. Finanzierung der Bruttoinlandsausgaben für F&E und Forschungsquote 2007 (Tabellen 1 und 1a)

Die österreichischen Bruttoinlandsausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) – also die Gesamtsumme der Ausgaben für in Österreich durchgeführte F&E – werden 2007 **2,54%** des Bruttoinlandsproduktes erreichen und gegenüber 2006 um 8,1% steigen. Somit werden im heurigen Jahr gemäß der neuesten Schätzung von STATISTIK AUSTRIA für in Österreich durchgeführte F&E voraussichtlich insgesamt **6,83 Mrd. €** ausgegeben werden, welche zu 37,4% die öffentliche Hand (Bund, Bundesländer, sonstige öffentliche Einrichtungen) finanzieren wird; von der Wirtschaft werden 46,7% der für F&E bereitgestellten Mittel stammen, 15,5% werden vom Ausland finanziert werden und 0,4% kommen vom privaten gemeinnützigen Sektor.

Das bedeutet, dass von den Bruttoinlandsausgaben für F&E des Jahres 2007 vom Bund rund 2,13 Mrd. €, von den Bundesländern rund 351 Mio. €, von anderen öffentlichen Finanzierungsquellen (Gemeinden, Kammern, Sozialversicherungsträgern) rund 71 Mio. € - somit zusammen rund 2,6 Mrd. € von der öffentlichen Hand - getragen werden. Von der heimischen Wirtschaft werden rund 3,2 Mrd. € für F&E bereitgestellt werden, vom Ausland 1,06 Mrd. € und vom privaten gemeinnützigen Sektor rund 29 Mio. €. Die Finanzierung durch das Ausland stammt zum überwiegenden Teil von mit heimischen Unternehmen verbundenen

europäischen Unternehmen, die Österreich zum Forschungsstandort gewählt haben, schließt jedoch auch die Rückflüsse aus den EU-Rahmenprogrammen für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration ein.

### 2. F&E-Ausgaben des Bundes

**2.1.** Die Ausgaben des Bundes für in Österreich durchgeführte F&E werden 2007 demnach rund 2,13 Mrd. € erreichen und liegen damit um rund 12,9% über dem Vorjahresniveau (*Tabelle 1*).

Die in *Tabelle 1* ausgewiesenen Ausgaben des Bundes für in Österreich durchgeführte F&E setzen sich wie folgt zusammen: Gemäß der der Globalschätzung zugrunde liegenden Methodik stellt das Kernstück die Gesamtsumme der Beilage T/ Teil b des Arbeitsbehelfes zum Bundesfinanzgesetz 2007 dar; es handelt sich dabei um Voranschlagswerte. Zusätzlich wurden die für 2007 zur Verfügung stehenden Mittel der Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung sowie auf dem derzeitigen Informationsstand beruhende Schätzungen der voraussichtlich 2007 zur Auszahlung gelangenden Forschungsprämien einbezogen.

**2.2.** Zusätzlich zu den oben dargestellten Ausgaben des Bundes für in Österreich durchgeführte F&E wird der Bund im Jahre 2007 **Beitragszahlungen an internationale Organisationen**, die Forschung und Forschungsförderung

als Ziel haben, in Höhe von 63,7 Mio. € leisten, die in der Beilage T des Arbeitsbehelfes zum Bundesfinanzgesetz 2007/ Teil a dargestellt sind, jedoch gemäß dem Inlandskonzept nicht in die Bruttoinlandsausgaben für F&E eingerechnet werden.

**2.3.** Die in der Beilage T des Arbeitsbehelfes zum Bundesfinanzgesetz/ Teil a und Teil b dargestellten forschungswirksamen Ausgaben des Bundes, welche die forschungswirksamen Anteile an den Beitragszahlungen an internationale Organisationen (s.o. Pkt. 2.2) einschließen, werden traditioneller Weise unter der Bezeichnung „**Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung**“ zusammengefasst und entsprechen dem auf Basis des Frascati-Handbuches von OECD und EU angewendeten so genannten „GBAORD“-Konzept<sup>67</sup>, welches sich primär auf die Budgets des Zentral- bzw. Bundesstaates bezieht, im Gegensatz zum Inlandskonzept forschungswirksame Beitragszahlungen an internationale Organisationen einschließt und die Grundlage für die für die Berichterstattung an OECD und EU erforderliche Klassifizierung von F&E-Budgetdaten nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen bildet.

**2.3.2.** Für die Voranschlagsdaten 2007 liegt eine funktionelle Aufgliederung der Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung (also einschließlich der forschungswirksamen Anteile an den Beitragszahlungen an internationale Organisationen) nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen vor (*Tabelle 6*).

2007 kommen folgenden sozio-ökonomischen Zielsetzungen die stärksten Anteile an den Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung zu:

- Förderung der allgemeinen Erweiterung des Wissens: 30,7%
- Förderung des Gesundheitswesens: 21,8%
- Förderung von Handel, Gewerbe und Industrie: 24,4%
- Förderung der Erforschung der Erde, der Meere, der Atmosphäre und des Weltraumes: 4,8%
- Förderung der sozialen und sozio-ökonomischen Entwicklung: 4,7%
- Förderung der Land- und Forstwirtschaft: 3,3%
- Förderung des Umweltschutzes: 2,8%

### **3. F&E-Ausgaben der Bundesländer**

Die als Teilsumme in *Tabelle 1* ausgewiesene Forschungsfinanzierung durch die Bundesländer beruht auf den von den Ämtern der Landesregierungen gemeldeten F&E-Ausgaben-Schätzungen auf Basis der jeweiligen Landesvoranschläge. Die F&E-Ausgaben der Landeskrankenanstalten werden gemäß einer mit den Landesregierungen vereinbarten Methodik von Statistik Austria geschätzt.

### **4. Auswertungen der Faktendokumentation 2005 (Tabellen 7-12)**

Von STATISTIK AUSTRIA wurden die in der Faktendokumentation der Bundesdienststellen 2005 zusammengefassten Daten betreffend Forschungsförderung und Forschungsaufträge des Bundes im Jahre 2005 nach Förderungsempfängern (*Tabellen 7 u. 8*), nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen (*Tabellen 9 u.10*), sowie nach Wissenschaftszweigen (*Tabellen 11 u.12*) ausgewertet.

Wie für die vergangenen Jahre wurden auch für 2005 Ergebnistabellen jeweils sowohl unter Einschluss der „großen“ Globalförderungen

<sup>67</sup> GBAORD: Government Budget Appropriations or Outlays for F&E = „Staatliche Mittelzuweisungen oder Ausgaben für Forschung und Entwicklung“ (EU-Übersetzung)

(d.h. der Globalförderungen an den Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, den Forschungsförderungsfonds für die gewerbliche Wirtschaft, die Ludwig Boltzmann-Gesellschaft, die Österreichische Akademie der Wissenschaften und die ARC Seibersdorf research GmbH), als auch ohne Berücksichtigung dieser „großen“ Globalförderungen erstellt.

#### **5. F&E-Ausgaben 2004 im internationalen Vergleich (Tabelle 13)**

Die Übersichtstabelle zeigt anhand der wichtigsten F&E-relevanten Kennzahlen die Position Österreichs im Vergleich zu den anderen Mitgliedstaaten der Europäischen Union bzw. der OECD.

## Tabellenübersicht

Tabellennummer	Bezeichnung
1	Globalschätzung 2007: Bruttoinlandsausgaben für F&E Finanzierung der in Österreich durchgeführten Forschung und experimentellen Entwicklung 1981–2007 in Mio. EUR
1a	Globalschätzung 2007: Bruttoinlandsausgaben für F&E Finanzierung der in Österreich durchgeführten Forschung und experimentellen Entwicklung 1981–2007 in Prozent des BIP
2	Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung 2005 bis 2007 nach Ressorts
3	Ausgaben des Bundes 1993 bis 2007 für Forschung und Forschungsförderung nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen
4	Ausgaben des Bundes 2005 für Forschung und Forschungsförderung nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen und Ressorts
5	Ausgaben des Bundes 2006 für Forschung und Forschungsförderung nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen und Ressorts
6	Ausgaben des Bundes 2007 für Forschung und Forschungsförderung nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen und Ressorts
7	Forschungsförderungen und Forschungsaufträge des Bundes 2005 (einschließlich „große“ Globalförderungen) nach Förderungsempfängern und finanzierenden Ressorts Auswertung der Faktendokumentation der Bundesdienststellen für 2005
8	Forschungsförderungen und Forschungsaufträge des Bundes 2005 (ohne „große“ Globalförderungen) nach Förderungsempfängern und finanzierenden Ressorts Auswertung der Faktendokumentation der Bundesdienststellen für 2005
9	Forschungsförderungen und Forschungsaufträge des Bundes 2005 (einschließlich „große“ Globalförderungen) nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen und finanzierenden Ressorts Auswertung der Faktendokumentation der Bundesdienststellen für 2005
10	Forschungsförderungen und Forschungsaufträge des Bundes 2005 (ohne „große“ Globalförderungen) nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen und finanzierenden Ressorts Auswertung der Faktendokumentation der Bundesdienststellen für 2005
11	Forschungsförderungen und Forschungsaufträge des Bundes 2005 (einschließlich „große“ Globalförderungen) nach Wissenschaftszweigen und finanzierenden Ressorts Auswertung der Faktendokumentation der Bundesdienststellen für 2005
12	Forschungsförderungen und Forschungsaufträge des Bundes 2005 (ohne „große“ Globalförderungen) nach Wissenschaftszweigen und finanzierenden Ressorts Auswertung der Faktendokumentation der Bundesdienststellen für 2005
13	Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) 2004 im internationalen Vergleich
14	Wissenschaftsfonds FWF. Bewilligungen nach Forschungsstätten: Zahl der Neubewilligungen 2006
15	Wissenschaftsfonds FWF. Bewilligungen nach Forschungsstätten (Mio. €) 2006
16	Wissenschaftsfonds FWF. Neu- und Zusatzbewilligungen für alle Förderkategorien in Mio. € 2004–2006 (autonomer Bereich)
17	Wissenschaftsfonds FWF. Bewilligungen nach Wissenschaftsdisziplinen (Mio. €) 2004–2006 (autonomer Bereich)
18	FFG Förderstatistik 2006 (nach 4 Quartalen). Gesamtübersicht
19	FFG Förderstatistik 2006 (nach 4 Quartalen). Förderzusagen nach Bundesland (Barwert der Förderung, Angaben in €)
20	FFG Förderstatistik 2006 (nach 4 Quartalen). Projektteilnehmer je Bundesland
21	FFG Basisprogramme, Förderungsübersicht 2006 nach Systematik der Wirtschaftstätigkeit (NACE)
22	FFG Basisprogramme, Förderungsübersicht 2006 nach Sonderbereichen der Forschung (Mehrfachnennungen möglich)
23	FFG Basisprogramme, Förderungsübersicht 2006 nach Bundesländern (Projektstandort)

Tabelle 1

**Globalschätzung 2007: Bruttoinlandsausgaben für F&E**  
**Finanzierung der in Österreich durchgeführten Forschung und experimentellen Entwicklung 1981–2007, in Mio. €**

Finanzierungssektoren	1981	1985	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<b>1. Bruttoinlandsausgaben für F&amp;E (in Mio. EUR)</b>	<b>896,14</b>	<b>1.248,66</b>	<b>1.669,07</b>	<b>1.857,58</b>	<b>2.104,78</b>	<b>2.209,55</b>	<b>2.309,31</b>	<b>2.550,73</b>	<b>2.701,68</b>	<b>2.885,55</b>	<b>3.123,21</b>	<b>3.399,83</b>	<b>3.761,80</b>	<b>4.028,67</b>	<b>4.399,09</b>	<b>4.684,31</b>	<b>5.041,98</b>	<b>5.249,55</b>	<b>5.923,79</b>	<b>6.323,95</b>	<b>6.833,56</b>
Davon finanziert durch:																					
Bund <sup>1)</sup>	362,40	518,17	617,84	695,33	836,04	893,50	957,12	1.075,14	1.092,28	1.066,46	1.077,59	1.097,51	1.200,82	1.225,42	1.350,70	1.362,37	1.394,86	1.462,02	1.764,86	1.890,58	2.134,02
Bundesländer <sup>2)</sup>	47,86	71,20	89,38	108,66	123,68	133,57	129,67	158,69	153,89	159,06	167,35	142,41	206,23	248,50	280,14	171,26	291,62	207,88	330,17	355,31	350,78
Unternehmenssektor <sup>3)</sup>	450,20	613,35	885,35	967,79	1.057,61	1.086,69	1.128,40	1.179,42	1.233,50	1.290,76	1.352,59	1.418,43	1.545,25	1.684,42	1.894,87	2.090,62	2.274,95	2.475,55	2.693,82	2.931,33	3.189,79
Ausland <sup>4)</sup>	22,17	30,90	53,87	58,02	62,14	65,94	59,69	106,52	190,10	337,00	478,21	684,63	738,91	800,10	863,30	1.001,97	1.009,26	1.016,61	1.044,01	1.051,61	1.059,27
Sonstige <sup>5)</sup>	13,51	15,07	22,63	27,79	25,31	23,85	28,42	30,96	31,91	32,27	47,47	56,86	70,59	70,23	64,08	58,09	71,29	87,49	90,93	95,12	99,70
<b>2. BiP nominell<sup>6)</sup> (in Mrd. EUR)</b>	<b>79,62</b>	<b>100,77</b>	<b>126,48</b>	<b>136,33</b>	<b>146,59</b>	<b>155,47</b>	<b>160,27</b>	<b>168,94</b>	<b>175,53</b>	<b>181,87</b>	<b>185,14</b>	<b>192,38</b>	<b>200,03</b>	<b>210,39</b>	<b>215,88</b>	<b>220,84</b>	<b>226,24</b>	<b>235,82</b>	<b>245,10</b>	<b>256,39</b>	<b>268,74</b>
<b>3. Bruttoinlandsausgaben für F&amp;E in % des BiP</b>	<b>1,13</b>	<b>1,24</b>	<b>1,32</b>	<b>1,36</b>	<b>1,44</b>	<b>1,42</b>	<b>1,44</b>	<b>1,51</b>	<b>1,54</b>	<b>1,59</b>	<b>1,69</b>	<b>1,77</b>	<b>1,88</b>	<b>1,91</b>	<b>2,03</b>	<b>2,12</b>	<b>2,23</b>	<b>2,23</b>	<b>2,42</b>	<b>2,47</b>	<b>2,54</b>

Stand: 16. April 2007

Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich)

- 1981, 1985, 1989, 1993, 1998, 2002 und 2004: Erhebungsergebnisse.  
 1990-1992, 1994-1997, 1999-2001, 2003 und 2005: Beilage T/Teil b (Bundesbudget-Forschung; jeweils Erfolg).  
 2005: Zusätzlich (außerhalb der Beilage T): 84,398 Mio. EUR Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung sowie 121,345 Mio. EUR ausbezahlte Forschungsprämien gem. BGBl. II Nr. 506/2002.  
 2006: Beilage T/Teil b des Arbeitsbefehles zum Bundesfinanzgesetz 2007 (vorläufige Fassung, März 2007; Voranschlag). Zusätzlich (außerhalb der Beilage T): 93,4 Mio. EUR Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung sowie 157,852 Mio. EUR ausbezahlte Forschungsprämien gem. BGBl. II Nr. 506/2002 (Quelle: BMF).  
 2007: Beilage T/Teil b des Arbeitsbefehles zum Bundesfinanzgesetz 2007 (vorläufige Fassung, März 2007; Voranschlag). Zusätzlich (außerhalb der Beilage T): 95,5 Mio. EUR Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung, 241,6 Mio. EUR für nach dem derzeitigen Informationsstand voraussichtlich zur Auszahlung gelangende Forschungsprämien gem. BGBl. II Nr. 506/2002 (Quelle: BMF).
- 1981, 1985, 1989, 1993, 1998, 2002 und 2004: Erhebungsergebnisse.  
 1990-1992, 1994-1997, 1999-2001, 2003 und 2005-2007: Auf der Basis der von den Ämtern der Landesregierungen gemeldeten F&E-Ausgaben-Schätzungen.
- Finanzierung durch die Wirtschaft.  
 1981, 1985, 1989, 1993, 1998, 2002 und 2004: Erhebungsergebnisse.  
 1990-1992, 1994-1997, 1999-2001, 2003 und 2005-2007: Schätzung durch Statistik Austria auf der Basis der Ergebnisse der von Statistik Austria in allen volkswirtschaftlichen Sektoren und der bis Berichtsjahr 1993 von der Wirtschaftskammer Österreich im industriellen Bereich durchgeführten F&E-Erhebungen.
- 1981, 1985, 1989, 1993, 1998, 2002 und 2004: Erhebungsergebnisse. 1990-1992, 1994-1997, 1999-2001, 2003 und 2005-2007: Schätzung durch Statistik Austria.  
 Ab 1995 unter Einfluss der Rückflüsse aus den EU-Rahmenprogrammen für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration.  
 Finanzierung durch Gemeinden (ohne Wien), durch Kammern, durch Sozialversicherungsträger sowie sonstige öffentliche Finanzierung und Finanzierung durch den privaten gemeinnützigen Sektor.
- 1981, 1985, 1989, 1993, 1998, 2002 und 2004: Erhebungsergebnisse. 1990-1992, 1994-1997, 1999-2001, 2003 und 2005-2007: Schätzung durch Statistik Austria.
- 1981-2006: Statistik Austria. 2007: WIFO, Konjunkturprognose März 2007.

**Tabelle 1a:**  
**Globalschätzung 2007: Bruttoinlandsausgaben für F&E**  
**Finanzierung der in Österreich durchgeführten Forschung und experimentellen Entwicklung 1981–2007 (in Prozent des BIP)**

Finanzierungssektoren	1981	1985	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
<b>1. Bruttoinlandsausgaben für F&amp;E (in % des BIP)</b>	<b>1,13</b>	<b>1,24</b>	<b>1,32</b>	<b>1,36</b>	<b>1,44</b>	<b>1,42</b>	<b>1,44</b>	<b>1,51</b>	<b>1,54</b>	<b>1,59</b>	<b>1,69</b>	<b>1,77</b>	<b>1,88</b>	<b>1,91</b>	<b>2,03</b>	<b>2,12</b>	<b>2,23</b>	<b>2,23</b>	<b>2,42</b>	<b>2,47</b>	<b>2,54</b>	
Davon finanziert durch:																						
Bund <sup>1)</sup>	0,46	0,51	0,49	0,51	0,57	0,57	0,60	0,64	0,62	0,59	0,58	0,57	0,60	0,58	0,63	0,62	0,62	0,62	0,62	0,72	0,74	0,79
Bundesländer <sup>2)</sup>	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,07	0,10	0,12	0,13	0,08	0,13	0,09	0,13	0,14	0,14	0,13
Unternehmenssektor <sup>3)</sup>	0,57	0,61	0,70	0,71	0,72	0,70	0,70	0,70	0,70	0,71	0,73	0,74	0,77	0,80	0,85	0,95	1,01	1,05	1,10	1,14	1,14	1,19
Ausland <sup>4)</sup>	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,11	0,19	0,26	0,36	0,37	0,38	0,40	0,45	0,45	0,43	0,43	0,41	0,39	0,39
Sonstige <sup>5)</sup>	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
<b>2. BIP nominell<sup>6)</sup> (in Mrd. EUR)</b>	<b>79,62</b>	<b>100,77</b>	<b>126,48</b>	<b>136,33</b>	<b>146,59</b>	<b>155,47</b>	<b>160,27</b>	<b>168,94</b>	<b>175,53</b>	<b>181,87</b>	<b>185,14</b>	<b>192,38</b>	<b>200,03</b>	<b>210,39</b>	<b>215,88</b>	<b>220,84</b>	<b>226,24</b>	<b>235,82</b>	<b>245,10</b>	<b>256,39</b>	<b>268,74</b>	

Stand: 16. April 2007

Quelle: STATISTIK AUSTRIA (Bundesanstalt Statistik Österreich)

Fußnoten siehe Tabelle 1.

**Tabelle 2:**  
**Ausgaben des Bundes für Forschung und Forschungsförderung 2005 bis 2007 nach Ressorts**  
**Aufgliederung der Beilage T des Arbeitsbehelfes zum Bundesfinanzgesetz 2007 (vorläufige Fassung,**  
**März 2007; Teil a und Teil b)**

Ressorts <sup>1)</sup>	Erfolg		Bundesvoranschlag			
	2005 <sup>2)</sup>		2006 <sup>2)</sup>		2007 <sup>2)</sup>	
	Mio. €	%	Mio. €	%	Mio. €	%
Bundeskanzleramt	1,553	0,1	1,627	0,1	1,603	0,1
Bundesministerium für Inneres	0,146	0,0	0,146	0,0	0,146	0,0
Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur	1 174,310	72,6	1 091,564	64,1	.	.
Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur	.	.	.	.	45,411	2,4
Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung	.	.	.	.	1 256,457	67,5
Bundesministerium für soziale Sicherheit, Generationen und Konsumentenschutz	1,912	0,1	2,254	0,1	.	.
Bundesministerium für Soziales und Konsumentenschutz	.	.	.	.	1,643	0,1
Bundesministerium für Gesundheit und Frauen	6,104	0,4	7,398	0,4	.	.
Bundesministerium für Gesundheit, Familie und Jugend	.	.	.	.	5,074	0,3
Bundesministerium für auswärtige Angelegenheiten	1,702	0,1	1,937	0,1	.	.
Bundesministerium für europäische und internationale Angelegenheiten	.	.	.	.	1,794	0,1
Bundesministerium für Justiz	0,090	0,0	0,080	0,0	0,085	0,0
Bundesministerium für Landesverteidigung	1,654	0,1	1,787	0,1	2,039	0,1
Bundesministerium für Finanzen <sup>3)</sup>	31,473	1,9	324,646	19,0	89,845	4,8
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft	42,679	2,6	45,206	2,7	46,594	2,5
Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit	43,299	2,7	5,384	0,3	64,611	3,5
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie	314,818	19,4	222,596	13,1	345,287	18,6
<b>Insgesamt</b>	<b>1 619,740</b>	<b>100,0</b>	<b>1 704,625</b>	<b>100,0</b>	<b>1 860,589</b>	<b>100,0</b>

Stand: April 2007

Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich)

<sup>1</sup> Entsprechend der im jeweiligen Jahr gültigen Fassung des Bundesministeriengesetzes 1986 (2005, 2006: BGBl. I Nr. 17/2003; 2007: BGBl. I Nr. 6/2007).

<sup>2</sup> Arbeitsbehelf zum Bundesfinanzgesetz 2007.

<sup>3</sup> Bundesvoranschlag 2006: Einschließlich der im Budgetkapitel 51 veranschlagten Mittel der „Pauschalvorsorge für Forschungs-Offensivprogramm“ (220 Mio. €) und der „Sonderdotierung für Forschung“ (75 Mio. €). Bundesvoranschlag 2007: Einschließlich der im Budgetkapitel 51 veranschlagten Mittel der „Pauschalvorsorge für Forschungsinitiative“ (60 Mio. €).

**Tabelle 3:**  
**Ausgaben des Bundes 1993 bis 2007 für Forschung und Forschungsförderung nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen**  
**Aufgliederung der Beilage T der Amtsbehalte/Arbeitsbehalte zu den Bundesfinanzgesetzen 1995 bis 2007 (Teil a und Teil b)**

Berichtsjahre	davon für													
	Ausgaben des Bundes für F&E insgesamt	Förderung der Erforschung der Erde, der Meere, der Atmosphäre und des Weltraumes	Förderung der Land-, Forst- und Forstwirtschaft	Förderung von Handel, Gewerbe und Industrie	Förderung der Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Energie	Förderung des Transport-, Verkehrs- und Nachrichtenwesens	Förderung des Unterrichts- und Bildungswesens	Förderung des Gesundheitswesens	Förderung der sozialen und sozio-ökonomischen Entwicklung	Förderung des Umweltschutzes	Förderung der Stadt- und Raumplanung	Förderung der Landesverteidigung	Förderung anderer Zielsetzungen	Förderung der allgemeinen Erweiterung des Wissens
1993 <sup>1)</sup>	in 1000 €	48 743	48 585	153 961	18 381	27 194	14 308	262 368	69 792	51 015	6 080	20	9 353	353 250
	in %	100,0	4,6	14,5	1,7	2,6	1,3	24,7	6,6	4,8	0,6	0,0	0,9	33,1
1994 <sup>2)</sup>	in 1000 €	50 916	49 590	177 759	21 797	36 287	14 997	273 868	78 242	52 342	5 747	137	10 767	379 484
	in %	100,0	4,4	15,4	1,9	3,2	1,3	23,8	6,8	4,5	0,5	0,0	0,9	33,0
1995 <sup>3)</sup>	in 1000 €	1 150 418	55 288	49 073	16 869	32 760	15 350	270 121	75 571	47 665	6 531	82	11 037	400 206
	in %	100,0	4,8	4,3	1,5	2,8	1,3	23,5	6,6	4,1	0,6	0,0	1,0	34,7
1996 <sup>4)</sup>	in 1000 €	1 123 669	54 154	47 560	163 642	17 052	28 159	15 488	248 314	79 359	6 188	73	10 856	408 653
	in %	100,0	4,8	4,2	14,6	1,5	2,5	1,4	22,1	7,1	0,6	0,0	1,0	36,3
1997 <sup>5)</sup>	in 1000 €	1 132 901	54 939	49 177	155 087	21 884	30 385	15 713	265 641	79 076	43 121	31	11 178	400 236
	in %	100,0	4,8	4,3	13,7	1,9	2,7	1,4	23,4	7,0	0,6	0,0	1,0	35,4
1998 <sup>6)</sup>	in 1000 €	1 207 908	85 538	69 262	173 102	22 694	34 064	14 514	270 452	86 414	41 747	57	11 549	388 424
	in %	100,0	7,1	5,7	14,3	1,9	2,8	1,2	22,4	7,2	0,8	0,0	1,0	32,1
1999 <sup>7)</sup>	in 1000 €	1 281 498	91 387	75 421	188 151	25 314	32 337	15 552	280 577	91 162	42 771	12	11 348	417 329
	in %	100,0	7,1	5,9	14,7	2,0	2,5	1,2	21,9	7,1	3,3	0,0	0,9	32,6
2000 <sup>8)</sup>	in 1000 €	1 287 326	86 343	79 177	194 247	21 365	29 644	14 299	291 038	89 881	43 301	336	11 502	416 187
	in %	100,0	6,7	6,2	15,1	1,7	2,3	1,1	22,6	7,0	3,4	0,0	0,9	32,2
2001 <sup>9)</sup>	in 1000 €	1 408 773	92 134	78 480	251 049	25 093	36 435	15 342	306 074	94 474	43 909	174	11 939	442 931
	in %	100,0	6,5	5,6	17,8	1,8	2,6	1,1	21,7	6,7	3,1	0,0	0,8	31,5
2002 <sup>10)</sup>	in 1000 €	1 466 695	94 112	85 313	243 301	26 243	42 459	16 604	315 345	97 860	45 204	21	12 579	476 501
	in %	100,0	6,4	5,8	16,6	1,8	2,9	1,1	21,5	6,7	3,1	0,0	0,9	32,4
2003 <sup>11)</sup>	in 1000 €	1 452 124	96 812	86 018	241 728	25 960	39 550	15 787	316 273	92 762	49 487	4	12 966	464 112
	in %	100,0	6,7	5,9	16,6	1,8	2,7	1,1	21,8	6,4	3,4	0,0	0,9	32,0
2004 <sup>12)</sup>	in 1000 €	1 537 890	84 670	61 182	308 316	25 716	41 489	10 846	362 961	73 670	41 336	163	15 724	498 557
	in %	100,0	5,5	4,0	20,0	1,7	2,7	0,7	23,6	4,8	2,7	0,0	1,0	32,4
2005 <sup>13)</sup>	in 1000 €	1 619 740	85 101	57 618	347 841	28 320	35 275	9 557	362 000	73 978	46 384	243	16 165	543 909
	in %	100,0	5,3	3,6	21,5	1,7	2,2	0,6	22,3	4,6	2,9	0,0	1,0	33,5
2006 <sup>14)</sup>	in 1000 €	1 704 625	90 436	56 324	380 587	33 162	62 540	10 043	376 781	85 937	52 545	216	16 421	526 937
	in %	100,0	5,3	3,3	22,3	1,9	3,7	0,6	22,1	5,0	3,1	0,0	1,0	31,0
2007 <sup>14)</sup>	in 1000 €	1 860 589	89 835	61 611	454 842	50 170	47 603	10 190	405 115	86 570	52 319	237	17 460	569 862
	in %	100,0	4,8	3,3	24,4	2,7	2,6	0,5	21,8	4,7	2,8	0,0	0,9	30,7

Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich)

Stand: April 2007

<sup>1)</sup> Beilage T des Amtsbehaltes zum BFG 1995, Erfolg. Revidierte Daten. <sup>2)</sup> Beilage T des Amtsbehaltes zum BFG 1996, Erfolg. <sup>3)</sup> Beilage T des Amtsbehaltes zum BFG 1997, Erfolg. <sup>4)</sup> Beilage T des Amtsbehaltes zum BFG 1998, Erfolg. <sup>5)</sup> Beilage T des Amtsbehaltes zum BFG 1999, Erfolg. <sup>6)</sup> Beilage T des Amtsbehaltes zum BFG 2000, Erfolg. Revidierte Daten. <sup>7)</sup> Beilage T des Amtsbehaltes zum BFG 2001, Erfolg. Revidierte Daten. <sup>8)</sup> Beilage T des Amtsbehaltes zum BFG 2002, Erfolg. <sup>9)</sup> Beilage T des Amtsbehaltes zum BFG 2003, Erfolg. <sup>10)</sup> Beilage T des Amtsbehaltes zum BFG 2004, Erfolg. <sup>11)</sup> Beilage T des Amtsbehaltes zum BFG 2005, Erfolg. <sup>12)</sup> Beilage T des Amtsbehaltes zum BFG 2006, Erfolg. Revidierte Daten. <sup>13)</sup> Beilage T des Amtsbehaltes zum BFG 2007 (vorläufige Fassung, März 2007), Erfolg. <sup>14)</sup> Beilage T des Amtsbehaltes zum BFG 2007 (vorläufige Fassung, März 2007), Voranschlag. Rundungsdifferenzen.

**Tabelle 4:**  
**Ausgaben des Bundes 2005 für Forschung und Forschungsförderung nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen und Ressorts**  
**Aufgliederung der Jahreswerte 2005<sup>1)</sup> aus der Beilage T des Arbeitsbefehles zum Bundesfinanzgesetz 2007 (vorläufige Fassung,**  
**März 2007; Teil a und Teil b)**

Ressorts	Ausgaben des Bundes für F&E insgesamt		davon für											Förderung der allgemeinen Erweiterung des Wissens	
	in 1000 €	in %	Förderung der Erforschung der Erde, der Meere, der Atmosphäre und des Weltraumes	Förderung der Land- und Forstwirtschaft	Förderung von Handel, Gewerbe und Industrie	Förderung der Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Energie	Förderung des Transport-, Verkehrs- und Nachrichtenwesens	Förderung des Unterrichts- und Bildungswesens	Förderung des Gesundheitswesens	Förderung der sozio-ökonomischen Entwicklung	Förderung des Umweltschutzes	Förderung der Stadt- und Raumplanung	Förderung der Landesverteilung		Förderung anderer Zielsetzungen
BAK	1 553	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	280	-	-	72
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,0	-	-	4,6
BMI	146	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BMBWK	1 174 310	63 202	27 141	168 193	14 570	14 554	9 200	302 609	60 874	20 773	13 069	168	15 214	464 743	
	in %	100,0	5,4	2,3	14,3	1,2	0,8	25,8	5,2	1,8	1,1	0,0	1,3	39,6	
BMSGK	1 912	-	-	-	-	-	-	167	1 745	-	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	8,7	91,3	-	-	-	-	-	-
BMGF	6 104	-	48	-	-	-	-	5 542	30	-	-	-	-	484	
	in %	100,0	-	0,8	-	-	-	90,8	0,5	-	-	-	-	7,9	
BMAA	1 702	-	-	-	923	-	-	-	742	-	-	-	-	37	
	in %	100,0	-	-	54,2	-	-	-	43,6	-	-	-	-	2,2	
BMU	90	-	-	-	-	-	-	-	90	-	-	-	-	-	
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	
BML	1 654	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	-	1 579	
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,5	-	95,5	
BMF	31 473	553	490	35	95	43	-	62	3 035	23	-	-	-	27 137	
	in %	100,0	1,8	1,6	0,1	0,3	0,1	0,2	9,6	0,1	-	-	-	86,2	
BMLFUW	42 679	892	28 417	-	-	-	-	-	1 449	11 921	-	-	-	-	
	in %	100,0	2,1	66,6	-	-	-	-	3,4	27,9	-	-	-	-	
BMWVA	43 299	16	34	38 359	885	408	-	3 198	271	119	-	-	-	9	
	in %	100,0	0,0	0,1	88,7	2,0	0,9	7,4	0,6	0,3	-	-	-	0,0	
BMWIT	314 818	20 438	1 488	141 254	11 847	20 270	357	50 422	4 395	13 548	-	-	951	49 848	
	in %	100,0	6,5	0,5	44,9	3,8	6,4	16,0	1,4	4,3	-	-	0,3	15,8	
<b>Insgesamt in 1000 €</b>	<b>1 619 740</b>	<b>85 101</b>	<b>57 618</b>	<b>347 841</b>	<b>28 320</b>	<b>35 275</b>	<b>9 557</b>	<b>362 000</b>	<b>73 978</b>	<b>46 384</b>	<b>13 349</b>	<b>243</b>	<b>16 165</b>	<b>543 909</b>	
	in %	100,0	5,3	3,6	21,5	1,7	2,2	22,3	4,6	2,9	0,8	0,0	1,0	33,5	

Stand: April 2007

Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich)

1 Erfolg.

**Tabelle 5:**  
**Ausgaben des Bundes 2006 für Forschung und Forschungsförderung nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen und Ressorts**  
**Aufgliederung der Jahreswerte 2006 <sup>1)</sup> aus der Beilage T des Arbeitsbefehles zum Bundesfinanzgesetz 2007 (vorläufige Fassung,**  
**März 2007; Teil a und Teil b)**

Ressorts	Ausgaben des Bundes für F&E insgesamt		davon für												
	in 1000 €	in %	Förderung der Erforschung der Erde, der Meere, der Atmosphäre und des Weltraumes	Förderung der Land- und Forstwirtschaft	Förderung von Handel, Gewerbe und Industrie	Förderung der Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Energie	Förderung des Transport-, Verkehrs- und Nachrichtenwesens	Förderung des Unterrichts- und Bildungswesens	Förderung des Gesundheitswesens	Förderung der sozio-ökonomischen Entwicklung	Förderung des Umweltschutzes	Förderung der Stadt- und Raumplanung	Förderung der Landesverfechtigung	Förderung anderer Zielsetzungen	Förderung der allgemeinen Erweiterung des Wissens
BAK	1 627	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	328	-	-	75
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,2	-	-	4,6
BMI	146	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BMBWK	1 091 564	60 803	24 787	156 826	13 678	13 295	8 410	296 307	19 071	11 922	183	14 018	413 012		
	in %	100,0	5,6	2,3	14,4	1,3	1,2	0,8	1,7	1,1	0,0	1,3	37,8		
BMSGK	2 254	-	-	-	-	-	-	210	-	-	-	-	-	-	
	in %	100,0	-	-	-	-	-	9,3	-	-	-	-	-	-	
BMGF	7 398	-	28	-	-	-	-	6 845	33	-	-	-	-	492	
	in %	100,0	0,4	-	-	-	-	92,5	0,4	-	-	-	-	6,7	
BMAA	1 937	-	-	-	1 050	-	-	-	854	-	-	-	-	33	
	in %	100,0	-	-	54,2	-	-	-	44,1	-	-	-	-	1,7	
BMJ	80	-	-	-	-	-	-	-	80	-	-	-	-	-	
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	
BML	1 787	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	-	1 754	
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8	-	98,2	
BMF <sup>2)</sup>	324 646	11 465	3 034	125 750	10 355	22 562	1 274	43 380	5 053	446	-	1 748	82 179		
	in %	100,0	3,5	0,9	38,8	3,2	6,9	13,4	1,6	0,1	-	0,5	25,3		
BMLFUW	45 206	814	27 389	-	-	-	-	-	1 558	-	-	-	-	-	
	in %	100,0	1,8	60,6	-	-	-	-	3,4	-	-	-	-	-	
BMWA	5 384	16	-	5 112	-	-	-	-	247	-	-	-	-	9	
	in %	100,0	0,3	94,9	-	-	-	-	4,6	-	-	-	-	0,2	
BMWIT	222 596	17 338	1 086	92 899	8 079	26 683	359	30 039	12 976	-	-	-	655	29 383	
	in %	100,0	7,8	0,5	41,7	3,6	12,0	13,5	5,8	-	-	-	0,3	13,2	
<b>Insgesamt in 1000 €</b>	<b>1 704 625</b>	<b>90 436</b>	<b>56 324</b>	<b>380 587</b>	<b>33 162</b>	<b>62 540</b>	<b>10 043</b>	<b>376 781</b>	<b>52 545</b>	<b>12 696</b>	<b>216</b>	<b>16 421</b>	<b>526 937</b>		
<b>in %</b>	<b>100,0</b>	<b>5,3</b>	<b>3,3</b>	<b>22,3</b>	<b>1,9</b>	<b>3,7</b>	<b>0,6</b>	<b>22,1</b>	<b>3,1</b>	<b>0,7</b>	<b>0,0</b>	<b>1,0</b>	<b>31,0</b>		

Stand: April 2007

Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich)

<sup>1</sup> Bundesvoranschlag.  
<sup>2</sup> Einschließlich der im Budgetkapitel 51 für 2006 veranschlagten Mittel für das „Offensivprogramm F&E“ (220 Mio. €) und der „Sonderdotierung für Forschung“ (75 Mio. €).

**Tabelle 6:**  
**Ausgaben des Bundes 2007 für Forschung und Forschungsförderung nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen und Ressorts**  
**Aufgliederung der Jahreswerte 2007<sup>1)</sup> aus der Beilage T des Arbeitsbefehles zum Bundesfinanzgesetz 2007 (vorläufige Fassung,**  
**März 2007; Teil a und Teil b)**

Ressorts	Ausgaben des Bundes für F&E insgesamt		Förderung der Forschung (Messung der Atmosphäre und des Weltraumes)	Förderung der Land- und Forstwirtschaft	Förderung von Handel, Gewerbe und Industrie	Förderung der Speicherung und Verteilung von Energie	Förderung der Energieerzeugung, Veredelung und Nachrichtenwesens	Förderung des Unterrichts- und Bildungswesens	davon für						
	in 1000 €	in %							Förderung des Gesundheitswesens	Förderung des Umweltschutzes	Förderung der Stadt- und Raumplanung	Förderung der Landesverteidigung	Förderung anderer Zielsetzungen	Förderung der allgemeinen Erweiterung des Wissens	
BAKA	in 1000 €	1 603	-	-	-	-	-	-	-	327	-	-	-	-	78
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	20,4	-	-	-	-	4,9
BMI	in 1000 €	146	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BMUJK	in 1000 €	45 411	4 628	-	327	-	-	1 175	-	100,0	-	-	-	-	33 124
	in %	100,0	10,2	-	0,7	-	-	2,6	-	13,6	-	-	-	-	72,9
BMWF	in 1000 €	1 256 457	62 600	29 267	180 634	15 665	15 699	8 478	339 527	65 810	22 369	14 132	179	16 228	485 869
	in %	100,0	5,0	2,3	14,4	1,2	1,2	0,7	27,0	5,2	1,8	1,1	0,0	1,3	38,8
BMSK	in 1000 €	1 643	-	-	-	-	-	-	176	1 467	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	10,7	89,3	-	-	-	-	-
BMGFI	in 1000 €	5 074	-	59	-	-	-	-	4 495	33	-	-	-	-	487
	in %	100,0	-	1,2	-	-	-	-	88,5	0,7	-	-	-	-	9,6
BMEIA	in 1000 €	1 794	-	-	-	980	-	-	-	788	-	-	-	-	26
	in %	100,0	-	-	-	54,7	-	-	-	43,9	-	-	-	-	1,4
BMJ	in 1000 €	85	-	-	-	-	-	-	-	85	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-
BML	in 1000 €	2 039	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58	-	1 981
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,8	-	97,2
BMF <sup>2)</sup>	in 1000 €	89 845	1 639	1 450	43 936	20 411	386	194	6 906	4 365	623	316	-	364	9 255
	in %	100,0	1,8	1,6	48,9	22,7	0,4	0,2	7,7	4,9	0,7	0,4	-	0,4	10,3
BMWFUW	in 1000 €	46 594	862	29 372	-	-	-	-	-	1 368	14 992	-	-	-	-
	in %	100,0	1,9	63,0	-	-	-	-	-	2,9	32,2	-	-	-	-
BMWA	in 1000 €	64 611	16	-	64 339	-	-	-	-	247	-	-	-	-	9
	in %	100,0	0,0	-	99,6	-	-	-	-	0,4	-	-	-	-	0,0
BMWIT	in 1000 €	345 287	20 090	1 463	165 606	13 114	31 518	343	54 011	4 906	14 335	-	-	868	39 033
	in %	100,0	5,8	0,4	48,0	3,8	9,1	0,1	15,6	1,4	4,2	-	-	0,3	11,3
<b>Insgesamt</b>	<b>in 1000 €</b>	<b>1 860 589</b>	<b>89 835</b>	<b>61 611</b>	<b>454 842</b>	<b>50 170</b>	<b>47 603</b>	<b>10 190</b>	<b>405 115</b>	<b>86 570</b>	<b>52 319</b>	<b>14 775</b>	<b>237</b>	<b>17 460</b>	<b>569 862</b>
	<b>in %</b>	<b>100,0</b>	<b>4,8</b>	<b>3,3</b>	<b>24,4</b>	<b>2,7</b>	<b>2,6</b>	<b>0,5</b>	<b>21,8</b>	<b>4,7</b>	<b>2,8</b>	<b>0,8</b>	<b>0,0</b>	<b>0,9</b>	<b>30,7</b>

Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich)

Stand: April 2007

1 Bundesvoranschlag.  
 2 Einschließlich der im Budgetkapitel 51 für 2007 veranschlagten Mittel der „Forschungs offensive“ (60 Mio. €).





**Tabelle 9:** **Forschungsförderungen und Forschungsaufträge des Bundes 2005 nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen und vorgebenden Ressorts, Auswertung der Faktendokumentation der Bundesdienststellen für 2005 (Stand: Juni 2006) einschließlich „große“ Globalförderungen<sup>1)</sup>**

Ressorts	Teilbeträge 2005		davon für												
	in EUR	in %	Förderung der Erforschung der Erde, der Meere, der Atmosphäre und des Weltraumes	Förderung der Land- und Forstwirtschaft	Förderung von Handel, Gewerbe und Industrie	Förderung der Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Energie	Förderung des Transports-, Verkehrs- und Nachrichtenwesens	Förderung des Unterrichts- und Bildungswesens	Förderung des Gesundheitswesens	Förderung der sozialen und sozio-ökonomischen Entwicklung	Förderung des Umweltschutzes	Förderung der Stadt- und Raumplanung	Förderung der Landesverteidigung	Förderung anderer Zielsetzungen	Förderung der allgemeinen Erweiterung des Wissens
BAK	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BMI	58 710	-	-	-	-	-	-	-	-	43 932	-	-	-	-	14 778
BMBWK	95 374 302	5 979 268	2 958 717	1 508 053	1 699 699	169 699	210 782	1 374 251	23 729 646	10 803 203	1 266 579	663 948	-	812 458	45 897 698
BMSG	933 741	6,3	3,1	1,6	0,2	0,2	0,2	1,4	24,9	11,3	1,3	0,7	-	0,9	48,1
BMGF	417 244	-	-	1,3	-	-	-	-	238 714	33 932	-	-	-	-	-
BMAA	100,0	-	12,7	16,7	-	-	-	-	57,2	8,1	-	-	-	-	5,3
BMJ	216 126	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BML	112 100	20 000	-	34 000	-	-	-	-	38 000	20 100	-	-	-	-	-
BMF	100,0	17,8	-	30,3	-	-	-	-	34,0	17,9	-	-	-	-	-
BMWFUW	3 521 060	427 113	1 976 184	113 916	57 447	-	-	-	59 509	126 922	199 729	20 000	-	61 563	244 239
BMWA	18 254 901	36 000	34 400	12 618 806	909 459	414 800	35 934	3 348 900	607 298	167 850	24 897	-	-	1,7	6,9
BWMT	264 742 073	6 649 707	1 611 010	126 287 679	12 908 442	9 843 697	479 700	51 302 666	9 437 795	9 641 931	-	-	-	946 432	35 633 014
Insgesamt	383 630 257	13 112 088	6 633 311	140 644 634	14 045 047	10 469 279	1 949 394	78 784 848	22 318 025	11 276 089	708 845	-	-	1 820 453	81 868 244
in %	100,0	3,4	1,7	36,8	3,7	2,7	0,5	20,5	5,8	2,9	0,2	-	-	0,5	21,3

Stand: März 2007

Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich)

<sup>1)</sup> d.h. einschließlich Globalförderungen für: Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH, Ludwig Boltzmann-Gesellschaft, Österreichische Akademie der Wissenschaften, ARC Seibersdorf research GmbH (insgesamt 309 855 504 Euro); abgestimmt mit Bundesrechnungsabschluss 2005.

**Tabelle 10:** **Forschungsförderungen und Forschungsaufträge des Bundes 2005 nach sozio-ökonomischen Zielsetzungen und verbenden Ressorts, Auswertung der Faktendokumentation der Bundesdienststellen für 2005 (Stand: Juni 2006) ohne „große“ Globalförderungen <sup>1)</sup>**

Ressorts	Teilbeträge 2005	davon für															
		Förderung der Erforschung der Erde, der Meere, der Atmosphäre und des Weltraumes	Förderung der Land- und Forstwirtschaft	Förderung von Handel, Gewerbe und Industrie	Förderung der Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Energie	Förderung des Transport-, Verkehrs- und Nachrichtenwesens	Förderung des Unterrichts- und Bildungswesens	Förderung des Gesundheitswesens	Förderung der sozio-ökonomischen Entwicklung	Förderung des Umweltschutzes	Förderung der Stadt- und Raumplanung	Förderung der Landesverteidigung	Förderung anderer Zielsetzungen	Förderung der allgemeinen Erweiterung des Wissens			
BCA	in EUR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	in %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BMI	in EUR	58 710	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43 932	-	-	-	14 778
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74,8	-	-	-	25,2
BMWBK	in EUR	54 577 798	1 867 583	2 843 758	425 705	54 740	60 451	1 374 251	9 620 693	7 671 381	1 238 225	181 938	499 024	28 740 049			
	in %	100,0	3,4	5,2	0,8	0,1	0,1	2,5	17,6	14,1	2,3	0,3	52,7				
BMSG	in EUR	933 741	-	-	12 540	-	-	-	-	921 201	-	-	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	1,3	-	-	-	-	98,7	-	-	-	-	-	-	-
BMGF	in EUR	417 244	-	53 000	69 640	-	-	238 714	33 932	-	-	-	-	21 958			
	in %	100,0	-	12,7	16,7	-	-	57,2	8,1	-	-	-	-	5,3			
BMAA	in EUR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	in %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BMJ	in EUR	216 126	-	-	-	-	-	-	-	216 126	-	-	-	-	-	-	-
	in %	100,0	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-	-	-	-	-	-
BML	in EUR	112 100	20 000	-	34 000	-	-	-	38 000	20 100	-	-	-	-	-	-	-
	in %	100,0	17,8	-	30,3	-	-	-	34,0	17,9	-	-	-	-	-	-	-
BMF	in EUR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	in %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BMLFUW	in EUR	3 521 060	427 113	1 976 184	113 916	57 447	-	59 509	126 922	234 438	199 729	20 000	61 563	244 239			
	in %	100,0	12,1	56,2	3,2	1,6	-	1,7	3,6	6,7	5,7	0,6	1,7	6,9			
BMWA	in EUR	1 054 901	36 000	-	114 406	15 059	2 000	35 934	115 300	607 298	47 450	24 897	-	56 557			
	in %	100,0	3,4	-	10,8	1,4	0,2	3,4	10,9	57,6	4,5	2,4	-	5,4			
BMVIT	in EUR	12 885 073	1 067 679	-	3 579 854	194 982	1 449 273	-	168 862	5 629 043	62 758	-	85 000	645 622			
	in %	100,0	8,3	-	27,8	1,5	11,2	-	1,3	43,7	0,5	-	0,7	5,0			
<b>Insgesamt</b>	<b>in EUR</b>	<b>73 774 753</b>	<b>3 418 375</b>	<b>4 872 942</b>	<b>4 350 061</b>	<b>322 228</b>	<b>1 511 724</b>	<b>1 469 694</b>	<b>10 308 491</b>	<b>15 377 451</b>	<b>1 548 162</b>	<b>226 835</b>	<b>645 587</b>	<b>29 723 203</b>			
	<b>in %</b>	<b>100,0</b>	<b>4,6</b>	<b>6,6</b>	<b>5,9</b>	<b>0,4</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>14,0</b>	<b>20,8</b>	<b>2,1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,9</b>	<b>40,4</b>			

Stand: März 2007

Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich)

<sup>1)</sup> d.h. ohne Globalförderungen für: Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH, Ludwig Boltzmann-Gesellschaft, Österreichische Akademie der Wissenschaften, ARC Seibersdorf research GmbH (insgesamt 309 855 504 Euro).

**Tabelle 11:**  
**Forschungsförderungen und Forschungsaufträge des Bundes 2005 nach Wissenschaftszweigen und**  
**vergebenden Ressorts, Auswertung der Faktendokumentation der Bundesdienststellen für 2005**  
**(Stand: Juni 2006) einschließlich „große“ Globalförderungen <sup>1)</sup>**

Ressorts	Teilbeträge 2005	davon für					
		1.0 Naturwissen- schaften	2.0 Technische Wissenschaften	3.0 Humanmedizin	4.0 Land- und Forstwirtschaft, Veterinärmedizin	5.0 Sozialwissen- schaften	6.0 Geisteswissen- schaften
BAK	in EUR	-	-	-	-	-	-
	in %	-	-	-	-	-	-
BMI	in EUR	58 710	-	-	-	43 932	14 778
	in %	100,0	-	-	-	74,8	25,2
BMBWK	in EUR	95 374 302	53 333 672	3 956 089	11 300 961	3 046 969	14 312 830
	in %	100,0	56,0	4,1	11,8	3,2	15,0
BMSG	in EUR	933 741	-	12 540	-	-	921 201
	in %	100,0	-	1,3	-	-	98,7
BMGF	in EUR	417 244	155 298	19 740	101 658	98 616	41 932
	in %	100,0	37,3	4,7	24,4	23,6	10,0
BMAA	in EUR	-	-	-	-	-	-
	in %	-	-	-	-	-	-
BMJ	in EUR	216 126	-	-	-	-	216 126
	in %	100,0	-	-	-	-	100,0
BML	in EUR	112 100	20 000	34 000	38 000	-	20 100
	in %	100,0	17,8	30,3	34,0	-	17,9
BMF	in EUR	-	-	-	-	-	-
	in %	-	-	-	-	-	-
BMLFUW	in EUR	3 521 060	949 810	377 182	55 622	1 788 941	349 505
	in %	100,0	27,0	10,7	1,6	50,8	9,9
BMWA	in EUR	18 254 901	1 992 866	14 023 725	1 198 900	400 600	638 810
	in %	100,0	10,9	76,8	6,6	2,2	3,5
BMVIT	in EUR	264 742 073	67 250 464	143 349 421	29 810 189	5 520 805	10 352 062
	in %	100,0	25,4	54,1	11,3	2,1	3,9
<b>Insgesamt</b>	<b>in EUR</b>	<b>383 630 257</b>	<b>123 702 110</b>	<b>161 772 697</b>	<b>42 505 330</b>	<b>10 855 931</b>	<b>26 896 498</b>
	<b>in %</b>	<b>100,0</b>	<b>32,2</b>	<b>42,2</b>	<b>11,1</b>	<b>2,8</b>	<b>7,0</b>

Stand: März 2007

Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich)

<sup>1)</sup> d.h. einschließlich Globalförderungen für: Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH, Ludwig Boltzmann-Gesellschaft, Österreichische Akademie der Wissenschaften, ARC Seibersdorf research GmbH (insgesamt 309 855 504 Euro); abgestimmt mit Bundesrechnungsabschluss 2005.

**Tabelle 12:**  
**Forschungsförderungen und Forschungsaufträge des Bundes 2005 nach Wissenschaftszweigen und vergebenden Ressorts, Auswertung der Faktendokumentation der Bundesdienststellen für 2005 (Stand: Juni 2006) ohne „große“ Globalförderungen <sup>1)</sup>**

Ressorts	Teilbeträge 2005	davon für					
		1.0 Naturwissen- schaften	2.0 Technische Wissenschaften	3.0 Humanmedizin	4.0 Land- und Forstwirtschaft, Veterinärmedizin	5.0 Sozialwissen- schaften	6.0 Geisteswissen- schaften
BKA	in EUR	-	-	-	-	-	-
	in %	-	-	-	-	-	-
BMI	in EUR	58 710	-	-	-	43 932	14 778
	in %	100,0	-	-	-	74,8	25,2
BMBWK	in EUR	54 577 798	29 217 728	3 480 112	5 288 860	2 852 423	11 273 335
	in %	100,0	53,5	6,4	9,7	5,2	20,7
BMSG	in EUR	933 741	-	12 540	-	-	921 201
	in %	100,0	-	1,3	-	-	98,7
BMGF	in EUR	417 244	155 298	19 740	101 658	98 616	41 932
	in %	100,0	37,3	4,7	24,4	23,6	10,0
BMAA	in EUR	-	-	-	-	-	-
	in %	-	-	-	-	-	-
BMJ	in EUR	216 126	-	-	-	-	216 126
	in %	100,0	-	-	-	-	100,0
BML	in EUR	112 100	20 000	34 000	38 000	-	20 100
	in %	100,0	17,8	30,3	34,0	-	17,9
BMF	in EUR	-	-	-	-	-	-
	in %	-	-	-	-	-	-
BMLFUW	in EUR	3 521 060	949 810	377 182	55 622	1 788 941	349 505
	in %	100,0	27,0	10,7	1,6	50,8	9,9
BMWA	in EUR	1 054 901	100 866	194 925	115 300	5 000	638 810
	in %	100,0	9,6	18,5	10,9	0,5	60,5
BMVIT	in EUR	12 883 073	1 305 918	5 470 641	198 092	-	5 864 818
	in %	100,0	10,1	42,5	1,5	-	45,6
<b>Insgesamt</b>	<b>in EUR</b>	<b>73 774 753</b>	<b>31 749 620</b>	<b>9 589 140</b>	<b>5 797 532</b>	<b>4 744 980</b>	<b>19 369 759</b>
	<b>in %</b>	<b>100,0</b>	<b>43,0</b>	<b>13,0</b>	<b>7,9</b>	<b>6,4</b>	<b>26,3</b>

Stand: März 2007

Quelle: Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich)

<sup>1)</sup> d.h. ohne Globalförderungen für: Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH, Ludwig Boltzmann-Gesellschaft, Österreichische Akademie der Wissenschaften, ARC Seibersdorf research GmbH (insgesamt 309 855 504 Euro).

**Tabelle 13:**  
**Forschung und Experimentelle Entwicklung (F&E) 2004 im internationalen Vergleich**

Land	Bruttoinlandsausgaben für F&E in % des BIP	Finanzierung der Bruttoinlandsausgaben für F&E durch		Beschäftigte in F&E in Vollzeit-äquivalent	Bruttoausgaben für F&E des			
		Staat	Wirtschaft		Unternehmenssektors	Hochschulsektors	Sektors Staat	privaten gemeinnützigen Sektors
		%			in % der Bruttoinlandsausgaben für F&E			
Belgien	1,86 <sup>4)</sup>	23,6 <sup>5)</sup>	60,3 <sup>5)</sup>	53.938 <sup>4)</sup>	69,4 <sup>3)</sup>	22,1 <sup>3)</sup>	7,2 <sup>3)</sup>	1,3 <sup>3)</sup>
Dänemark	2,48 <sup>4)</sup>	27,1 <sup>5)</sup>	59,9 <sup>5)</sup>	42.687	68,0 <sup>3)</sup>	24,5 <sup>3)</sup>	6,9 <sup>3)</sup>	0,7 <sup>3)</sup>
Deutschland	2,50	30,4	66,8	470.971	69,9	16,5	13,6 <sup>3)</sup>	. <sup>1)</sup>
Finnland	3,46	26,3	69,3	58.281	70,1	19,8	9,5	0,6
Frankreich	2,14	37,6	51,7	352.485	62,5	19,2	17,1	1,3
Griechenland	0,61 <sup>4)</sup>	46,4 <sup>5)</sup>	28,2 <sup>5)</sup>	31.849 <sup>5)</sup>	31,1 <sup>3)</sup>	48,2 <sup>3)</sup>	19,8 <sup>3)</sup>	0,9 <sup>3)</sup>
Irland	1,21 <sup>4)</sup>	32,2 <sup>2)</sup>	57,2 <sup>2)</sup>	15.713 <sup>3)</sup>	64,6 <sup>3)</sup>	27,6 <sup>3)</sup>	7,8 <sup>3)</sup>	0,7 <sup>3)</sup> <sup>3)</sup>
Italien	1,10	50,8 <sup>2)</sup>	43,0 <sup>2)</sup>	164.026	47,8	32,8	17,9	1,5
Luxemburg	1,66	11,2 <sup>5)</sup>	80,4 <sup>5)</sup>	4.318	87,8	1,2	11,0	.
Niederlande	1,78 <sup>3)</sup>	36,2 <sup>5)</sup>	51,1 <sup>5)</sup>	91.594 <sup>4)</sup>	57,8 <sup>3)</sup>	27,9 <sup>3)</sup>	14,4 <sup>3)</sup>	0,0 <sup>3)</sup>
Österreich <sup>6)</sup>	2,23	33,0	47,2	42.891	67,8	26,7	5,1	0,4
Portugal	0,77 <sup>3)</sup>	60,1 <sup>5)</sup>	31,7 <sup>5)</sup>	25.590 <sup>3)</sup>	34,8 <sup>3)</sup>	38,8 <sup>3)</sup>	15,1 <sup>3)</sup>	11,3 <sup>3)</sup>
Schweden <sup>5)</sup>	3,95	23,5	65,0	72.978	74,1	22,0	3,5 <sup>3)</sup>	0,4
Spanien	1,06	41,0	48,0	161.933	54,4	29,5	16,0	0,1
Vereinigtes Königreich	1,73	32,8	44,2	257.000 <sup>1)</sup>	63,0	23,4	10,3	3,3
<b>EU 15<sup>b)</sup></b>	<b>1,87</b>	<b>35,1<sup>5)</sup></b>	<b>54,7</b>	<b>1.914.984<sup>4)</sup></b>	<b>63,8</b>	<b>22,1</b>	<b>12,9</b>	<b>1,2</b>
Polen	0,56	65,2	26,9	78.362	28,7	32,0	39,0	0,4
Slowakische Republik	0,51	57,1	38,3	14.329	49,2	20,1	30,5 <sup>3)</sup>	0,2
Slowenien	1,45	30,0	58,5	7.132	67,0	12,9	19,8	0,3
Tschechische Republik	1,26	41,9	52,8	28.765	63,7	14,8	21,2	0,4
Ungarn <sup>4)</sup>	0,88	51,8 <sup>1)</sup>	37,1 <sup>1)</sup>	22.826	41,1 <sup>1)</sup>	24,6 <sup>1)</sup>	29,6 <sup>1)</sup>	.
<b>EU 25<sup>b)</sup></b>	<b>1,77</b>	<b>35,7<sup>5)</sup></b>	<b>54,1</b>	<b>2.088.449<sup>4)</sup></b>	<b>63,1</b>	<b>22,3</b>	<b>13,5</b>	<b>1,2</b>
Australien	1,77	39,8 <sup>1)</sup>	51,6 <sup>1)</sup>	119.384	53,6	27,2	16,2	3,1
Island <sup>5)</sup>	2,86	40,1	43,9	2.940	51,8	21,3	24,8	2,1
Japan	3,18	18,1 <sup>4)</sup>	74,8	896.211	75,2	13,4	9,5	1,9
Kanada	2,01	32,0 <sup>3)</sup>	49,0	177.120 <sup>3)</sup> <sup>4)</sup>	55,5	34,8	9,3	0,5
Korea <sup>8)</sup>	2,85	23,1	75,0	194.055	76,7	9,9	12,1	1,3
Mexiko <sup>5)</sup>	0,43	56,1	34,7	60.039	34,6	37,9	26,2	1,3
Neuseeland <sup>5)</sup>	1,14	45,1	38,5	21.410	42,5	28,6	29,0	.
Norwegen	1,62	41,9 <sup>5)</sup>	49,2 <sup>5)</sup>	29.745	54,9	29,6	15,5	.
Schweiz	2,93	22,7	69,7	52.250	73,7	22,9	1,1 <sup>3)</sup>	2,3
Türkei	0,67	57,0	37,9	39.960	24,2	67,9	8,0	.
Vereinigigte Staaten <sup>1)</sup> <sup>p)</sup>	2,68	31,0	63,7 <sup>1)</sup>	.	70,1	13,6	12,2 <sup>3)</sup>	4,1
<b>OECD insgesamt<sup>b)</sup><sup>p)</sup></b>	<b>2,25</b>	<b>30,3</b>	<b>62,2</b>	<b>.</b>	<b>68,0</b>	<b>17,3</b>	<b>12,1</b>	<b>2,6</b>

Quelle: OECD (MSTI 2006-2), Statistik Austria (Bundesanstalt Statistik Österreich)

<sup>b)</sup> Schätzung des OECD-Sekretariates (basierend auf nationalen Quellen). - <sup>c)</sup> Nationale Schätzung, wenn erforderlich vom OECD-Sekretariat den OECD-Normen angepasst. - <sup>d)</sup> F&E-Ausgaben für Landesverteidigung nicht enthalten. - <sup>e)</sup> Nationale Erhebungsergebnisse. Vom OECD-Sekretariat den OECD-Normen angepasste Werte. - <sup>f)</sup> Nur naturwissenschaftlich-technische Forschung. - <sup>g)</sup> Nur Bundesmittel oder Mittel der Zentralregierung. - <sup>h)</sup> Ohne Investitionsausgaben. - <sup>i)</sup> Anderswo enthalten. - <sup>j)</sup> Enthält auch andere Kategorien. - <sup>k)</sup> Vorläufige Werte. - <sup>l)</sup> Die Summe der Gliederungselemente ergibt nicht die Gesamtsumme.  
<sup>1)</sup> 1993. - <sup>2)</sup> 1996. - <sup>3)</sup> 1997. - <sup>4)</sup> 2002. - <sup>5)</sup> 2003. - <sup>6)</sup> Statistik Austria: Ergebnisse der Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung 2004. Vollzeitäquivalent = Personenjahr.

**Tabelle 14:** Wissenschaftsfonds FWF: Bewilligungen nach Forschungsstätten: Zahl der Neubewilligungen 2006<sup>1)</sup>

Forschungsstätten	Forschungsprojekte	SFB-Projektteile	FSP-Projektteile	WK EURYI	Translational Research	Nachwuchsförderung <sup>2)</sup>	Druckkostenbeiträge	Anbahnungen	Summe	%	START	Wittgenstein	NANO	Firnberg	Impuls	Summe	%
a) Universitäre Forschungsstätten:																	
Universität Wien	93,6		8,6	2,0	3,0	27,4	10,0	4,0	148,6	23,77	1,0			9,0		10,00	30,30
Universität Graz	26,7	10,4		0,3		5,0	2,0	2,0	46,4	7,43						0,00	0,00
Universität Innsbruck	31,0	9,9	1,4	0,1	1,7	11,0	3,0	1,0	59,1	9,45	1,0			2,0		3,00	9,09
Medizinische Universität Wien	33,6		1,0	2,1	2,1	7,0			45,8	7,33				1,0		1,00	3,03
Medizinische Universität Graz	6,0	6,2				2,0			14,2	2,27			3,0			3,00	9,09
Medizinische Universität Innsbruck	14,3		3,0	0,9	1,0	2,0			21,2	3,39	1,0				1,0	2,00	6,06
Universität Salzburg	19,4				1,9	2,0	1,0		24,3	3,88						0,00	0,00
Universität Wien	41,9			0,5	1,0	9,0	1,0	1,0	55,4	8,87	1,0	1,0		1,0	2,0	5,00	15,15
Technische Universität Graz	15,6	3,4		1,7	2,8	4,0			27,5	4,40					1,0	1,00	3,03
Montanuniversität Leoben	4,3					2,0			6,3	1,01						0,00	0,00
Universität für Bodenkultur Wien	13,1		1,5		4,1	5,0			23,7	3,79				2,0		2,00	6,06
Veterinärmedizinische Universität Wien	6,1				1,0	1,0		1,0	8,1	1,30						0,00	0,00
Wirtschaftsuniversität Wien	4,0				1,0	1,0			6,0	0,96						0,00	0,00
Universität Linz	8,7				6,0	6,0		3,0	17,7	2,83			2,0			2,00	6,06
Universität Klagenfurt	0,3				0,5	1,0	1,0	1,0	2,8	0,45						0,00	0,00
Akademie der bildenden Künste									0,0							0,00	0,00
Universität für angewandte Kunst Wien	1,0				1,0				2,0	0,32						0,00	0,00
Universität für Musik und darstellende Kunst Graz									0,0	0,00						0,00	0,00
Universität für Musik und darstellende Kunst Wien	2,0						1,0		3,0	0,48						0,00	0,00
b) Außeruniversitäre Forschungsstätten:																	
Österreichische Akademie der Wissenschaften	24,9		1,3	0,3	2,2	3,0	14,0		45,7	7,31	1,0				1,0	2,00	6,06
Sonstige Forschungsstätten	27,5	4,0	4,2	0,1	2,8	11,6	16,0	1,0	67,2	10,75					2,0	2,00	6,06
<b>Summe</b>	<b>374,0</b>	<b>34,0</b>	<b>21,0</b>	<b>8,0</b>	<b>25,0</b>	<b>99,0</b>	<b>49,0</b>	<b>14,0</b>	<b>625,0</b>	<b>100,00</b>	<b>5,0</b>	<b>1,0</b>	<b>5,0</b>	<b>15,0</b>	<b>7,0</b>	<b>33,00</b>	<b>100,00</b>

<sup>1)</sup> Forschungsvorhaben, die gemeinsam an mehreren Forschungsstätten durchgeführt werden, wurden anteilsgemäß gewertet. Schrödinger-Stipendien wurden an der ursprünglichen Forschungsstätte der StipendiatInnen berücksichtigt.

<sup>2)</sup> Schrödinger-, Meitner-, Bühler/Richter-Programm und Schrödinger-Rückkehrprogramm

**Tabelle 15:**  
**Wissenschaftsfonds FWF: Bewilligungen nach Forschungsstätten (Mio. €) 2006<sup>1)</sup>**

Forschungsstätten	Forschungsprojekte	SFB-Projektteile	FSP-Projektteile	WK	EURYI	Translational Research	Nachwuchsförderung <sup>2)</sup>	Druckkostenbeiträge	Anbahnungen	Summe	%	START	Wittgenstein	NANO	Firnberg	Impuls	Summe	%
a) Universitäre Forschungsstätten:																		
Universität Wien	20,79	2,66	2,79	3,68	0,83	0,43	2,30	0,07	0,18	33,73	24,70	1,20	0,11	1,65	0,27	0,01	2,96	20,53
Universität Graz	4,98	4,16	0,47	0,30			0,31	0,02	0,13	10,37	7,59		0,27	0,01			0,28	1,94
Universität Innsbruck	6,60	2,39	0,68	0,15		0,39	1,09	0,02	0,04	11,32	8,29	1,20	0,30	0,37			1,87	12,97
Medizinische Universität Wien	8,27	0,79		3,26		0,42	0,44		0,04	13,22	4,0			0,18			0,18	10,2
Medizinische Universität Graz	1,69	2,59				0,01	0,24			4,53	3,32		0,53				0,53	3,68
Medizinische Universität Innsbruck	3,68	0,11		1,36		0,20	0,12			5,47	4,01	1,20	0,16	0,01			1,47	10,19
Universität Salzburg	4,42	0,01	0,01			0,41	0,22	0,01		5,08	3,72						0,00	0,00
Technische Universität Wien	8,68	2,77	0,79	0,58		0,23	0,57	0,02		13,64	9,99	0,60	1,50	0,19	0,18	0,20	2,67	18,52
Technische Universität Graz	3,56	1,44	0,70	1,56		0,56	0,22			8,04	5,89		0,87			0,10	0,97	6,73
Montanuniversität Leoben	0,86		0,22				0,15			1,23	0,90		0,44				0,44	3,05
Universität für Bodenkultur Wien	3,43		0,46			1,01	0,30			5,20	3,81			0,36			0,36	2,50
Veterinärmedizinische Universität Wien	1,42	0,01					0,16			1,59	1,16						0,00	0,00
Wirtschaftsuniversität Wien	0,75	0,03		0,01		0,19	0,05			1,03	0,75						0,00	0,00
Universität Linz	1,97	0,07	0,46	0,02		0,01	0,27		0,12	2,92	2,14		1,20				1,20	8,32
Universität Klagenfurt	0,07					0,11				0,18	0,13						0,00	0,00
Akademie der bildenden Künste										0,00							0,00	0,00
Universität für angewandte Kunst Wien	0,25					0,21	0,07			0,53	0,39						0,00	0,00
Universität für Musik und darstellende Kunst Graz										0,00							0,00	0,00
Universität für Musik und darstellende Kunst Wien	0,39							0,01		0,40	0,29						0,00	0,00
b) Außeruniversitäre Forschungsstätten:																		
Österreichische Akademie der Wissenschaften	5,15	0,48	0,18	0,55		0,43	0,28	0,11		7,18	5,26	0,60	0,27		0,10		0,97	6,73
Sonstige Forschungsstätten	5,87	1,07	2,35	0,13		0,54	0,74	0,09	0,09	10,88	7,97		0,37		0,15		0,52	3,61
<b>Summe</b>	<b>82,83</b>	<b>18,58</b>	<b>9,11</b>	<b>11,60</b>	<b>0,83</b>	<b>5,15</b>	<b>7,53</b>	<b>0,35</b>	<b>0,56</b>	<b>136,54</b>	<b>100,00</b>	<b>4,80</b>	<b>1,50</b>	<b>4,71</b>	<b>2,76</b>	<b>0,65</b>	<b>14,42</b>	<b>100,00</b>

1) Forschungsvorhaben, die gemeinsam an mehreren Forschungsstätten durchgeführt werden, wurden anteilsgemäß gewertet. Schrödinger-Stipendien wurden an der ursprünglichen Forschungsstätte der StipendiatInnen berücksichtigt.

2) Schrödinger-, Meitner-, Bühler/Richter-Programm und Schrödinger-Rückkehrprogramm

**Tabelle 16:**  
**Wissenschaftsfonds FWF: Neu- und Zusatzbewilligungen für alle Förderkategorien in Mio. € 2004–2006 (autonomer Bereich)**

Förderkategorien	2004			2005			2006					
	Neube-willigungen <sup>1)</sup>	Zusatzbe-willigungen	insgesamt	%	Neube-willigungen <sup>2)</sup>	Zusatzbe-willigungen	insgesamt	%	Neube-willigungen <sup>2)</sup>	Zusatzbe-willigungen	insgesamt	%
Forschungsprojekte	57,88	7,18	65,06	61,02	61,01	3,62	64,63	59,91	79,80	3,03	82,83	60,66
Spezialforschungsbereiche (SFBs)	15,74	0,99	16,73	15,69	17,14	0,84	17,98	16,67	17,95	0,63	18,58	13,61
Nationale Forschungsnetzwerke (NFN)	6,42	0,35	6,77	6,35	4,32	0,44	4,76	4,41	8,87	0,24	9,11	6,67
Doktoratskollegs (DKs)	5,01	0,09	5,10	4,78	5,41	0,14	5,55	5,15	11,42	0,18	11,60	8,50
Translational Research	5,11		5,11	4,79	8,19	0,11	8,30	7,69	4,90	0,25	5,15	3,77
EURYI	0,94		0,94	0,88	0,62	0,02	0,64	0,59	0,83	0,00	0,83	0,61
Erwin-Schrödinger-Stipendien	2,46	0,19	2,65	2,49	2,04	0,30	2,34	2,17	2,85	0,15	3,00	2,20
Erwin-Schrödinger-Rückkehrprogramm	0,25	0,05	0,30	0,28	0,32	0,04	0,36	0,33	0,00	0,02	0,02	0,01
Elise-Richter-Programm	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,27	0,00	2,27	1,66
Lise-Meitner-Programm	2,12	0,27	2,39	2,24	1,13	0,81	1,94	1,80	1,46	0,68	2,14	1,57
Charlotte-Bühler-Programm	0,58	0,07	0,65	0,61	0,53	0,06	0,59	0,55	0,09	0,01	0,10	0,07
Druckkostenbeiträge	0,54	0,01	0,55	0,52	0,50	0,00	0,50	0,46	0,35	0,00	0,35	0,26
Anbahnungen internationaler Kooperationen	0,31	0,06	0,37	0,35	0,28	0,01	0,29	0,27	0,55	0,01	0,56	0,41
<b>Summe:</b>	<b>97,36</b>	<b>9,26</b>	<b>106,62</b>	<b>100</b>	<b>101,49</b>	<b>6,39</b>	<b>107,88</b>	<b>100</b>	<b>131,34</b>	<b>5,20</b>	<b>136,54</b>	<b>100</b>
	<b>91,31%</b>	<b>8,69%</b>	<b>100,00%</b>		<b>94,07%</b>	<b>5,93%</b>	<b>100,00%</b>		<b>96,19%</b>	<b>3,81%</b>	<b>100,00%</b>	

1 ohne Auftragsprogramme: Hertha-Firnberg-Programm, START-Programm und Wittgenstein-Preis sowie Impulsprojekte  
 2 inklusive Fortführung von SFBs, NFNs und DKs.

**Tabelle 17:**  
**Wissenschaftsfonds FWF: Bewilligungen nach Wissenschaftsdisziplinen (Mio. €) 2004–2006 (autonomer Bereich)**

Wissenschaftsdisziplinen	2004		2005		2006	
	Mio. €	%	Mio. €	%	Mio. €	%
Naturwissenschaften	61,62	57,79%	62,32	57,77%	78,91	57,79%
Technische Wissenschaften	5,42	5,08%	4,03	3,74%	5,71	4,18%
Humanmedizin	18,51	17,36%	19,64	18,20%	24,24	17,75%
Land- und Forstwirtschaft, Veterinärmedizin	0,47	0,44%	1,05	0,97%	1,57	1,15%
Sozialwissenschaften	7,06	6,62%	4,92	4,56%	7,06	5,17%
Geisteswissenschaften	13,54	12,70%	15,92	14,76%	19,05	13,95%
<b>Gesamt</b>	<b>106,62</b>	<b>100,00%</b>	<b>107,88</b>	<b>100,00%</b>	<b>136,54</b>	<b>100,00%</b>

**Tabelle 18:**  
**FFG Förderstatistik 2006 (nach 4 Quartalen), Gesamtübersicht**

Erstellt am: 17.01.2007; aktualisiert und erweitert mit 05.02.2007

Bereich	Programm	Programmlinie	Projekte	Partner	Gesamtkosten	Beitrag	Förderungen						Gesamtförderung		
							Darlehen	Kfz	Bonus	Bundesland	Haftungen	o. Haftungen	Inklusive Haftungen	Barwert	
ALR	Artist/ASAP		3	4	529.693	372.787	0	0	0	0	0	0	372.787	372.787	372.787
	ÖWP2005		5	13	2.716.233	1.805.448	0	0	0	0	0	0	1.805.448	1.805.448	1.805.448
	WR-Koop/WR2000		3	3	2.943.456	2.622.527	0	0	0	0	0	0	2.622.527	2.622.527	2.622.527
<b>ALR Ergebnis</b>			<b>11</b>	<b>20</b>	<b>6.189.382</b>	<b>4.800.762</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4.800.762</b>	<b>4.800.762</b>	<b>4.800.762</b>
BP	Basisprogramm		812	891	516.755.335	92.392.450	101.851.100	4.242.800	18.274.800	946.400	59.420.000	217.707.550	277.127.550	125.849.232	496.800
	BW-IV25		6	13	496.800	496.800	0	0	0	0	0	0	496.800	496.800	496.800
	BW-NaWi		23	30	1.941.156	1.926.156	0	0	0	0	0	0	1.926.156	1.926.156	1.926.156
	Bridge		84	226	21.631.290	13.068.900	0	0	0	0	0	0	13.068.900	13.068.900	13.068.900
	Headquarter		21	22	58.934.500	18.158.000	0	0	0	0	0	0	18.158.000	18.158.000	18.158.000
<b>BP Ergebnis</b>			<b>946</b>	<b>1.182</b>	<b>599.759.081</b>	<b>126.042.506</b>	<b>101.851.100</b>	<b>4.242.800</b>	<b>18.274.800</b>	<b>946.400</b>	<b>59.420.000</b>	<b>251.357.406</b>	<b>310.777.406</b>	<b>159.499.088</b>	<b>1.808.054</b>
SP	Kooperation		12	130	3.119.854	1.808.054	0	0	0	0	0	0	1.808.054	1.808.054	1.808.054
	& Innovation		7	29	3.687.681	2.388.763	0	0	0	0	0	0	2.388.763	2.388.763	2.388.763
	Prokis		4	8	1.047.974	512.032	0	0	0	0	0	0	512.032	512.032	512.032
	Protec		12	78	4.098.641	1.997.311	0	0	0	0	0	0	1.997.311	1.997.311	1.997.311
	Humanpotential		8	8	231.175	179.225	0	0	0	0	0	0	179.225	179.225	179.225
	PUST		2	2	86.853	86.853	0	0	0	0	0	0	86.853	86.853	86.853
	Kompetenz		13	119	115.737.737	37.657.620	0	0	0	0	0	0	37.657.620	37.657.620	37.657.620
	& Exzellenz		11	11	95.399.067	31.955.309	0	0	0	0	0	0	31.955.309	31.955.309	31.955.309
<b>SP Ergebnis</b>			<b>69</b>	<b>385</b>	<b>223.408.982</b>	<b>76.585.167</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>76.585.167</b>	<b>76.585.167</b>	<b>76.585.167</b>
TP	Fit-IT		39	108	15.255.498	10.656.262	0	0	0	0	0	0	10.656.262	10.656.262	10.656.262
	GEN-AU		21	52	27.942.677	20.508.793	0	0	0	0	0	0	20.508.793	20.508.793	20.508.793
	IV25		34	141	22.210.200	9.410.300	0	0	0	0	0	0	9.410.300	9.410.300	9.410.300
	I2		33	119	12.298.311	6.205.340	0	0	0	0	0	0	6.205.340	6.205.340	6.205.340
	Nachhaltig		23	23	3.409.268	3.409.268	0	0	0	0	0	0	3.409.268	3.409.268	3.409.268
	Wirtschaften		18	29	1.768.800	1.679.600	0	0	0	0	0	0	1.679.600	1.679.600	1.679.600
	HdZ		7	13	1.461.497	1.043.497	0	0	0	0	0	0	1.043.497	1.043.497	1.043.497
	NANO*		17	38	3.892.606	1.966.559	0	0	0	0	0	0	1.966.559	1.966.559	1.966.559
	Take Off		3	3	148.102	114.361	0	0	0	0	0	0	114.361	114.361	114.361
<b>TP Ergebnis</b>			<b>195</b>	<b>526</b>	<b>88.386.959</b>	<b>54.993.980</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>54.993.980</b>	<b>54.993.980</b>	<b>54.993.980</b>
<b>Gesamtergebnis</b>			<b>1.221</b>	<b>2.113</b>	<b>917.744.404</b>	<b>262.422.215</b>	<b>101.851.100</b>	<b>4.242.800</b>	<b>18.274.800</b>	<b>946.400</b>	<b>59.420.000</b>	<b>387.737.315</b>	<b>447.157.315</b>	<b>295.878.997</b>	<b>295.878.997</b>

\* Der hier deklarierte Wert umfasst nur jenen Anteil der Zusagen des Programmes, der auch durch die FFG zur Auszahlung gelangt. 1,05 Mio. € werden durch den FWF ausbezahlt.

**Tabelle 19:**  
**FFG: Förderstatistik 2006 (nach 4 Quartalen), Förderzusagen nach Bundesland (Barwert der Förderung, Angaben in €)**

Erstellt am: 17.01.2007; aktualisiert und erweitert mit 05.02.2007

Bereich	Programm	Programmlinie	B	K	N	O	Sa	St	T	V	W	Ausland	Gesamtergebnis
ALR	Artisti/ASAP		77.730					5.400			289.657		372.787
	ÖWP2005							756.158	199.212		850.078		1.805.448
	WR-Koop/WR2000							94.561			27.966	2.500.000	2.622.527
<b>ALR Ergebnis</b>			<b>77.730</b>					<b>856.119</b>	<b>199.212</b>		<b>1.167.701</b>	<b>2.500.000</b>	<b>4.800.762</b>
BP	Basisprogramm		1.278.870	13.028.376	10.017.951	28.265.725	6.603.911	29.444.471	7.050.613	4.526.400	25.632.915	0	125.849.232
	Bridge			416.700	1.495.040	1.888.400	1.478.000	2.718.200	1.332.260	77.400	4.836.300	156.800	13.068.900
	Headquarter			6.408.000	395.000	3.592.000	3.568.000	3.703.000			492.000		18.158.000
	Begleitmaßnahmen			9.100							487.700		496.800
	IV25			36.000	274.378		75.000	532.000		22.000	986.778		1.926.156
	NaWi												
<b>BP Ergebnis</b>			<b>1.278.870</b>	<b>19.898.176</b>	<b>12.182.369</b>	<b>33.746.125</b>	<b>10.394.711</b>	<b>36.397.671</b>	<b>8.382.873</b>	<b>4.625.800</b>	<b>32.435.693</b>	<b>156.800</b>	<b>159.499.088</b>
SP	Kompetenz & Exzellenz			6.056.000	3.322.935	5.882.153	424.000	13.360.646			8.611.886		37.657.620
	Kooperation			1.326.000	3.145.000	885.818	21.439.591	2.924.000			2.234.900		31.955.309
	& Innovation			93.941		138.301	360.000	465.552			750.260		1.808.054
	FHplus			528.443	381.000		590.420	700.000	188.900				2.388.763
	Prokis						150.000	104.565			257.467		512.032
	Protec			97.753	153.067	348.113	253.400	737.709	4.200	42.918	360.151		1.997.311
	FEMtech-TH				25.000	89.603		24.622	40.000				179.225
	PUST										86.853		86.853
<b>SP Ergebnis</b>			<b>720.137</b>	<b>7.763.000</b>	<b>6.646.002</b>	<b>7.343.988</b>	<b>1.353.820</b>	<b>23.896.039</b>	<b>16.517.746</b>	<b>42.918</b>	<b>12.301.517</b>		<b>76.585.167</b>
TP	FIT-IT		45.178	1.484.745	88.331	1.935.150	763.400	2.782.603	596.740		2.870.375	89.740	10.656.262
	GEN-AU			52.031	69.957	1.216.388	471.433	1.856.494	3.440.700		13.401.790		20.508.793
	IV25		169.200	709.400	783.400	228.300	4.584.700	333.500	414.400	2.187.400	0		9.410.300
	I2		0	638.100	429.600	275.500	1.145.000	5.200	37.100	3.674.840	0		6.205.340
	Nachhaltig Wirtschaften		172.000	10.000	157.000	460.868	911.800	110.000		1.587.600			3.409.268
	FdZ			182.000			327.600			110.000	1.060.000		1.679.600
	HdZ					412.000		115.600	83.085	432.812			1.043.497
	NANO				1.166.870		365.327	86.152		348.210			1.966.559
	Take Off				110.361		4.000						114.361
<b>TP Ergebnis</b>			<b>386.378</b>	<b>1.536.776</b>	<b>2.975.019</b>	<b>4.933.538</b>	<b>2.199.501</b>	<b>11.977.524</b>	<b>4.687.892</b>	<b>644.585</b>	<b>25.563.027</b>	<b>89.740</b>	<b>54.993.980</b>
<b>Gesamtergebnis</b>			<b>2.385.385</b>	<b>29.197.952</b>	<b>21.881.120</b>	<b>46.023.651</b>	<b>13.948.032</b>	<b>73.127.353</b>	<b>29.787.723</b>	<b>5.313.303</b>	<b>71.467.938</b>	<b>2.746.540</b>	<b>295.878.997</b>

**Tabelle 20:**  
**FFG gesamt: Förderstatistik 2006 (nach 4 Quartalen), Projektteilnehmer je Bundesland**

Erstellt am: 17.01.2007; aktualisiert und erweitert mit 05.02.2007

Bereich	Programm	Programmlinie	B	K	N	O	Sa	St	T	V	W	Ausland	Gesamt- ergebnis
ALR	Artist/ASAP				1			1			2		4
	ÖWP2005							5	1		7		13
	WR-Koop/WR2000							1			1	1	3
<b>ALR Ergebnis</b>					<b>1</b>			<b>7</b>	<b>1</b>		<b>10</b>	<b>1</b>	<b>20</b>
BP	Basisprogramm		14	65	105	204	58	167	52	34	190	2	891
	Bridge			16	24	40	5	40	25	2	67	7	226
	Headquarter			8	1	4	3	4			2		22
	Begleitmaßnahmen	IVzS		1							12		13
		NaWi		1	2		3	5		1	18		30
<b>BP Ergebnis</b>			<b>14</b>	<b>91</b>	<b>132</b>	<b>248</b>	<b>69</b>	<b>216</b>	<b>77</b>	<b>37</b>	<b>289</b>	<b>9</b>	<b>1.182</b>
SP	Kompetenz &	Kind/Knet	5	3	3	18		19	28	3	39	1	119
	Exzellenz	Kplus		1	1	1		5	1		2		11
	COIN	CIR-CE-TH	5	3	6	6	3	21	2		15	71	130
		FHplus	2	2		4	3	4	2		9	3	29
		Prokis				1	1	1			5		8
		Protec			7	13	7	26	1	2	12		78
	Humanpotential	FEMtech-TH			1	4		1	2				8
		PUST									2		2
<b>SP Ergebnis</b>			<b>22</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>47</b>	<b>14</b>	<b>77</b>	<b>34</b>	<b>5</b>	<b>84</b>	<b>75</b>	<b>383</b>
TP	FIT-IT		2	6	3	13	5	25	5		46	3	108
	GEN-AU			1	1	3	2	6	10		29		52
	IVzS	A3	4	1	22	13	6	51	2	2	35	5	141
		l2	1		12	9	3	19	1	2	71	1	119
	Nachhaltig	EdZ	1		1	1	2	8	1		9		23
	Wirtschaften	FdZ			4			6		1	16	2	29
		HdZ				3			1	1	8		13
	NANO				7	1		9	4		17		38
	Take Off				2			1					3
<b>TP Ergebnis</b>			<b>8</b>	<b>8</b>	<b>52</b>	<b>43</b>	<b>18</b>	<b>125</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>231</b>	<b>11</b>	<b>526</b>
<b>Gesamt</b>			<b>44</b>	<b>108</b>	<b>203</b>	<b>338</b>	<b>101</b>	<b>425</b>	<b>136</b>	<b>48</b>	<b>614</b>	<b>96</b>	<b>2.113</b>

Tabelle 21: FFG Basisprogramme: Förderungsübersicht 2006 nach Systematik der Wirtschaftstätigkeit (NACE)

Fachbereich	NACE	Zahl der Projekte 2006	Zuerkannte Förderungen* 2005	Förderungs- mittel Anteil in EUR 1.000,-	Barwert 2006	Durchschnittlicher Barwert pro Projekt in EUR 1.000,-	
						2006	2005
Landwirtschaft, Jagd	1	9	12	324	0,10%	324	81
Fischerei und Fischzucht	5	0	0	1.186	0,50%	1.186	131
Erdöl- und Erdgasbergbau, sowie damit verbundene Dienstleistungen	11	0	1	0	0,00%	0	0
Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau	14	0	1	0	0,00%	0	0
Herstellung von Nahrungs- und Genussmitteln und Getränken	15	25	17	3.706	1,20%	2.219	88
Herstellung von Textilien und Textilwaren (ohne Bekleidung)	17	3	5	175	0,30%	94	31
Herstellung von Bekleidung	18	4	2	2.073	0,70%	810	202
Ledererzeugung und -verarbeitung	19	2	3	137	0,00%	93	46
Be- und Verarbeitung von Holz (ohne Herstellung von Möbeln)	20	15	15	2.894	0,90%	1.668	111
Herstellung und Verarbeitung von Papier und Pappe	21	11	9	2.184	0,70%	1.804	164
Verlagswesen, Druckerei, Vervielfältigung von bespielten Ton-, Bild- und Datenr...	22	1	1	247	0,10%	140	140
Kokerei, Mineralölverarbeitung, Herstellung und Verarbeitung von Spalt- und Brut...	23	1	2	282	0,10%	211	211
Herstellung von Chemikalien und chemischen Erzeugnissen	24	87	98	48.920	15,80%	21.538	247
Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren	25	27	29	5.001	1,60%	2.466	91
Herstellung und Bearbeitung von Glas, Herstellung von Waren aus Steinen und Erde...	26	25	25	9.105	2,90%	5.577	223
Metallerzeugung und -bearbeitung	27	23	25	6.600	2,10%	3.548	154
Herstellung von Metallerezeugnissen	28	21	22	3.904	1,30%	2.021	96
Maschinenbau	29	128	124	39.796	12,90%	19.992	156
Herstellung von Büromaschinen, Datenverarbeitungsgeräten und -einrichtungen	30	4	6	3.118	1,00%	919	229
Herstellung von Geräten der Elektrizitätserzeugung, -verteilung u.ä.	31	26	29	7.866	2,50%	3.693	142
Rundfunk, Fernseh- und Nachrichtentechnik	32	72	62	46.009	14,90%	22.880	317
Medizin-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Optik	33	110	122	45.104	14,60%	24.164	219
Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	34	36	34	18.107	5,90%	7.720	214
Sonstiger Fahrzeugbau	35	15	16	12.728	4,10%	5.153	343
Herstellung von Möbeln, Schmuck, Musikinstrumenten, Sportgeräten, Spielwaren und...	36	12	5	1.680	0,50%	852	71
Rückgewinnung (Recycling)	37	2	0	248	0,10%	177	88
Energieversorgung	40	1	4	101	0,00%	101	101
Wasserversorgung	41	1	1	75	0,00%	46	46
Bauwesen	45	40	22	5.264	1,70%	3.343	83
Kraftfahrzeughandel; Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen; Tankstell...	50	1	0	12	0,00%	12	12
Einzelhandel (ohne Handel mit Kraftfahrzeugen und ohne Tankstellen); Reparatur v...	52	1	0	170	0,10%	80	80
Landverkehr; Transport in Rohrleitungen	60	7	2	545	0,20%	545	77
Realitätenwesen	70	1	0	70	0,00%	70	70
Datenverarbeitung und Datenbanken	72	161	143	32.697	10,60%	18.756	116
Forschung und Entwicklung	73	10	8	1.529	0,50%	1.199	119
Erbirgung von unternehmensbezogenen Dienstleistungen	74	10	9	1.197	0,40%	789	78
Software allgemein (Simulation, SW-Engineering tools etc.)	77	0	1	0	0,00%	0	0
Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesen	85	1	0	356	0,10%	356	356
Abwasser- und Abfallbeseitigung und sonstige Entsorgung	90	26	17	5.086	1,60%	2.448	94
Interessenvertretungen, kirchliche und sonstige religiöse Vereinigungen, sonstig...	91	1	0	112	0,00%	112	112
<b>SUMME</b>		<b>924</b>	<b>873</b>	<b>308.918</b>	<b>100,00%</b>	<b>157.122</b>	<b>170</b>

\* inkl. Haftungen, Bonifikationen, EU und Land; inkl. Basisprogramme (zB OeNB, NATS, Brücke, Headquarter)

**Tabelle 22:**  
**FFG Basisprogramme: Förderungsübersicht 2006, nach Sonderbereichen der Forschung**

Sonderbereich	(Mehrfachnennungen möglich)		Zuerkannte Förderungen*	Förderungsanteil	Barwert	Barwert	2006
	Zahl der Projekte	Zuerkannte Förderungen*					
Biomed. Technik	19	16	7.742	2,10%	3.993	2,00%	1,90%
Biowissenschaften	57	59	35.308	9,40%	16.776	12,60%	8,10%
BRAIN Bauwirtschaft	81	0	12.150	3,20%	6.935	0,00%	3,40%
BRAIN Kunststoffwirtschaft	81	0	25.479	6,80%	11.012	0,00%	5,30%
Energietechnik	35	18	7.286	1,90%	4.388	1,30%	2,10%
EU-Anbahnungskosten klassisch	3	29	32	0,00%	32	0,10%	0,00%
EU-Anbahnungskosten neue Instrumente	3	14	30	0,00%	30	0,10%	0,00%
EU-BMWIT-Klientel	3	6	128	0,00%	128	0,10%	0,10%
EU-Kofinanzierung	1	2	36	0,00%	36	0,00%	0,00%
F&E-Dynamik	0	1	0	0,00%	0	0,10%	0,00%
Feasibility	38	28	335	0,10%	335	0,10%	0,20%
HeadQuarters Strategy	21	18	18.158	4,80%	18.158	6,40%	8,80%
Holzforschung	32	35	7.636	2,00%	4.048	2,20%	2,00%
Lebensmittel-Initiative	33	35	4.743	1,30%	2.361	1,30%	1,10%
Luftfahrt	3	4	4.854	1,30%	1.582	1,90%	0,80%
Materialwissenschaften	131	135	38.271	10,20%	21.084	11,80%	10,20%
Mikrotechnik inkl. Nanotechnologie	78	87	57.164	15,30%	28.158	17,10%	13,70%
Nachhaltig Wirtschaften (BP)	29	17	3.814	1,00%	2.854	1,10%	1,40%
Nachwuchsförderung	37	35	4.998	1,30%	3.128	2,30%	1,50%
NANO (Basisprogramme exkl. Mikrotechnik)	23	34	9.517	2,50%	5.809	4,20%	2,80%
Start Up Förderung	79	80	13.351	3,60%	7.713	5,60%	3,70%
Technologien f.d. Informationsgesellschaft	1	0	59	0,00%	59	0,00%	0,00%
Umwelttechnik	39	24	7.910	2,10%	3.758	1,40%	1,80%
Verkehr / Logistik	14	7	3.728	1,00%	1.950	0,60%	0,90%
Wissenschaft – Wirtschaft	303	236	86.033	23,00%	51.511	19,50%	25,00%
Zulieferindustrie KFZ	51	47	25.980	6,90%	10.297	8,10%	5,00%

\* inkl. Haftungen, Bonifikationen, EU und Land; inkl. Basisprogramme (zB OeNB, NATS, Brücke, Headquarter)

**Tabelle 23:**  
**FFG Basisprogramme: Förderungsübersicht 2006, nach Bundesländern (Projektstandort)**

Bundesland	Zahl der Projekte**	Zahl der Betriebe**	Gesamtförderung* in EUR 1.000,-	Förderungsanteil 2006	Barwert 2005	Barwert in EUR 1.000,-	in %
'unbekannt'	0	0	0	0,00%	0,00%	0	0,00%
Ausland	7	7	250	0,10%	0,00%	250	0,20%
Burgenland	11	11	2.138	0,70%	1,70%	1.200	0,80%
Kärnten	74	61	36.575	11,80%	9,10%	19.512	12,40%
Niederösterreich	112	95	21.997	7,10%	9,70%	11.737	7,50%
Oberösterreich	219	173	79.607	25,80%	22,90%	33.484	21,30%
Salzburg	62	55	17.374	5,60%	5,40%	10.501	6,70%
Steiermark	179	146	68.077	22,00%	20,10%	35.830	22,80%
Tirol	63	57	18.576	6,00%	4,80%	7.915	5,00%
Vorarlberg	37	33	9.887	3,20%	4,90%	4.625	2,90%
Wien	224	215	54.432	17,60%	21,30%	32.062	20,40%
<b>SUMME</b>			<b>308.918</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>157.122</b>	<b>100,00%</b>

\* inkl. Hafnungen, Bonifikationen, EU und Land; inkl. Basisprogramme (zB OeNB, NATS, Brücke, Headquarter)

\*\* Mehrfachnennung möglich

