

1 Aktuelle Entwicklungen

1.1 Entwicklung der F&E-Ausgaben in Österreich – Ergebnisse der Globalschätzung 2012

Gemäß der aktuellen Globalschätzung der Statistik Austria vom April 2012 werden die gesamten Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Österreich im Jahr 2012 voraussichtlich 8,61 Mrd. € betragen. Gegenüber dem Jahr 2011 bedeutet dies eine Zunahme von 347 Mio. € bzw. 4,2 %. Das entspricht einer F&E-Quote (Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt) von 2,80 %.

Auf der Basis der aktuellen Schätzung für 2012 wurde die F&E-Quote für 2011 nunmehr auf 2,74 % geschätzt¹, 2010 betrug sie 2,79%. Die Entwicklung der F&E-Quote sowie der absoluten Beiträge der einzelnen Finanzierungssektoren ist in Abb. 1 dargestellt. Der rasante Anstieg der F&E-Quote Österreichs flachte mit der Finanz- und Wirtschaftskrise ab dem Jahr 2008/2009 merkbar ab. Aufgrund des geringeren Wachstums der F&E-Ausgaben schlugen die konjunkturellen Entwicklungen des BIP nunmehr deutlicher durch. Dies trifft besonders auf das Jahr 2011 zu, wo es ein BIP-Wachstum gab, das deutlich höher war als ursprünglich angenommen und sich die F&E-Quote Österreichs trotz weiterhin gesteigerter F&E-Ausgaben daher sogar leicht verringert hat.

Betrachtet man die einzelnen Finanzierungssektoren, so zeigt sich auf Basis der vorliegenden Daten bzw. Schätzungen folgende Situation (siehe Tab. 1):

Von den gesamten prognostizierten F&E-Ausgaben für 2012 werden mit nahezu 45 % (rund 3,84

Mrd. €) die österreichischen Unternehmen den größten Finanzierungsanteil tragen. Die Finanzierung durch den heimischen Unternehmenssektor wird nach einem nur sehr leichten Anstieg während der Krisenjahre (0,61 % pro Jahr zwischen 2008 und 2010) und einem stärkeren Anstieg im Jahr 2011 (5,28 %) sich voraussichtlich um 2,18 % erhöhen.

Die F&E-Finanzierung durch den öffentlichen Sektor insgesamt wird im Jahr 2012 mit 3,38 Mrd. € und einem Finanzierungsanteil von 39,3 % an den Gesamtausgaben für F&E den bisherigen Höchststand erreichen. Rund 2,87 Mrd. € wird der Bund beitragen (plus 8,47 % gegenüber 2011), die Bundesländer rund 411 Mio. € (plus 1,82 % gegenüber 2011). Sonstige (wie z.B. Gemeinden, Kammern, Sozialversicherungsträger) spielen für die österreichische F&E-Finanzierung nur eine untergeordnete Rolle.

Tab. 1: Wachstumsraten der F&E-Ausgaben in Österreich nach Finanzierungssektoren

	durchschnittliche jährliche Wachstumsraten			
	2000-2008	2008-2010	2010-2011	2011-2012
Bund	8,52	4,76	2,30	8,47
Bundesländer	4,54	6,93	-0,39	1,82
Unternehmenssektor	9,50	1,30	5,28	2,18
Ausland	5,64	1,69	2,15	2,15
Sonstige	6,45	9,19	3,86	3,86
F&E-Ausgaben	8,16	2,85	3,50	4,20
BIP	3,88	0,61	5,28	2,18

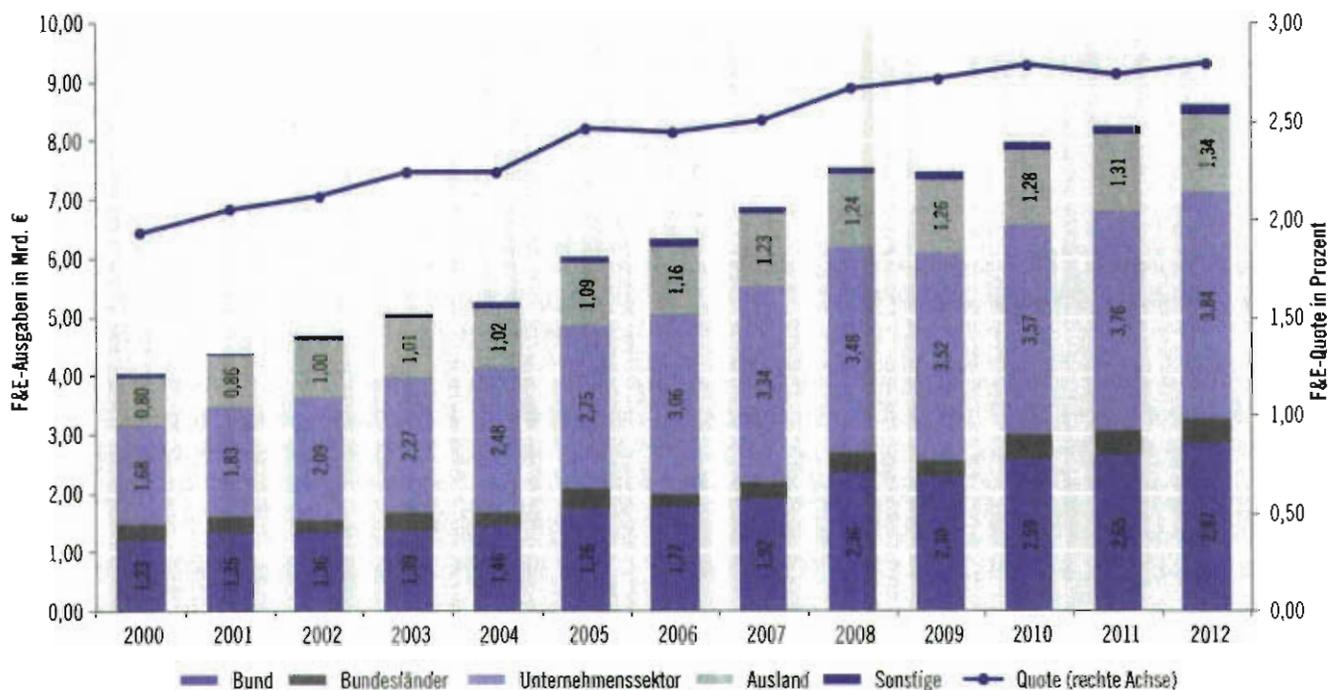
Quelle: Statistik Austria, Globalschätzung 25. April 2012

In Summe fließen 2012 1,34 Mrd. € für Forschung und Entwicklung aus dem Ausland nach Öster-

¹ In der Globalschätzung des Jahres 2011 wurde noch eine F&E-Quote für 2011 von 2,79 % angenommen. Die Abweichung zu den nun vorliegenden Daten ergibt sich aus dem hohen BIP-Wachstum im Jahr 2011, das deutlich stärker war als ursprünglich angenommen.

1 Aktuelle Entwicklungen

Abb. 1: Forschung und Entwicklung in Österreich nach Finanzierungssektoren



Quelle: Statistik Austria, Globalschätzung vom 25. April 2012

reich. Die Finanzierung durch das Ausland stammt zum überwiegenden Teil von ausländischen Unternehmen, ein Gutteil davon von multinationalen Konzernen, deren Tochterunternehmen in Österreich F&E betreiben. Eingeschlossen sind hier aber auch die Rückflüsse aus den EU-Rahmenprogrammen für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration.

Insgesamt kam es – ausgelöst durch Finanz- und Wirtschaftskrise – zu einer Verschiebung der Finanzierungsstruktur der Forschung und Entwicklung in Richtung des öffentlichen Sektors (bzw. vor allem was die Finanzierung durch den Bund betrifft). Dies wird besonders deutlich, wenn man das Auseinanderdriften der Wachstumsraten der einzelnen Finanzierungssektoren betrachtet (vgl. Abb. 2, die öffentlichen Finanzierungssektoren Bund, Bundesländer sowie sonstige öffentliche Finanzierung wurden hier zu einem Finanzierungssektor zusammengefasst). Seit Beginn der Wirtschaftskrise ist die öffentliche Finanzierung der F&E-Ausgaben deutlich

stärker gewachsen als jene der anderen Finanzierungssektoren.

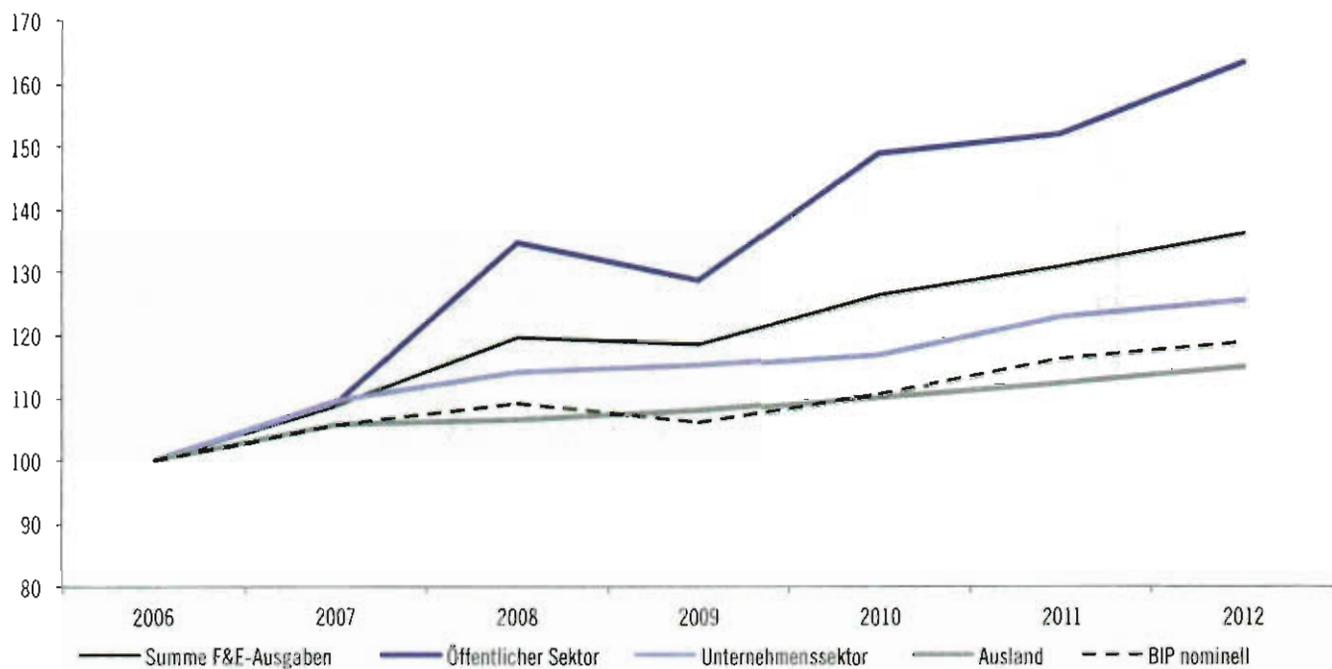
Die Finanzierungsstruktur der Forschung und Entwicklung in Österreich ist aber dennoch nahe am generellen Ziel der Forschungs- und Technologiepolitik der Europäischen Union, nämlich einer ungefähren Verteilung der Finanzierungsanteile auf ein Drittel öffentlich, zwei Drittel privat. Ca. 60 % der Forschung und Entwicklung Österreichs wird vom Wirtschaftssektor (Unternehmenssektor plus Ausland) finanziert (siehe Abb. 3).

Internationaler Vergleich der F&E-Quoten

Ausgehend von einer deutlich unterdurchschnittlichen F&E-Quote in den 1980er Jahren (1981 betrug sie 1,1 % des BIP, gegenüber einem Schnitt der EU15 von 1,64 %), konnte die F&E-Quote kontinuierlich – und speziell seit 1995 durchaus rasant – gesteigert werden; 1998 wurde der (damals bei 1,83 % liegende) EU15-Schnitt

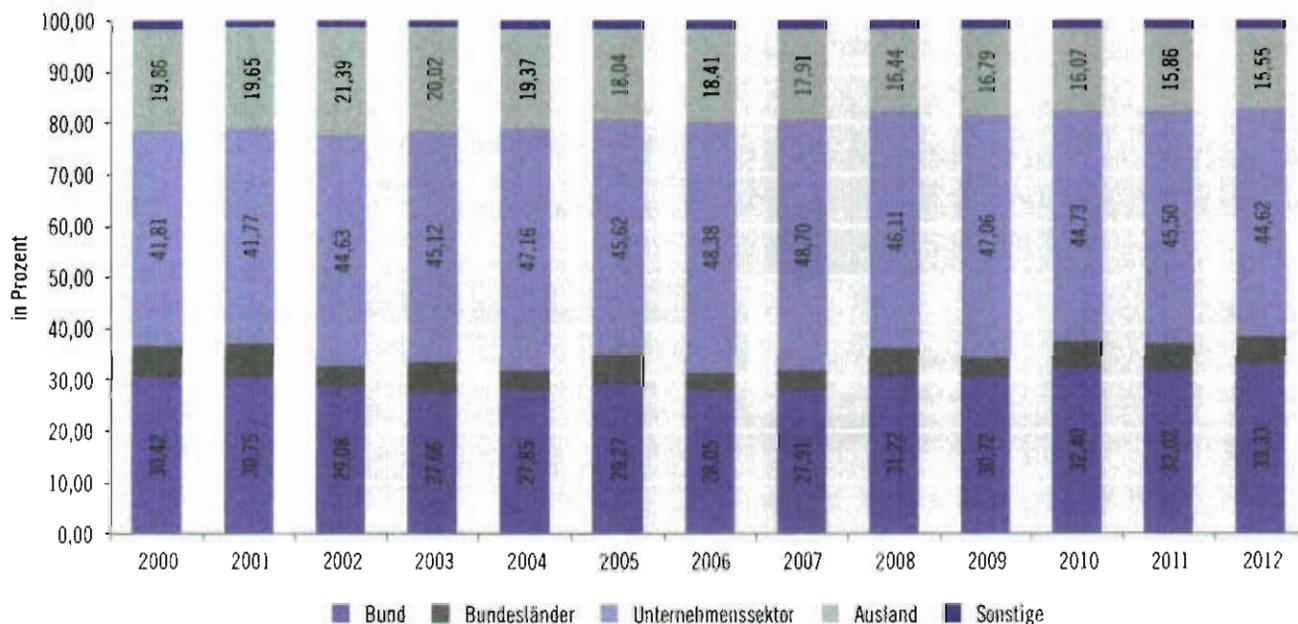
1 Aktuelle Entwicklungen

Abb. 2: Entwicklung der F&E in Österreich nach Finanzierungssektoren (Index, 2006=100)



Quelle: Statistik Austria, Globalschätzung 25. April 2012

Abb. 3: Finanzierungsanteil für F&E in Österreich nach Finanzierungssektoren (in Prozent)



Quelle: Statistik Austria, Globalschätzung 25. April 2012

1 Aktuelle Entwicklungen

übertroffen. Seit 2004 liegt Österreich nun auch über dem Schnitt der OECD-Staaten.

Zwischen 2000 und 2010 konnte Österreich mit +0,82 Prozentpunkten (von 1,92 auf 2,76 %²) eine der höchsten Steigerungsraten aufweisen. Nur Dänemark (mit +0,88 Prozentpunkten) und Portugal (mit + 0,86 Prozentpunkten) weisen einen höheren (absoluten) Zuwachs bei der Forschungsquote auf. Damit bilden Finnland (3,87 %), Schweden (3,43 %), Dänemark (3,06 %), Deutschland (2,82 %) und Österreich mit 2,76 %

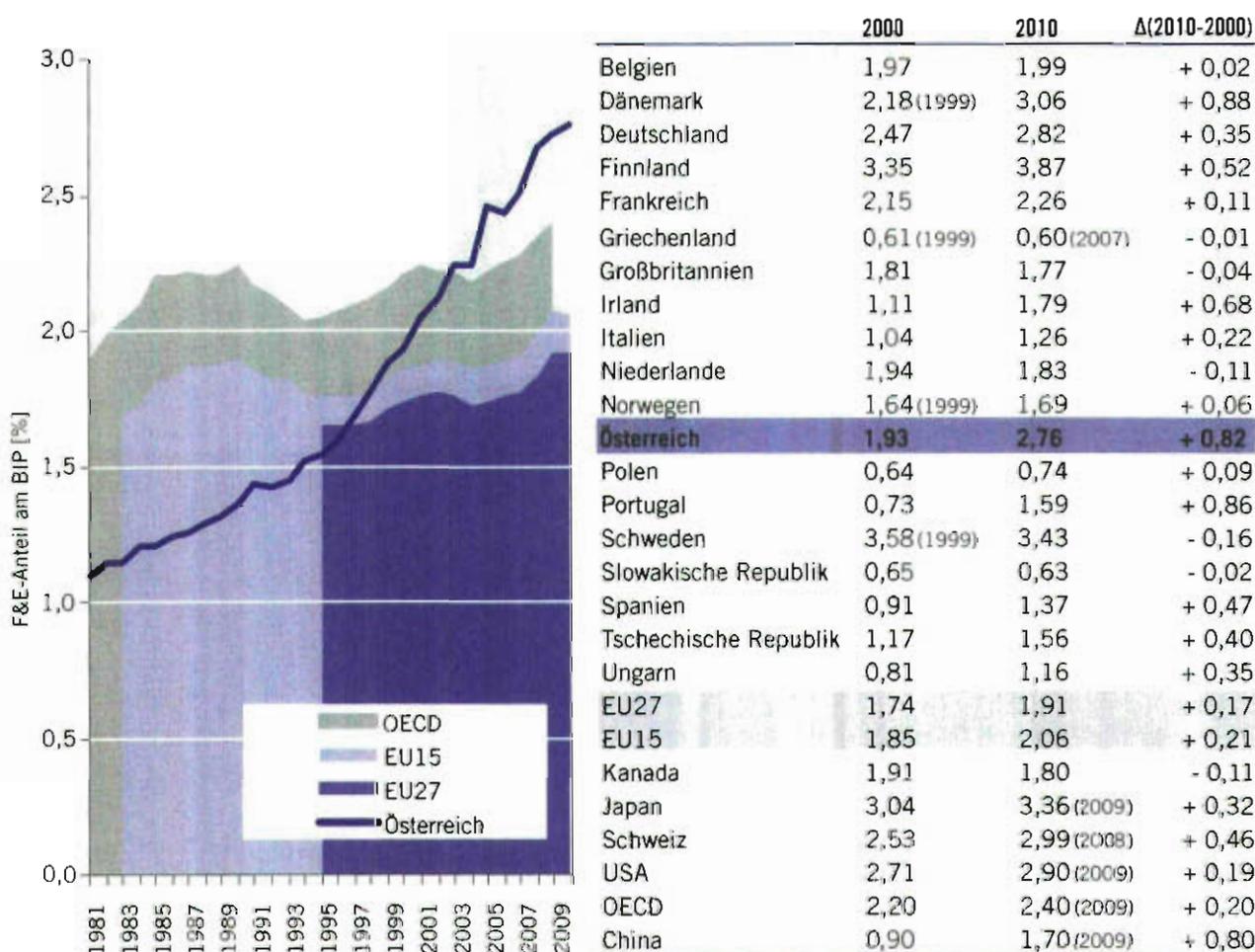
jene Gruppe europäischer Länder mit den höchsten F&E-Quoten.

1.2 Entwicklungen in der FTI-Politik

1.2.1 Entwicklungen auf nationaler Ebene

Am 8. März 2011 beschloss die Bundesregierung die Strategie für Forschung, Technologie und Innovation als langfristigen verbindlichen Rahmen.³ Ziel war und ist es, Österreich bis 2020 zu einem der innovativsten Länder der EU zu ma-

Abb. 4: Entwicklung der F&E-Ausgaben als Anteil am Bruttoinlandsprodukt im Ländervergleich



Quelle: OECD (MSTi), Berechnungen Joanneum Research

2 Die OECD weist mit 2,76 % für 2010 etwas andere Werte aus als Statistik Austria mit 2,79 %, die Unterschiede sind sehr gering und auf Datenrevisionen zurückzuführen.

3 FTI-Strategie (2011)

1 Aktuelle Entwicklungen

chen. Ein Ausdruck dieser Zielsetzung ist unter anderem die Steigerung der F&E-Quote auf 3,76 % des BIP im Jahr 2020. Die Österreichische Bundesregierung bekennt sich nach wie vor zu diesem Ziel, betont jedoch, dass der staatliche Handlungsrahmen vor dem Hintergrund der internationalen Finanz- und Wirtschaftskrise zu sehen ist. Die notwendigen budgetären Konsolidierungsmaßnahmen werden mittelfristig nicht jene Dynamik der öffentlichen Hand ermöglichen, wie sie die sehr erfolgreiche Entwicklung der letzten Jahre begleitet hat.

Dennoch bleibt für eine hochentwickelte Volkswirtschaft wie Österreich und vor dem Hintergrund eines steigenden internationalen Konkurrenzdrucks und großer sozioökonomischer und ökologischer Herausforderungen die weitere Stärkung von Forschung, Entwicklung und Innovation alternativlos. Zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit und zur Sicherung des Wohlstandes bedarf es – wie es die Gruppe der Innovation Leader zeigt – einer starken Forschungsbasis und adäquater Strukturen, welche einen effektiven und koordinierten Einsatz öffentlicher Gelder garantieren, sowie vor allem auch eines gesteigerten Engagements des privaten Sektors.

Aus diesem Grunde erfolgt die Umsetzung der FTI-Strategie auf mehreren Ebenen und verfolgt einen umfassenden Ansatz, der nicht alleine auf Wissenschafts- und Technologieförderung abzielt. Die breite Perspektive der FTI-Strategie deckt somit systematisch alle relevanten Politikfelder ab und schafft damit kohärente Voraussetzungen, um das Potenzial bestmöglich nutzen zu können. Besonders deutlich wird die Notwendigkeit eines abgestimmten Politikansatzes auch auf europäischer Ebene, wo neue supranationale Steuerungsmechanismen auch neue Konzepte und Ansätze auf nationaler Ebene erfordern.

Zur systematischen Umsetzung der FTI-Strategie wurde 2011 unter dem Vorsitz des Bundeskanzleramtes gemeinsam mit dem Bundesministerium für Finanzen, dem Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, dem Bundesministerium für Wissenschaft und For-

schung, dem Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend sowie dem Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur auf hoher Verwaltungsebene die **Task Force FTI** eingerichtet. Diese Task Force wurde als Koordinierungsinstrument eingesetzt und ermöglicht eine strategische und systemorientierte Abstimmung zwischen den Ressorts. Sie trifft sich etwa vier bis fünfmal pro Jahr und hat sich bereits im ersten Jahr als effektives Koordinierungsinstrument erwiesen.

Als erster Schritt wurden alle in der FTI-Strategie dargestellten Maßnahmen erfasst und ihr aktueller Umsetzungsstand erhoben.

Da viele Maßnahmen Aktivitäten von unterschiedlichen Ressorts umfassen, wurde vereinbart, diese gebündelt in interministeriellen Arbeitsgruppen zu behandeln. Ende 2011 wurden daher in einem zweiten Schritt zunächst neun Arbeitsgruppen in spezifischen, wichtigen Bereichen eingerichtet. Diese prüfen bestehende Maßnahmen, entwickeln bei Bedarf neue Instrumente und bearbeiten gemeinsam vor allem jene Handlungsblocke, in denen Koordinationsbedarf besteht. Die Einbindung von externen Stakeholdern und ExpertInnen kann diese Prozesse je nach Bedarf unterstützen. Alle Arbeitsgruppen berichten über die Ergebnisse ihrer Beratungen an die Task Force. Neu ist v.a. auch die Zusammenarbeit bei den Schwerpunktthemen, die die Bundesregierung in der FTI-Strategie festgelegt hat: „Klimawandel und knappe Ressourcen“ sowie „Lebensqualität und demographischer Wandel“. Diese beiden Arbeitsgruppen zielen speziell darauf ab, die spezifischen forschungsrelevanten Aktivitäten aller Ressorts zu diesen Themen zu bündeln und stärker zu fokussieren. Die weiteren sieben Arbeitsgruppen behandeln die Maßnahmen in den Bereichen: Humanpotenziale, Forschungsinfrastrukturen, Wissenstransfer und Unternehmensgründungen, Unternehmensforschung, die internationale und europäische Dimension der Forschungspolitik sowie internationale Rankings.

Eine weitere Funktion in der Umsetzung der FTI-Strategie übernimmt der Rat für Forschung und Technologieentwicklung (RFTE). Als Bera-

1 Aktuelle Entwicklungen

tungsorgan der Bundesregierung gibt er eine Einschätzung ab, ob die getroffenen Maßnahmen geeignet sind, die Ziele der FTI-Strategie zu erreichen. Diese Einschätzung wird als Beilage zu diesem Forschungs- und Technologiebericht an den Nationalrat übermittelt.

Es ist naheliegend, dass die Umsetzung einer Strategie im Bereich FTI neben monetären Maßnahmen vor allem auf strukturverändernde Maßnahmen setzt, welche oft längerfristige Wirkungszeiträume haben und deren Effekte kurzfristig schwer einschätzbar sind. Beispielsweise hat die Wettbewerbsintensität große Bedeutung für die Innovationskraft einer Volkswirtschaft. Im Jänner 2012 wurde eine Reform des Wettbewerbs- und Kartellrechts durch das BMWFJ und das BMJ mit dem Ziel vorgestellt, die Rolle der Behörden zu stärken und die Transparenz zu erhöhen. Diese Maßnahmen werden positive Auswirkungen auf den Wettbewerb in Österreich haben und erhöhen damit gleichzeitig den Anreiz für mehr Innovation. Die daraus resultierenden Effekte sind langfristiger Natur.

Die Priorität von Forschung und Entwicklung bedeutet für die Österreichische Bundesregierung zweierlei Handlungsnotwendigkeiten:

- 1 Die Fortführung jener Maßnahmen und Förderschiene, welche in der Vergangenheit gesetzt und welche sich als erfolgreich und effektiv erwiesen haben. Diese Maßnahmen sind zu einem integralen Bestandteil des österreichischen Innovationssystems geworden und stellen wichtige Stufen in der Zielerreichung der FTI-Strategie dar. Einen Überblick über einige dieser Maßnahmen und Programme geben die folgenden Kapitel des Forschungs- und Technologieberichts 2012.
- 2 Die Österreichische Bundesregierung setzte aber auch neue Maßnahmen, über die im Folgenden kurz berichtet wird.

Bezüglich des Finanzierungsrahmens hat die Österreichische Bundesregierung beschlossen, sämtliche Offensivmaßnahmen im Bereich F&E für die gesamte Dauer des Finanzrahmens fortzuschreiben. Dazu zählen:

- 80 Mio. € p.a. für den Hochschulsektor;
- Erhöhung des Gesamtbetrags der Universitäten um zusätzliche 750 Mio. € für die Leistungsvereinbarungsperiode 2013–2015;
- Anhebung der Forschungsprämie von 8 auf 10 %;
- Erhöhung des Deckels für Auftragsforschung bei der Forschungsprämie von 100 000 auf 1 Mio.€.

Humanpotenziale

Gut ausgebildete Personen stellen die Basis für jedes Innovationssystem dar und bilden die Voraussetzung für die Entwicklung neuen Wissens sowie die Fähigkeit, neues Wissen adäquat zu nutzen, zu adaptieren und zur Anwendung zu bringen. Daher ist dieser Bereich ein wesentliches Kernelement der FTI-Strategie, zumal ein Vergleich mit anderen Ländern zeigt, dass Österreich in diesem Bereich Nachholbedarf hat. Das österreichische Innovationssystem steht dabei vor zwei Herausforderungen:

- 1 Um den Fachkräftemangel im Bereich der Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT) entgegenzuwirken, gilt es, die entsprechende AbsolventInnenzahl an den Hochschulen zu erhöhen. Im Rahmen der Offensivmittel für MINT- und Massenfächer in der Höhe von 40 Mio. € investiert das BMWFJ in den Jahren 2011/2012 zusätzliche Mittel in die Stärkung der MINT-Fächer.
- 2 Es ist von großer Wichtigkeit, die Durchlässigkeit sowohl in der Sekundarstufe I und II als auch im tertiären Bildungsbereich zu erhöhen. Die Qualität schulischer Bildung ist dabei eine wesentliche Voraussetzung, um SchülerInnen bessere Möglichkeiten zu bieten, individuelle Stärken zu entwickeln.

Die Österreichische Bundesregierung setzte bereits in der Vergangenheit wichtige Akzente und beschloss erfolgreiche Maßnahmen. Das Kapitel 5.2 gibt einen Überblick über bereits bestehende Förderprogramme im Bereich Humanpotenziale. Zu den in jüngster Zeit entwickelten, neuen Maßnahmen in diesem Bereich zählen u.a.:

1 Aktuelle Entwicklungen

- Young Science

Die Beratungs- und Servicestelle Young Science (www.youngscience.at) bündelt Informationen und Kontaktangebote zu sämtlichen Programmen der voruniversitären Nachwuchsförderung des BMWF. Ziel der Initiative ist es, die Kooperationen zwischen dem sekundären und tertiären Bildungssystem deutlich zu intensivieren und Direktkontakte von Schülerinnen und Schülern zu Universitäten, Fachhochschulen und Forschungseinrichtungen zu fördern. Das langfristige Ziel der Informationsplattform ist der Aufbau eines Young Science-Netzwerkes, das Hochschulen und interessierten Pädagoginnen und Pädagogen einen regelmäßigen Austausch ermöglicht. Betreut wird Young Science vom Österreichischen Austauschdienst (OeAD).

- FEMtech Praktika

Im Jahr 2011 wurden vom BMVIT erstmals FEMtech Praktika für Studentinnen ausgeschrieben (www.ffg.at/femtech-praktika). Mit den FEMtech Praktika für Studentinnen werden hochwertige Plätze für Praktika an weibliche Studierende von Unternehmen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich vergeben. Studentinnen haben die Möglichkeit die beruflichen Ein- und Aufstiegswege kennen zu lernen und erhalten einen fundierten Einblick in die angewandte Forschung und Entwicklung. Die Laufzeit des Praktikums beträgt zwischen 1 und 6 Monaten und die Förderung beträgt 2.100 € pro Praktikum.

- Forschungskompetenzen für die Wirtschaft

Mit der 2011 gestarteten Initiative „Forschungskompetenzen für die Wirtschaft“ (www.ffg.at/Forschungskompetenzen) setzt das BMWFJ eine spezifische Maßnahme gegen den Fachkräftemangel im F&E-Bereich. Durch gezielte strukturelle Fördermaßnahmen sollen die Unternehmen im systematischen Aufbau und der Höherqualifizierung des vorhandenen Forschungs- und Innovationspersonals unterstützt werden. Fokussiert wird dabei auf kleine und mittlere Unternehmen (KMU). Weiters soll das Programm die Zusam-

menarbeit zwischen Unternehmen und tertiären Forschungseinrichtungen unterstützen und zu einer stärkeren Verankerung unternehmensrelevanter Forschungsschwerpunkte führen. In drei Programmlinien – Qualifizierungsseminare, Qualifizierungsnetze, Lehrveranstaltungen mit tertiärem Charakter – werden hierfür insgesamt 10 Mio. € (2011/2012) zur Verfügung gestellt.

Forschung und Technologie

- IST Austria

Mit der Eröffnung des Campus des Institute of Science and Technology Austria (IST Austria – www.ist.ac.at) im Juni 2009 konnte in Österreich ein Spitzenforschungsinstitut an der Schnittstelle von Computerwissenschaften, Evolutionsbiologie, Zellbiologie und Biophysik sowie Neurowissenschaften etabliert werden. Mit Jahresbeginn 2012 sind insgesamt 20 Forschungsgruppen tätig und 200 MitarbeiterInnen am IST Austria beschäftigt. Im Februar 2012 konnte die Vereinbarung zwischen Bund und dem Land Niederösterreich gemäß Art. 15a Bundesverfassungsgesetz über den weiteren Ausbau nach 2016 angekündigt werden. Ziel der Vereinbarung ist es, das IST Austria bis 2026 mit 90 bis 100 Forschungsgruppen und rund 1 000 beschäftigten WissenschaftlerInnen im weltweiten Spitzenfeld der grundlagenorientierten Forschung voll auszubauen. Der Bund wird seine Erhaltungsverpflichtungen in der Weise erfüllen, dass er für die Aufwendungen, die zur Erfüllung der Aufgaben des IST Austria entstehen, im Zeitraum von 2017 bis 2026 einen Gesamtbetrag in der Höhe von maximal 988 Mio. € zur Verfügung stellt. Davon sind zwei Drittel als Globalbetrag anzusehen, ein Sechstel ist von der Erreichung forschungsimmanenter Qualitätskriterien und ein Sechstel von der Einwerbung von Drittmitteln abhängig. Dadurch soll ein Vollausbau des IST Austria ermöglicht werden. Seitens des Landes Niederösterreich sind zwischen 2012 und 2026 Mittel in der Höhe von insgesamt 368 Mio. € für Infrastruktur, Gebäude und Betrieb am Campus vorgesehen. Damit konnten die notwendigen Voraussetzun-

1 Aktuelle Entwicklungen

gen für die erfolgreiche und dauerhafte Weiterentwicklung dieses Institutes geschaffen werden, dessen Umsetzung an regelmäßige Evaluierungen des Institutes geknüpft ist.

- **Austrian Institute of Technology (AIT)**

In den Jahren 2008 und 2009 wurde das AIT (Austrian Institute of Technology – www.ait.ac.at) umfassend reorganisiert und strategisch neu positioniert, um es zum führenden High Tech Forschungszentrum Österreichs von europäischem Format weiterzuentwickeln. Dies ging einher mit einer Vereinfachung der Eigentümerstruktur, die sich weiterhin aus Industrie und BMVIT als Vertreter des Bundes zusammensetzt, sowie dem Abschluss eines neuen Eigentümervertrags, in dem die Rollen und die Ziele des Unternehmens festgeschrieben sind. Die strategische Zukunftspartnerschaft zwischen der Industrie und dem BMVIT wurde im November 2011 neu bekräftigt und bis 2017 verlängert. Eine zentrale Maßnahme, um diese Anforderungen zu erfüllen, bestand in der Reorganisation des AIT in fünf Departments. Das im Jahr 2011 neu eingeführte Karrieremodell ist sowohl an die Karrierepfade in der Industrie als auch an die der Universitäten anschlussfähig. Weitere Schritte in Richtung internationaler Profilierung sind die Einrichtung eines internationalen wissenschaftlichen Boards zur Unterstützung des Aufsichtsrates und die 2012 erstmals stattfindenden internationalen Peer-Review Evaluierungen der fünf Departments des AIT; letztere werden in Zukunft alle drei Jahre stattfinden. Bereits in den letzten Jahren konnte sich das AIT erfolgreich am europäischen und – in zunehmendem Maße – am internationalen Forschungs- und Wissenschaftsmarkt betätigen. Hiervon zeugt auch die wachsende Präsenz auf dem asiatischen Markt.

- **Austrian Cooperative Research (ACR)**

Auch für die im Verein ACR (Austrian Cooperative Research – www.acr.at) zusammengefassten kooperativen Forschungseinrichtungen wurde eine Gesamtstrategie „ACR+“ entwickelt, mit der die Vernetzung und Kooperation der Forschungsinstitute vorangetrieben wird. Wichtige Ergebnis-

se sind gemeinsame Bilanzierungsrichtlinien sowie die Einrichtung von Kooperationsfeldern zu einzelnen Themen. Der ACR+ Prozess soll bis Ende 2015 fortgesetzt werden.

- **Österreichische Akademie der Wissenschaften (ÖAW)**

Die strukturelle Reform der ÖAW (www.oeaw.ac.at) wurde 2011 durch gemeinsame Anstrengungen mit dem Ziel fortgesetzt, den Forschungsträger so zu stärken, dass seine Stellung als größte außeruniversitäre Einrichtung für exzellente Grundlagenforschung auf international wettbewerbsfähigem Niveau weiter ausgebaut werden kann. Hierfür hat die ÖAW einen Entwicklungsplan erstellt und mit dem BMWF eine Leistungsvereinbarung abgeschlossen.

Innovation

- **Innovationsfördernde öffentliche Beschaffung**
Innovation fördern und öffentliche Mittel effizient einsetzen – dieses Ziel verfolgt das Leitkonzept einer innovationsfördernden öffentlichen Beschaffung, dessen Erarbeitung 2011 vom Ministerrat beschlossen wurde. In Zukunft wird die öffentliche Hand auf Initiative des BMWFJ und des BMVIT als Kunde vermehrt innovative Produkte nachfragen, dadurch deren Entwicklung in Österreich unterstützen und damit gleichzeitig öffentliche Dienstleistungen und Infrastrukturen verbessern sowie langfristig Energie-, Material- und Verwaltungskosten einsparen. Im Oktober 2011 wurde in Österreich eine Pilotausschreibung für Verkehrsinfrastrukturforschung gestartet, bei der das Instrument der „vorkommerziellen Beschaffung“ erstmals zum Einsatz gelangte. Das BMVIT hat mit Beteiligung von beschaffenden Institutionen 2 Mio. € für dieses neue Instrument bereitgestellt.

- **Unternehmensgründung und Risikokapital**
Ein von allen internationalen Vergleichen, nicht zuletzt dem Innovation Union Scoreboard untermauertes Manko des österreichischen Innovationssystems ist die mangelnde Verfügbarkeit von Risikokapital, speziell für Unternehmen in der

1 Aktuelle Entwicklungen

Frühphase. Im Jahr 2011 wurden deshalb mehrere Venture Capital Initiativen der öffentlichen Hand gestartet, die als Fund-of-Fund Modelle verstärkt Anreiz für private Investoren bieten. Öffentliche Mittel in Höhe von mehr als 20 Mio. € und zusätzlich privates Kapital in mindestens derselben Höhe werden in den nächsten 2 bis 3 Jahren dabei in junge innovative Unternehmen investiert.

- **Wissenstransfer: Nationale Kontaktstelle für Geistige Eigentumsrechte**

Gemeinsames Ziel des BMWF, des BMWFJ sowie des BMVIT ist es, den Wissens- und Technologietransfer von der öffentlich finanzierten Forschung in die Wirtschaft zu forcieren und weiter auszubauen. Es wurde daher eine gemeinsame Nationale Kontaktstelle (www.ncp-ip.at) im BMWF eingerichtet, die als Drehscheibe des Wissenstransfers die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft durch gezielte Maßnahmen weiter stärkt, die Hochschulen beim professionellen Umgang mit geistigen Eigentumsrechten unterstützt und Österreich in europäischen Gremien vertritt. Neben Workshops und Schulungen für IP-ManagerInnen bietet die Kontaktstelle ebenso Unterstützung für die österreichischen Universitäten (IPAG – Intellectual Property Agreement Guide).

Governance und Information

- **Schwerpunktsetzungen**

Mit HORIZON 2020 wird die österreichische FTI-Politik eng mit den Zielsetzungen auf europäischer Ebene verknüpft. Damit wird sich Österreich als aktiver Partner im Europäischen Forschungs- und Innovationsraum positionieren. Um die Anschlussfähigkeit an die Lösung globaler gesellschaftlicher Herausforderungen (*Grand Challenges*) zu verstärken, hat die Österreichische Bundesregierung im FTI-Bereich die Themen Klimawandel, knappe Ressourcen, Lebensqualität und demographischer Wandel als gemeinsame Schwerpunkte definiert. Initiativen im Bereich dieser thematischen Forschungsschwerpunkte werden gezielt gemeinsam forciert und intensiv aufeinander abgestimmt. Im Bereich Klimawan-

del und knappe Energieressourcen gibt es zum Beispiel seit 2011 gemeinsame Anstrengungen von drei Bundesministerien (BMVIT, BMWFJ und BMLFUW), um „Elektromobilität in und aus Österreich“ zu forcieren. Die Maßnahmen umfassen die Erforschung neuer Mobilitätssysteme und erneuerbarer Energiequellen und reichen bis hin zu einer gezielten Bildungs-, Infrastruktur-, Standort- und Industriepolitik. Weiters ist die Joint Programming Initiative (JPI) Österreichs zu nennen, um die länderübergreifende Forschungszusammenarbeit in Europa weiter zu forcieren (siehe dazu die Ausführungen im Kapitel 1.2.2 des vorliegenden Berichts).

- **Themenmanagement**

Entscheidend zur Umsetzung der FTI-Strategie ist auch die Frage, wie effizient, transparent und effektiv öffentliche Fördermittel vergeben werden. 2011 wurde daher von den Ressorts BMVIT und BMWFJ als Eigentümervertreter der FFG mit Nachdruck an der Vereinfachung und Standardisierung der direkten Forschungsförderung gearbeitet (siehe dazu die Ausführungen im Kapitel 1.6.1 des vorliegenden Berichts).

- **Österreichische Forschungsstättenevidenz**

Einen Beitrag zur Verbesserung des Zugangs zu Informationen über F&E betreibende Einrichtungen sowie zur Erleichterung einer Kontaktaufnahme mit AkteurInnen in Wissenschaft und Forschung stellt die geplante „Österreichische Forschungsstättenevidenz“ dar, die bis spätestens Mitte 2012 auf der Homepage der Statistik Austria öffentlich zugänglich sein wird. Die „Österreichische Forschungsstättenevidenz“ ist eine Web-Version des 1994 zuletzt in Papierform erschienenen Forschungsstättenkatalogs. In diesem finden sich alle F&E-betreibenden Einrichtungen, die im Zuge der alle zwei Jahre stattfindenden F&E-Statistikvollerhebung ihr Einverständnis für eine Veröffentlichung gegeben haben. Der aktuelle Datenstand beruht auf der F&E-Erhebung 2009 und umfasst rd. 3000 Eintragungen. Die nächste Aktualisierung ist für 2013 auf Basis der Daten der F&E-Erhebung 2011 geplant.

1 Aktuelle Entwicklungen

- **Forschungsinfrastruktur**

Die Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit des Hochschulstandortes Österreich erfordert in Zukunft noch mehr Zusammenarbeit der Hochschulen durch abgestimmte Schwerpunktsetzungen und bewusste Profilschärfungen, u.a. durch die bessere Nutzung der Ressourcen. Die seit 2001 von der öffentlichen Hand zusätzlich finanzierten Forschungsinfrastrukturprojekte stärkten erfolgreich gemeinsame Forschungsschwerpunkte zwischen Universitäten und innerhalb der Universitäten. Als Grundlage für die kommenden Leistungsvereinbarungsverhandlungen zwischen BMWF und Universitäten zur Unterstützung der Umsetzung des Hochschulplans gibt es seit 2011 im BMWF eine Datenbank über den aktuellen Bestand der Forschungsinfrastruktur (über 100 000 € Anschaffungskosten) an Universitäten. In weiterer Folge wird auch die Forschungsinfrastruktur der Akademie der Wissenschaften und der Fachhochschulen erhoben, wobei eine Einbindung anderer außeruniversitärer Forschungseinrichtungen oder Unternehmen im Fokus weiterer Überlegungen steht. Um künftig konkrete interuniversitäre Kooperationsvorhaben aktiv zu unterstützen, besteht ab 2012 erstmals die Möglichkeit, über eine interaktive Plattform mit anderen Universitäten Infrastrukturdaten auszutauschen und damit auch effizient gemeinsame Infrastrukturen aufzubauen (siehe dazu die Ausführungen im Kapitel 5.3 des vorliegenden Berichts).

- **Großforschungsinfrastruktur**

Im internationalen Bereich gibt die sogenannte ESFRI-Roadmap – eine Liste von (Groß-) Forschungsinfrastrukturen mit paneuropäischer Bedeutung und auch Finanzierung – eine gewisse Leitlinie für zukünftige Entwicklungen vor. Österreich ist aktuell an sieben dieser Projekte beteiligt und hat das Ziel, ein achttes Projekt, die Biomedizin-Datenbank „BBMRI“ mit dem europaweiten Zentrum in Graz bis Ende 2012 in die operative Phase zu bringen. Weitere Beteiligungen sind in Prüfung und können bei entsprechender Schwerpunktsetzung und Finanzierung durch

die Kooperationspartner verwirklicht werden (siehe dazu Tabelle 68 im Tabellenanhang mit einer Auflistung der ESFRI-Roadmap 2012 mit österreichischer Beteiligung).

- **Office of Science and Technology (OST) Peking**

Am 1.1.2012 wurde das „Office of Science and Technology“ an der Österreichischen Botschaft in Peking („OST Peking“) eingerichtet. Das OST Peking ist eine gemeinsame Initiative des BMeIA, des BMWF, des BMVIT, des BMWFJ und der WKO. Ähnlich wie bereits das OST an der Österreichischen Botschaft in Washington dient diese Einrichtung dazu, Forschungs- und Technologiekooperationen zu unterstützen und Politikberatung in Fragen der Forschungs- und Technologiepolitik anzubieten. Darüber hinaus wird es u.a. Aufgabe des OST sein, Technologietransfer anzuregen, Hilfestellung beim Zugang zu Technologie- und Forschungseinrichtungen zu leisten und österreichische ForscherInnen vor Ort zu unterstützen.

Ausblick

Auch wenn die öffentlichen Ausgabensteigerungen im Bereich F&E vielleicht nicht so dynamisch ausfallen werden wie in den letzten Jahren, so ist durch die vorhandenen als auch die neuen Maßnahmen dennoch ein international hervorragendes Ausgabenniveau gesichert. Die Österreichische Bundesregierung ist bestrebt, die gute Entwicklung Österreichs der letzten Jahre fortzusetzen und für das gesamte Forschungs- und Innovationssystem die bestmöglichen Voraussetzungen zu schaffen.

1.2.2 Entwicklungen auf europäischer Ebene

Motivationen für die Neuausrichtung des Rahmenprogramms

Am 30. November 2011 wurde von der Europäischen Kommission der Vorschlag für ein neues Rahmenprogramm für Forschung und Innovation, *HORIZON 2020*⁴, vorgestellt, das für den

Zeitraum von 2014 bis 2020 den zentralen Baustein der europäischen Forschungs- und Innovationspolitik bilden wird. Der Entwicklung des Vorschlags ging ein umfangreicher Konsultationsprozess auf der Grundlage erster Vorüberlegungen unter dem Titel *Common Strategic Framework*⁴ voraus, in den neben Stellungnahmen der Mitgliedsstaaten⁵ auch Beiträge verschiedener Stakeholder eingeflossen sind.⁶ Im Sommer 2011 wurde auch eine Wirkungsabschätzung durchgeführt, auf deren Grundlage Zielindikatoren und Evaluierungsprozesse für *HORIZON 2020* definiert werden sollen.⁸ Auf diesen Grundlagen wurde der erste Entwurf des Rahmenprogramms von den mit Forschungs- und Innovationsagenenden befassten Generaldirektionen erstellt und in der Folge im Zuge eines kommissionsinternen Konsultationsprozesses mit den anderen Generaldirektionen abgestimmt.

HORIZON 2020 steht zwar in der Tradition der bisherigen sieben Rahmenprogramme für Forschung und technologische Entwicklung, umfasst aber auch wesentliche Teile des bisherigen *Rahmenprogramms für Wettbewerbsfähigkeit und Innovation (CIP)* und die Finanzierung für das *Europäische Institut für Innovation and Technologie (EIT)*. Darüber hinaus werden eine Reihe wichtiger Veränderungen am Rahmenprogramm vorgeschlagen, die im Zusammenhang mit der organisatorischen und programmatischen Neuausrichtung der europäischen Forschungs- und Innovationspolitik in den letzten drei Jahren zu sehen sind.

So wurde mit dem Amtsantritt der derzeitigen Kommission nicht nur eine neue Perspektive für die zukünftige Rolle und Politik Europas entwor-

fen (vgl. hierzu die *Europa 2020 Strategie*⁹), sondern in der Folge mit der Leitinitiative *Innovation Union*¹⁰ auch eine inhaltliche Neuausrichtung der Forschungs- und Innovationspolitik vorgenommen. *Innovation Union* ist eine der sieben Leitinitiativen, die im Zuge der *Europa 2020 Strategie* der neuen EU-Kommission vorangetrieben werden. Ihre Stoßrichtung spiegelt sich nun auch im Vorschlag für *HORIZON 2020* wider.

Zu den neuen inhaltlichen Elementen der europäischen Forschungs- und Innovationspolitik zählen neben der Ausrichtung auf ein breit gefasstes Innovationskonzept zum einen die Betonung gesellschaftlicher Herausforderungen als Orientierung für die Definition zukünftiger Prioritäten in der Forschungs- und Innovationspolitik, und zum anderen die Intensivierung multilateraler Kooperationen zwischen den Mitgliedsstaaten zur Realisierung eines Europäischen Forschungsraums.

Den damit verbundenen hochgesteckten Erwartungen an die zukünftige Forschungs- und Innovationspolitik soll mit der Etablierung von *Europäischen Innovationspartnerschaften*¹¹ zu den zentralen gesellschaftlichen Herausforderungen Rechnung getragen werden. Obgleich die *Europäischen Innovationspartnerschaften* als Governance-Modell für europäische Politikkoordination derzeit noch in der Erprobung sind – eine erste Pilotinitiative zu *Active and Healthy Ageing* befindet sich derzeit in einer frühen Umsetzungsphase –, wurden inzwischen drei weitere Partnerschaften in den Themen *Water-Efficient Europe*, *Sustainable Supply of non-Energy Raw Materials for a Modern Society* und *Agricultural Productivity and Sustainability* initiiert.¹²

4 Europäische Kommission (2011a)

5 Europäische Kommission (2011b)

6 Vgl. hierzu beispielhaft das österreichische Positionspapier: BMWF (2010)

7 Die Unterlagen zu den Ergebnissen der Stakeholder-Konsultation sind auf dem Web-Seite von *Horizont 2020* zugänglich, http://ec.europa.eu/research/horizon2020/index_en.cfm?pg=public-consultation

8 Europäische Kommission (2011c)

9 Europäische Kommission (2011d) 10 Europäische Kommission (2010)

11 Vgl. hierzu die Ankündigungen in der Leitinitiative „Innovation Union“, in der das Instrument der Innovationspartnerschaften angekündigt wurde.

12 Aktuelle Überlegungen zu drei weiteren Innovationspartnerschaften neben der Pilotpartnerschaft „Active and Healthy Ageing“ wurden auf dem im Rahmen der polnischen Präsidentschaft durchgeführten Policy seminar „Lead Market Initiative Evaluation and European Innovation Partnerships“ (Warschau, 26-27. Oktober 2011) vorgestellt. Vgl. http://www.lmiwarsaw.pl/download/agenda_LMI-Warsaw.pdf

1 Aktuelle Entwicklungen

Mit der Ernennung der neuen Kommissarin Máire Geoghegan-Quinn waren bereits die Verantwortlichkeiten für Forschung und Innovation zusammengeführt worden. In der Folge hatte dies u.a. auch eine Verschiebung von Kompetenzen von der Generaldirektion Industrie und Unternehmen zur Generaldirektion Forschung zur Folge.

Diese Entwicklungen bilden den Hintergrund, vor dem die neuen Elemente von *HORIZON 2020* eingeordnet werden müssen und die im Folgenden umrissen werden.

Die Architektur von HORIZON 2020

Strukturell baut der Kommissionsvorschlag für *HORIZON 2020* auf drei wesentlichen Säulen auf (vgl. Abb. 5):

Säule 1: Wissenschaftsexzellenz,

Säule 2: Führende Rolle der Industrie,

Säule 3: Gesellschaftliche Herausforderungen.

Die erste Säule *Wissenschaftsexzellenz* bündelt jene Aktivitäten, die auf einen Ausbau der wissenschaftlichen Exzellenz in Europa abzielen. Hierfür sollen erhebliche Mittel für personenbezogene Stipendien bereitgestellt werden. Neben der Fortführung der Marie-Curie Stipendien ist der weitere Ausbau des *Europäischen Forschungsrats (ERC)* von zentraler Bedeutung. Das zur Finanzierung von kollaborativen Projekten zu *Zukünftigen und neu entstehenden Technologien (Future and Emerging Technologies – FET)* eingerichtete Programm war bislang primär auf den Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien ausgerichtet, soll aber in Zukunft eine thematische Ausweitung erfahren und auch für andere Forschungs- und Technologiebereiche geöffnet werden. Daneben dient der weitere Ausbau europäischer Forschungsinfrastrukturen der Verbesserung der Voraussetzungen für die wissenschaftliche Arbeit in Europa und damit der Erhöhung der Attraktivität des Forschungsstandorts.

Mit der zweiten Säule *Führende Rolle der Industrie* sollen insbesondere Forschungsarbeiten

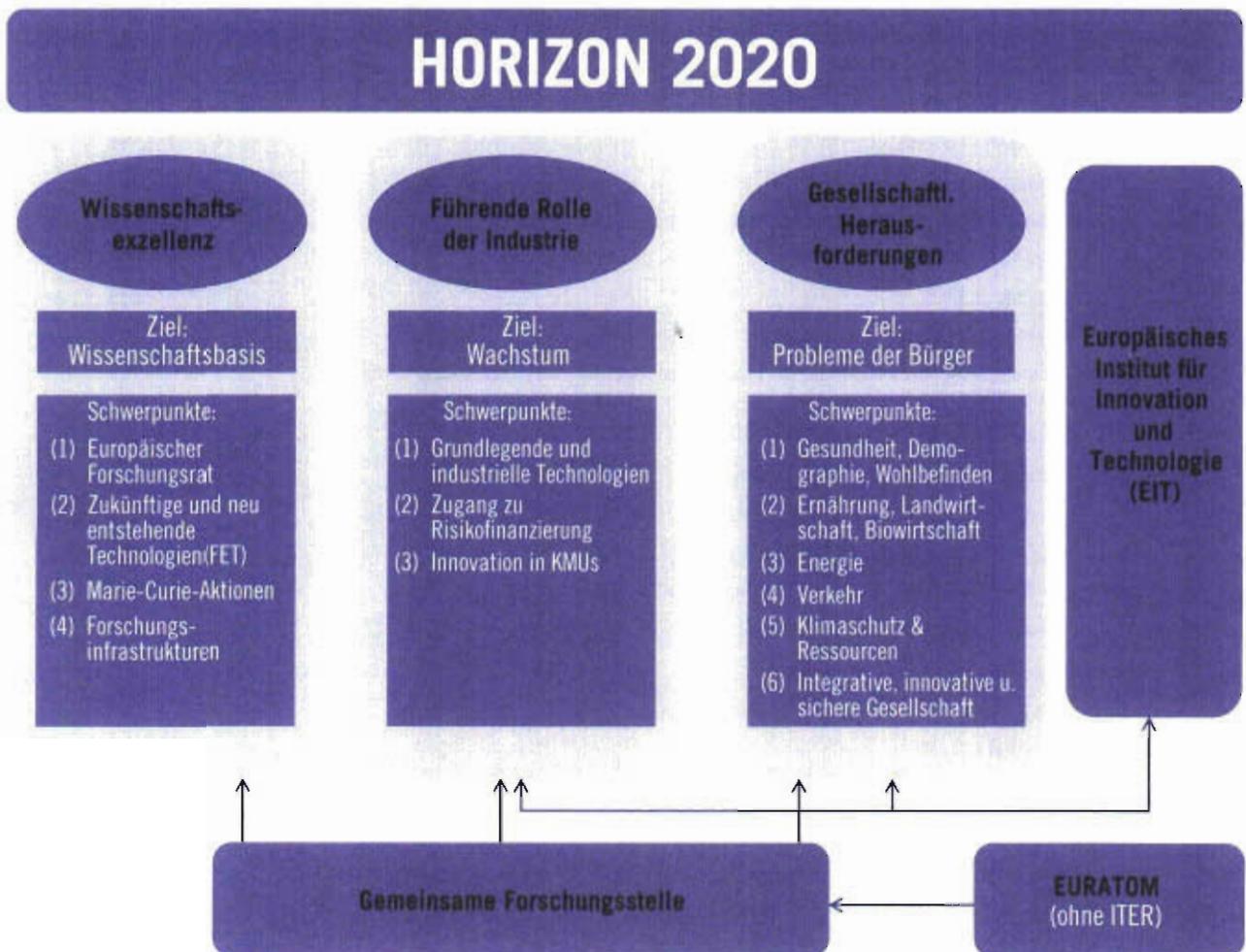
zu generischen Technologien vorangetrieben werden. Neben Informations- und Kommunikationstechnologien, Nanotechnologie, fortgeschrittene Werkstoffe, Biotechnologie und Raumfahrt fallen hierunter auch fortgeschrittene Fertigung und Bearbeitung. Um die Bedingungen für den Zugang zu Risikofinanzierungen auf europäischer Ebene zu verbessern, sind zwei spezielle Instrumente vorgesehen. Außerdem soll die Unterstützung für KMUs, insbesondere in der zweiten und dritten Säule, über eine Vereinheitlichung der Förderbedingungen erreicht werden. Im Fokus stehen dabei insbesondere forschungsintensive KMUs.

In der dritten Säule *Gesellschaftliche Herausforderungen* finden sich eine Reihe bekannter Themenfelder wieder, die in Zukunft verstärkt im Hinblick auf die Bewältigung von gesellschaftlicher Herausforderungen mithilfe neuer multidisziplinärer Forschungsansätze adressiert werden sollen: Gesundheit, demographischer Wandel und Wohlergehen; Ernährungssicherheit, nachhaltige Landwirtschaft, marine und maritime Forschung sowie Bio-Ökonomie; sichere, saubere und effiziente Energie; intelligenter, grüner und integrierter Verkehr; Klimaschutz, Ressourceneffizienz und Rohstoffe; integrative, sichere und innovative Gesellschaften.

In den Forschungs- und Innovationsprojekten zur Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen sollen Erkenntnisse aus den beiden anderen Säulen nutzbringend zum Einsatz gebracht werden. Wichtig ist insbesondere in der dritten Säule, dass die Entwicklung von Lösungsansätzen für gesellschaftliche Herausforderungen mit der Schaffung neuer unternehmerischer Möglichkeiten verbunden wird, weshalb der Umsetzung von Forschungsergebnissen, z.B. in Form von Pilot- und Demonstrationsprojekten, ein größerer Stellenwert eingeräumt wird als in der Vergangenheit.

Neben den drei Säulen umfasst *HORIZON 2020* auch die Finanzierung des Europäischen Instituts für Innovation und Technologie (EIT) und die direkten Aktionen der Gemeinsamen Forschungsstelle (GFS) der EU.

Abb. 5: Struktur des Kommissionsvorschlags für HORIZON 2020



Quelle: adaptiert vom BMWF

Der Budgetvorschlag 2014–2020

Das im Entwurf vorgesehene Gesamtbudget für *HORIZON 2020* beläuft sich auf rund 80 Mrd. € (bzw. 87 Mrd. unter Berücksichtigung der Preisentwicklung). Tab. 2 gibt einen Überblick über die für die einzelnen Säulen und Linien vorgeschlagenen Budgets über den Zeitraum 2014 bis 2020. Auch unter Berücksichtigung des Preisniveaus und der Miteinbeziehung von EIT und CIP ergibt sich im Vergleich zum 7. Rahmenprogramm für Forschung und technologische Entwicklung, das mit 50 Mrd. € ebenfalls über einen Zeitraum von sieben Jahren dotiert war, eine deutliche Aufstockung der Fördermittel.

Der vorgelegte Budgetvorschlag zeichnet sich durch eine deutliche Stärkung der auf Exzellenz ausgerichteten Forschung aus. Sowohl der ERC als auch das FET-Programm sollen eine substanzielle Aufstockung erfahren. Die Mittel für die technologieorientierten Programme der zweiten Säule (z.B. IKT und Biotechnologie) sollen in etwa auf dem Niveau des 7. Rahmenprogramms verharren; allerdings ergeben sich für die generischen Technologien zahlreiche neue Anwendungsmöglichkeiten in den Feldern, in denen Forschung zu großen gesellschaftlichen Herausforderungen betrieben werden soll. Letztere sind nur schwer mit den Vorgängerprogrammen vergleichbar, da hierbei ein integrativerer Ansatz

1 Aktuelle Entwicklungen

Tab. 2: Budgetvorschlag HORIZON 2020

Säule	Aktionslinie	Budgetvorschlag [Mio. €, konstante Preise]
Wissenschaftsexzellenz	Europäischer Forschungsrat	13.268
	Zukünftige und neu entstehende Technologien (FET)	3.100
	Marie-Curie Programm	5.752
	Europäische Forschungsinfrastrukturen	2.478
Führende Rolle der Industrie	Führende Rolle bei grundlegenden und industriellen Technologien	13.781
	Zugang zu Risikofinanzierung	3.538
	Innovation in KMUs	619
Gesellschaftliche Herausforderungen	Gesundheit, demographischer Wandel und Wohlergehen	8.029
	Ernährungssicherheit, nachhaltige Landwirtschaft, marine und maritime Forschung sowie Biowirtschaft	4.152
	Sichere, saubere und effiziente Energie*	5.782
	intelligenter, grüner und integrierter Verkehr	6.802
	Klimaschutz, Ressourceneffizienz und Rohstoffe	3.160
	Integrative, sichere und innovative Gesellschaften	3.819
Horizontale Aktivitäten	Europäisches Institut für Innovation und Technologie	1.364 + 1.461**
	Gemeinsame Forschungsstelle	1.961***

* Ohne die nuklearen Aktivitäten des Euratom-Vertrags und ITER

** Anteilige Beiträge aus den Säulen Industrial Leadership und Societal Challenges

*** Weitere 724 Mio. Euro fließen im Zeitraum 2014–2018 aus den Euratom-Verträgen an das Joint Research Centre.

Quelle: Europäische Kommission (2011a)

verfolgt wird, durch den auch nationale und industrielle Forschungsmittel mobilisiert werden sollen (siehe unten). Eine deutliche Aufstockung des Budgets ist für das neugeschaffene EIT vorgesehen, das zusätzlich zu den explizit geplanten Mitteln von knapp 1,4 Mrd. € von weiteren knapp 1,5 Mrd. € aus der zweiten und dritten Säule profitieren soll.

Die Instrumente von HORIZON 2020

Das zentrale Mantra von HORIZON 2020 ist in der Betonung eines umfassenden Innovationskonzepts zu sehen. Die verstärkte Integration von Forschung und Innovation soll durch eine lückenlose und kohärente Förderung von der Idee bis zur Marktreife sichergestellt werden. Dies spiegelt sich auch im neuen Instrumentenportfolio wider, das von der Kommission für HORIZON 2020 vorgeschlagen wird.

Betonung marktnäherer Instrumente

Um unmittelbar wirtschaftliche Impulse und gesellschaftlich relevante Lösungen induzieren zu können, sollen marktnähere Tätigkeiten des Innovationszyklus einen größeren Stellenwert in HORIZON 2020 erlangen als dies im 7. Rahmenprogramm der Fall war. Dieses Ziel spiegelt sich konkret in einigen neuen bzw. neu gewichteten Instrumenten wider. Pilot- und Demonstrationsvorhaben zählen zwar zum etablierten Instrumentarium der Rahmenprogramme, sollen aber in Zukunft häufiger eingesetzt werden. Durch neue Instrumente der Risikofinanzierung wird eine wichtige Lücke im europäischen Förderangebot geschlossen. Möglichkeiten der vorkommerziellen Beschaffung sollen im Bereich der Forschung gestärkt werden. Allerdings bedürfen diese neuen Instrumentarien noch der weiteren Konkretisierung, bevor eine abschließende Bewertung vorgenommen werden kann. Die weit-

1 Aktuelle Entwicklungen

hin bekannten Förderinstrumente für Forschungstätigkeiten (d.h. in erster Linie kollaborative Projekte) sollen sich nur graduell verändern und auch ein zentraler Bestandteil des Rahmenprogramms bleiben.¹³

Multi-laterale Kooperation zu gesellschaftlichen Herausforderungen

HORIZON 2020 ist als ein wichtiges Instrument zur Realisierung eines Europäischen Forschungsraums zu sehen. Infolgedessen spielt auch die Abstimmung zwischen nationalen Förderinstrumenten sowie zwischen nationalen und europäischen eine wichtige Rolle.

Die bereits seit einigen Jahren erprobten ERA-Nets zur harmonisierten Umsetzung nationaler Förderprogramme sollen auch in *HORIZON 2020* fortgeführt und im Falle ausgewählter ERA-Net+ auch durch entsprechende Kofinanzierungen seitens der Europäischen Kommission gestärkt werden. Ähnlich wie die ERA-Nets ist

auch das vergleichsweise neue Instrument des *Joint Programming* auf ein koordiniertes Vorgehen der Mitgliedsstaaten ausgerichtet, das ggf. durch die Europäische Kommission unterstützt werden kann. Allerdings gehen die *Joint Programming Initiativen* (JPIs) insofern einen Schritt weiter, als in den ERA-Nets nicht nur bestehende nationale Programme besser aufeinander abgestimmt werden, sondern eine neue, europäische forschungspolitische Agenda entwickelt werden soll, die von interessierten Mitgliedsstaaten auf freiwilliger Basis entwickelt und mit i.d.R. neuen, von vornherein abgestimmten nationalen Förderprogrammen umgesetzt wird. JPIs bedürfen der Zustimmung des Rates und sollen auf solche gesellschaftlichen Herausforderungen ausgerichtet sein, bei denen nationale Spezifika eine sehr ausgeprägte Bedeutung besitzen.

Österreich hat sich in den vergangenen Jahren bereits überdurchschnittlich aktiv an den ERA-Nets beteiligt und ist auch bei den bislang initiierten JPIs stark vertreten (Tab. 3).

Tab. 3: Österreichische Beteiligung an Joint Programming Initiativen und deren Status

Name	Status	Österreichische Beteiligung
Urban Europe	Pilotausschreibung geplant für Frühjahr 2012	Koordination
CLIMATE – Connecting Climate Knowledge for Europe	Noch keine Pilotausschreibung geplant	Ko-Koordination
FACCE – Agriculture, Food Security and Climate Change	Pilotausschreibung Mitte 2011	Beteiligung
A Healthy Diet for a Healthy Life	Pilotausschreibung Ende 2011	Beteiligung
More Years, Better Lives	Noch keine Pilotausschreibung geplant	Beteiligung
Pilot Initiative Neurodegenerative Disease Research	Pilotausschreibung Frühjahr 2011	Beteiligung
Cultural Heritage and Global Change: A New Challenge for Europe	Pilotausschreibung geplant für Herbst 2012	Beobachter
Water Challenges	Pilotausschreibung geplant für 2013	Beobachter
Antimicrobial Resistance	Noch keine Pilotausschreibung geplant	Keine Beteiligung
Healthy & Productive Seas and Oceans	Noch keine Pilotausschreibung geplant	Keine Beteiligung

Quelle: BMWF, FFG (2011)

¹³ Vgl. hierzu die Einschätzung von Horvath (2011), der die Förderung exzellenter kollaborativer Forschung auch weiterhin als zentrales Charakteristikum des Rahmenprogramms ansieht. Hierzu komplementär stehen Mittel der Kohäsions- und Strukturfonds bereit, um den Auf- und Ausbau regionaler Kapazitäten in Forschung und Innovation zu unterstützen und so den Europäischen Forschungsraum zu realisieren.

1 Aktuelle Entwicklungen

Vereinfachungen bei der Umsetzung

Erhebliche Vereinfachungen verspricht *HORIZON 2020* durch einen einfacheren Programmaufbau, einheitliche Regeln, weniger Formalitäten bei der Erstellung von Vorschlägen, ein einfacheres Kostenerstattungsmodell und weniger Kontrollen und Rechnungsprüfungen. So soll es nur noch einen einheitlichen Erstattungssatz für alle teilnehmenden Organisationen an einem Projekt geben, der für Forschungsprojekte aber bis zu 100 % der refundierbaren direkten Kosten erreichen kann. Geleitet werden diese Vereinfachungen von der Überzeugung, dass neue Organisationen für eine Teilnahme an *HORIZON 2020* gewonnen werden müssen und dass den ForscherInnen in Bezug auf die korrekte Umsetzung von Projekten wieder mehr Vertrauen entgegengebracht werden muss.

Der weitere Prozess

Der weitere Entscheidungsprozess über *HORIZON 2020* folgt den etablierten Spielregeln der europäischen Institutionen. Mit der Vorlage des Kommissionsvorschlags beginnen die Verhandlungen mit dem Europäischen Parlament und dem Rat über die Inhalte und das Budget des neuen Rahmenprogramms, wobei die Budgetdiskussion im Rahmen jener über das gesamte EU-Budget 2014–2020 zusammenfällt. Es ist zu erwarten, dass der Entscheidungsprozess bis weit in das Jahr 2013 reichen wird. *HORIZON 2020* könnte dann pünktlich mit Anfang 2014 starten. Zur Überbrückung und als Überleitung bis zum Start von *HORIZON 2020* wird Mitte 2012 noch eine letzte große Ausschreibungsrunde des 7. Rahmenprogramms stattfinden. Die Implementierung von *HORIZON 2020* verspricht eine größere Flexibilität bei der Definition der jährlichen Arbeitsprogramme, was mit der Einrichtung entsprechender Konsultationsprozesse einhergehen dürfte.

Die österreichische Verhandlungsposition

In Reaktion auf den Kommissionsvorschlag hat die österreichische Bundesregierung 78 Anliegen formuliert, die als Grundlage für die weiteren Verhandlungen über *HORIZON 2020* dienen.¹⁴ Ohne daher Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben, seien in der Folge einige wichtige Punkte der österreichischen Position hervorgehoben.

Grundsätzlich wird der Vorschlag der Europäischen Kommission begrüßt, da Architektur und Inhalte erkennen lassen, dass wesentliche Anregungen aus dem österreichischen Reflexionspapier vom Dezember 2010 aufgegriffen wurden. Dies betrifft insbesondere die Gliederung in drei Säulen, die das Spektrum von der Grundlagenforschung bis zur Markteinführung abdecken. Allerdings wird betont, dass eine solche Architektur weitergehende Überlegungen hinsichtlich der Durchlässigkeit und der Synergieeffekte zwischen den Säulen erfordert. Außerdem ist insbesondere in Bezug auf die Bildungs-, Innovations- und Kohäsionspolitik zu klären, wie die Schnittstellen und Abstimmungsmechanismen zu gestalten sind, um ein kohärentes Zusammenwirken dieser Politikfelder zu gewährleisten.

Hinsichtlich der einzelnen Säulen wird die Stärkung der Wissenschaftsexzellenz (Säule 1) unterstützt. Adaptierungen und Klarstellungen werden lediglich bei den Mobilitätsprogrammen und bei der Förderschiene „Future and Emerging Technologies (FET)“ angemahnt, bei der insbesondere die Rolle und Ausrichtung der budgetär sehr umfangreichen und stark umsetzungsorientierten FET-Flagships zu spezifizieren und einzugrenzen wäre. Auch die zweite Säule wird grundsätzlich positiv gesehen und dies speziell vor dem Hintergrund der Forderung, die Unternehmensbeteiligung zu erhöhen und den Einstieg von KMUs in das neue Rahmenprogramm zu erleichtern. Allerdings bleiben die neuen Instrumente zur Risikofinanzierung derzeit noch vage

¹⁴ Vgl. BMWF (2012)

und bedürfen der weiteren Klärung im Zuge des Verhandlungsprozesses. Der interdisziplinäre Ansatz, der der dritten Säule zu Gesellschaftlichen Herausforderungen zugrunde liegt, wird zwar als positiver Schritt angesehen, allerdings bleibt aus österreichischer Sicht die Kohärenz und Abgrenzung der sechs Themen zu prüfen. Speziell die zusammengefassten Bereiche der Sicherheitsforschung und der Geistes- und Sozialwissenschaften erscheinen nur schwer unter dem Dach einer gemeinsamen Herausforderung integrierbar.

Dem Europäischen Institut für Innovation und Technologie EIT wird ein großes Potenzial für den Aufbau neuer wissensbasierter Wirtschaftsfelder in Europa beigemessen. Für die Zukunft wird aber eine deutliche Verbesserung bei der Umsetzung und damit insgesamt der Leistungsfähigkeit des EIT eingefordert.

Die in den letzten Jahren beschrittene Neuorientierung der europäischen Nuklearforschung wird als Schritt in die richtige Richtung gesehen und soll in diesem Sinne weiterverfolgt werden. Diese Position wird nicht zuletzt auf der Grundlage der hohen ethischen Standards vertreten, die Österreich auch in anderen Bereichen der europäischen Forschungspolitik einfordert.

Der budgetäre Vorschlag der Europäischen Kommission wird grundsätzlich begrüßt. Im Sinne des österreichischen Reflexionspapiers vom Dezember 2010 wird aber eine Verschiebung von Mitteln von der Säule 3 („Gesellschaftliche Herausforderungen“) vor allem zur Säule 2 („Marktführerschaft“) vorgeschlagen. Auch die Widmung von Budgetmitteln der Säulen 2 und 3 für das EIT wird im Lichte der Kritik am EIT in Frage gestellt.

HORIZON 2020 hat sich deutliche Vereinfachungen bei den Teilnahmeregeln zum Ziel gesetzt. Dies wird von österreichischer Seite unterstützt, wobei allerdings betont wird, dass den

begrüßenswerten Intentionen auch eine entsprechende Umsetzung im Rahmen der EU-Haushaltsordnung folgen muss.

Im Hinblick auf die Governance von *HORIZON 2020* wird eine stärkere Mitsprache der Mitgliedsstaaten in den Programmkomitees eingefordert, was nicht zuletzt aufgrund der wachsenden Bedeutung multilateraler Kooperationsmechanismen in der Forschungsförderung (z.B. JPIs, ERA-Nets, etc.) sinnvoll und notwendig erscheint. Auch bei der strategischen Ausrichtung des ERC soll die beratende Funktion der Mitgliedsstaaten gestärkt werden.

1.3 Finanzierung und Durchführung von F&E in Österreich

Über das Berichtsjahr 2009 führte die Statistik Austria, wie immer im zweijährigen Abstand, eine Vollerhebung bei den F&E-betreibenden Institutionen in allen volkswirtschaftlichen Sektoren durch. Mit der Novellierung der F&E-Statistikverordnung 2008¹⁵ wurden die seit 2002 in zweijährigen Abständen durchzuführenden Erhebungen mit Auskunftspflicht in allen volkswirtschaftlichen Sektoren von geraden auf ungerade Berichtsjahre, beginnend mit 2007, umgestellt. Dadurch erfolgte auch ein Einschwenken auf den von der entsprechenden EU-Verordnung¹⁶ vorgegebenen Berichtsrhythmus. Die österreichische F&E-Statistik-Verordnung steht damit in völliger inhaltlicher Übereinstimmung mit den entsprechenden verpflichtenden EU-Rechtsgrundlagen.¹⁷ Dies erklärt auch die Aufeinanderfolge zweier F&E-Erhebungen in den Jahren 2006 und 2007.

Die Erhebung 2009 erfolgte – wie alle anderen bisher durchgeführten Erhebungen – unter strikter Anwendung der Richtlinien, Definitionen und Standards des weltweit (OECD, EU etc.) gültigen und damit internationale Vergleichbarkeit

15 BGBl. II Nr. 150/2008 vom 8. Mai 2008

16 Entscheidung Nr. 1608/2003/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Juli 2003 zur Erstellung und Entwicklung von Gemeinschaftsstatistiken über Wissenschaft und Technologie; Verordnung Nr. 753/2004 der Kommission vom 22. April 2004 zur Durchführung der Entscheidung Nr. 1608/2003/EG des Europäischen Rates bezüglich der Statistiken über Wissenschaft und Technologie.

17 Siehe dazu auch Schiefer (2011)

1 Aktuelle Entwicklungen

gewährleistenden Frascati-Handbuchs.¹⁸ Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) wird dabei definiert als: „... *schöpferische Tätigkeit, welche auf systematische Weise unter Verwendung wissenschaftlicher Methoden mit dem Ziel durchgeführt wird, den Stand des Wissens zu vermehren sowie neue Anwendungen dieses Wissens zu erarbeiten*“.

Die Elemente der Neuheit und Originalität (neue Erkenntnisse, neues Wissen, neue Wissensordnung, neue Anwendungen) sind somit die wichtigsten Kriterien, F&E von anderen wissenschaftlichen und technischen Tätigkeiten zu unterscheiden. F&E im Sinne dieser Statistik erfasst somit nicht nur den naturwissenschaftlich-technischen, sondern auch den sozial- und geisteswissenschaftlichen Bereich.

Differenzierung nach Sektoren

Gemäß der internationalen Konvention wird zwischen vier Durchführungssektoren (Hochschulsektor, Sektor Staat, privater gemeinnütziger Sektor und Unternehmenssektor) und vier Finanzierungssektoren (öffentlicher Sektor, Unternehmenssektor, privater gemeinnütziger Sektor und Ausland) unterschieden.

Gemäß der österreichischen F&E-statistischen Erhebungsmethodik besteht der Unternehmenssektor aus zwei Teilbereichen:

- dem „firmeneigenen Bereich“ und
- dem „kooperativen Bereich“.

Der „firmeneigene Bereich“ ist der bei weitem gewichtigste Teilbereich des entsprechend dem Frascati-Handbuch definierten Unternehmenssektors. Er umfasst im Wesentlichen die in der Absicht zur Erzielung eines Ertrages oder sonstigen wirtschaftlichen Vorteils für den Markt produzierenden Unternehmen des produzierenden Bereichs und des Dienstleistungsbereichs. Er-

fasst werden sowohl private als auch öffentliche Unternehmen.

Die Einrichtungen des „kooperativen Bereichs“ des Unternehmenssektors sind Dienstleistungseinrichtungen, die Forschung und experimentelle Entwicklung für Unternehmen betreiben. Diese Einrichtungen sind mehrheitlich nicht in der Absicht zur Erzielung eines Ertrages oder sonstigen wirtschaftlichen Vorteils tätig. Dieser Bereich umfasst die mehrheitlich vereinsrechtlich organisierten Institute, die Mitglieder in der Vereinigung der kooperativen Forschungseinrichtungen der österreichischen Wirtschaft (ACR – Austrian Cooperative Research) sind.¹⁹ Dem „kooperativen Bereich“ werden u.a. auch folgende Forschungsorganisationen zugeordnet:

- AIT – Austrian Institute of Technology,
- Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH,
- sowie die durch das COMET Programm (Competence Centres for Excellent Technologies) initiierten Kompetenzzentren.

Die Erhebungseinheiten des „kooperativen Bereichs“ werden ausschließlich den ÖNACE-Abteilungen 71 („Architektur- und Ingenieurbüros; technische physikalische und chemische Untersuchungen“) und 72 („Forschung und Entwicklung“) zugeordnet.²⁰

Tab. 4 gibt einen Überblick über die Aufteilung der gesamten F&E-Ausgaben für das Jahr 2009 nach Durchführungs- und Finanzierungssektoren. Dabei zeigt sich, dass auf den Unternehmenssektor knapp über 68 % der gesamten F&E-Ausgaben entfallen. Den höchsten Anteil innerhalb des Unternehmenssektors hat dabei naturgemäß der firmeneigene Bereich mit 61,1 %. Auf den Hochschulsektor entfallen 26,1 % der gesamten F&E-Ausgaben.

Die Finanzierung der F&E-Ausgaben erfolgt zu 47,1 % vom Unternehmenssektor. Wird je-

18 „The Measurement of Scientific and Technological Activities. Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development“. Frascati Manual 2002, OECD, Paris 2002.

19 Aufgrund ihrer außerordentlichen Mitgliedschaft bei der ACR wird auch die AVL-List GmbH dem „kooperativen Bereich“ zugeordnet. AVL-List GmbH investiert 12,5 % des Umsatzes in F&E, was ca. 81 Mio. € (eigenfinanziert) entspricht.

20 Die Darstellung der Ergebnisse der F&E-Erhebung im Unternehmenssektor 2009 erfolgte in Übereinstimmung mit den entsprechenden europäischen Erfordernissen erstmals unter Anwendung der ÖNACE 2008.

1 Aktuelle Entwicklungen

Tab. 4: F&E-Ausgaben nach Durchführungs- und Finanzierungssektoren (2009)

Durchführungssektoren	in Mio. €	Anteile in %	Finanzierungssektoren	in Mio. €	Anteile in %
Unternehmenssektor:	5.093	68,1	Unternehmenssektor	3.520	47,1
kooperativer Bereich	483	6,5	Öffentlicher Sektor	2.662	35,6
firmeneigener Bereich	4.610	61,6	Privater gemeinnütziger Sektor	42	0,6
Hochschulsektor	1.952	26,1	Ausland:	1.256	16,8
Sektor Staat ¹	399	5,3	ausländische Unternehmen ³	1.144	15,3
Privater gemeinnütziger Sektor ²	36	0,5	Fördermittel der EU	111	1,5
Gesamt	7.480	100	Gesamt	7.480	100

1 Bundesinstitutionen (unter Ausklammerung der im Hochschulsektor zusammengefasst), Landes-, Gemeinde- und Kammerinstitutionen, F&E-Einrichtungen der Sozialversicherungsträger, von der öffentlichen Hand finanzierte und/oder kontrollierte private gemeinnützige Institutionen sowie F&E-Einrichtungen der Ludwig Boltzmann-Gesellschaft; einschließlich Landeskrankenanstalten. Die Landeskrankenanstalten wurden nicht mittels Fragebogenerhebung erfasst, sondern es erfolgte eine Schätzung der F&E-Ausgaben durch Statistik Austria unter Heranziehung der Meldungen der Ämter der Landesregierungen.

2 Private gemeinnützige Institutionen, deren Status ein vorwiegend privater oder privatrechtlicher, konfessioneller oder sonstiger nicht öffentlicher ist

3 Ausländische Unternehmen einschließlich internationaler Organisationen (ohne EU)

Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung 2009); Berechnungen Joanneum Research

doch der Unternehmenssektor institutionell und grenzüberschreitend verstanden – das heißt unter Berücksichtigung auch der ausländischen Unternehmen – so erhöht sich der Finanzierungsanteil auf 62,4 % (47,1 + 15,3).

Der öffentliche Sektor finanziert 35,6 % der gesamten F&E-Ausgaben. Auf die Europäische Union entfallen 111 Mio. €, was einen Anteil von 1,5 % am gesamten Finanzierungsvolumen ergibt.

Interessant in diesem Zusammenhang sind jedoch die Zielsektoren der Finanzierungsströme. Zur Darstellung der Interdependenzen in den Finanzierungsströmen („wer finanziert was“) zeigt Abb. 6 eine entsprechende Matrix mit folgenden Informationen für das Jahr 2009:

- Die F&E-Ausgaben der Durchführungssektoren sind in den jeweiligen Kästchen angeführt.
- Die Angaben neben den Pfeilen stellen die Finanzierungsströme dar.

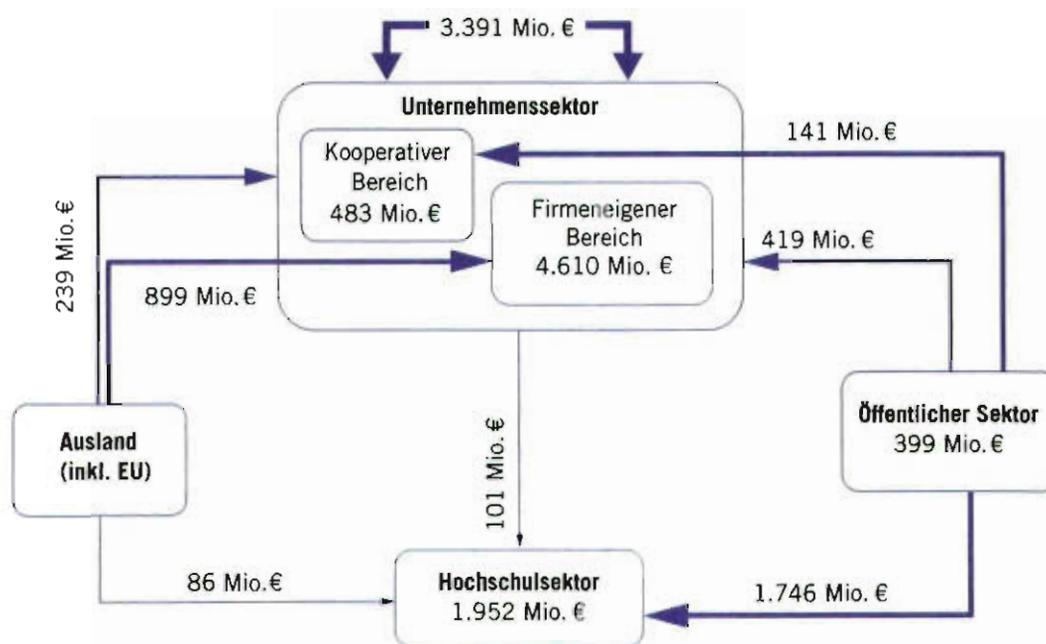
Der Unternehmenssektor investierte 2009 somit insgesamt knapp über 5 Mrd. € in F&E. Damit stiegen zwischen 2007 und 2009 die F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors von 4,85 Mrd. € auf 5,09 Mrd. € (+5 %).

Bezüglich der Finanzierung der F&E existieren für den Unternehmenssektor drei wesentliche Finanzierungsströme:

- Der erste dieser Ströme umfasst insbesondere die eigenen Mitteln der F&E-durchführenden Unternehmen. Von den 5 093 Mio. € F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors finanziert der Unternehmenssektor 3 391 Mio. €, das sind 67 %, aus eigenen Mitteln. Gegenüber 2007 stieg die Eigenfinanzierung der Unternehmens-F&E um 5,5 %. Daneben finanziert der Unternehmenssektor auch mit 101 Mio. € F&E im Hochschulsektor, sowie mit 24 Mio. € F&E im Sektor Staat und mit 3,5 Mio. € F&E im Privaten gemeinnützigen Sektor. Daraus ergibt sich das gesamte Finanzierungsvolumen von 3 520 Mio. € (vgl. Tab. 4).
- Auch hat der öffentliche Sektor bei der unternehmensbezogenen Forschungsförderung einen nicht unerheblichen Anteil. Immerhin werden mit insgesamt 560 Mio. € (419+141) 11 % der Unternehmens-F&E von der öffentlichen Hand finanziert. Die Steigerung der staatlich finanzierten Unternehmens-F&E gegenüber 2007 betrug somit 12,2 %. Österreich weist damit im internationalen Vergleich eine der höchsten Förderquoten auf.
- Auf das Ausland entfallen insgesamt 1 138 Mio. € (239 + 899), was einem Anteil von 22,3 % entspricht. Dieser Finanzierungsstrom stieg gegenüber 2007 bloß um 0,6 %.

1 Aktuelle Entwicklungen

Abb. 6: Durchführung und Finanzierung von F&E in Österreich (2009)



Anm.: Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird der Private gemeinnützige Sektor nicht dargestellt.

Quelle: Statistik Austria; Berechnungen Joanneum Research

Die F&E-Ausgaben des Hochschulsektors sind von 1 637 Mio. € (2007) auf 1 952 Mio. € (2009) gestiegen, was einer Steigerung um +19 % entspricht. Bezüglich des Hochschulsektors sehen die Finanzierungsströme seit 2007 wie folgt aus:

- Die Finanzierung der Hochschul-F&E durch den Unternehmenssektor (Auftragsforschung) stieg von 94 Mio. € 2007 auf 101 Mio. € 2009, was einer Steigerung um 7 % entspricht.
- Der öffentliche Sektor finanzierte die F&E im Hochschulsektor 2007 mit 1 446 Mio. € und 2009 mit 1 746 Mio. €. Dies entspricht einer Steigerung um 20 %.
- Aus dem Ausland stieg das Finanzierungsvolumen von 80 Mio. € (2007) auf 86 Mio. €. Die Steigerung betrug somit 7,5 %.

Eine detaillierte Darstellung der Finanzierung der Unternehmens-F&E zeigt Tab. 5.

Die wichtigste einzelne Finanzierungsquelle aus dem öffentlichen Bereich stellt mit 255

Mio. € die Forschungsprämie dar, welche für die Erhebungsperiode (2009) noch 8 % betrug.²¹ Im Rahmen der Budgetbegleitgesetze wurde eine Erhöhung beschlossen: Seit 1.1.2011 beträgt die Forschungsprämie 10 % statt bisher 8 %. Gleichzeitig wurden alle Formen des Steuerfreibetrages abgeschafft. Im Zuge der FTI Task-Force wurde des Weiteren eine Evaluierung der indirekten Forschungsförderung diskutiert.

Durch die starke Ausweitung (insbesondere durch die Erhöhungen der Forschungsprämie) der unternehmensbezogenen Forschungsförderung lässt sich über die letzten Jahre auch eine deutliche Verschiebung im Einsatz öffentlicher Fördermittel beobachten. Entfielen 2002 vom gesamten öffentlichen Fördervolumen 11 % auf den Unternehmenssektor, so erhöhte sich dieser Anteil 2009 auf 21 %. Dementsprechend verringerte sich anteilmäßig der Hochschulsektor von 74 % im Jahre 2002 auf 66 % im Jahre 2009 (Abb. 7).

²¹ Die Forschungsprämie ist ein Instrument der indirekten Forschungsförderung, die bis Ende 2010 in der Höhe von 8 % (seit 1.1.2011 beträgt sie 10 %) der F&E-Ausgaben beantragt werden kann. Da die Forschungsprämie – im Gegensatz zu den ebenfalls bis Ende 2010 geltenden Forschungsfreibeträgen – einen direkten Transfer auf das Steuerkonto eines Unternehmens darstellt, ist laut Frascati-Handbuch diese Art der Finanzierung unter dem Finanzierungssektor „öffentlicher Sektor“ zu subsumieren.

1 Aktuelle Entwicklungen

Tab. 5: Finanzierung der F&E-Ausgaben im Unternehmenssektor 2009 (in Mio. €)

		kooperativer Bereich	firmeneigener Bereich	Insgesamt	
Unternehmenssektor ¹		102	3.289	3.391	
Finanzierungssektoren/-bereiche	Öffentlicher Sektor	Bund ²	19	88	
		Forschungsprämie	8	247	255
		Länder	22	18	40
		FFG ³	32	128	160
		sonstige öffentliche Finanzierung ⁴	10	8	18
	Ausland	EU	10	23	33
		Internationale Organisationen	1	6	7
		Ausländische verbundene Unternehmen	107	488	595
		Andere ausländische Unternehmen	121	378	499
		Andere	0	4	4
Privater gemeinnütziger Sektor		1	2	3	
Insgesamt		483	4.610	5.093	

- 1 Umfasst eigene Mittel der Unternehmen, am Kapitalmarkt aufgenommene Mittel und die zinsbegünstigten Darlehen aus Fördermitteln der öffentlichen Hand. Mittel im Rahmen von F&E-Aufträgen von anderen heimischen Unternehmen werden ebenfalls unter diese Subkategorie subsumiert.
- 2 Umfasst diejenigen Mittel, die direkt vom Bund (den Bundesdienststellen) finanziert werden, d.h. Fördermittel (Zuschüsse, Beihilfen) als auch Entgelte für im Auftrag des Bundes durchgeführte Forschungsprojekte.
- 3 Beinhaltet nur Zuschüsse (dazu zählen auch Kreditkostenzuschüsse), welche die FFG zu Forschungsvorhaben von Unternehmen gewährt. Das sind vor allem Mittel aus der „Basisförderung“ bzw. aus den „Basisprogrammen“ der FFG oder Zuschüsse für Kooperationsprojekte im Rahmen des EUREKA-Programms. Angegeben werden die tatsächlich ausbezahlten Beträge und nicht die „Förderbarwerte“. So genannte „Anschlussförderungen“ an FFG-geförderte F&E-Vorhaben aus Fördermitteln der Bundesländer oder ihrer ausgliederten Fonds sind unter „Länder“ bzw. unter „Sonstige“ subsumiert. In Regionalfördergebieten besteht weiters die Möglichkeit einer Kofinanzierung von geförderten F&E-Projekten aus Mitteln des „Europäischen Fonds für die regionale Entwicklung“ (EFRE). Diese Mittel werden zu „EU“ hinzugezählt. Geförderte Darlehen der FFG sind im „Unternehmenssektor“ enthalten.
- 4 Umfasst Mittel von Gemeinden, Kammern, Sozialversicherungsträgern und sonstige öffentliche Finanzierung

Quelle: Statistik Austria, Schiefer (2011)

Abb. 7: Verteilung der öffentlichen F&E-Fördermittel nach Sektoren



Anm.: Der Private gemeinnützige Sektor blieb aufgrund des geringen Anteils unberücksichtigt.

Quelle: Statistik Austria; Berechnungen Joanneum Research

1 Aktuelle Entwicklungen

Neben der Veränderung der Anteile des gesamten öffentlichen Fördervolumens hat sich zwischen 2002 und 2009 selbstverständlich auch das absolute Fördervolumen erhöht: von insgesamt 1 568 Mio. € im Jahre 2002 auf 2 658 Mio. € im Jahre 2009. Machten 2002 die 11 % an öffentlicher Förderung der Unternehmens-F&E noch 175 Mio. € aus, so betragen die 21 % im Jahre 2009 bereits 560 Mio. €. Die Förderung der Hochschul-F&E erhöhte sich von 1 157 Mio. € (2002) auf 1 746 Mio. € im Jahre 2009, was einem Anteil von 66 % am gesamten öffentlichen Fördervolumen entspricht. In absoluten Zahlen heißt das, dass die Förderung der Hochschul-F&E zwischen

2002 und 2009 um 589 Mio. € und das Fördervolumen der Unternehmens-F&E sich um 385 Mio. € erhöht hat.

1.4 Die F&E-Ausgaben in Österreich 2002 bis 2009

Im folgenden Kapitel werden einige Ergebnisse der F&E-Erhebungen präsentiert, die von der Statistik Austria in den Jahren 2002, 2006 und 2009 durchgeführt wurden. Dieser intertemporale Vergleich wird durch internationale Querschnittsvergleiche – basierend auf den *Main Science and Technology Indicators (MSTI)* der OECD – ergänzt.

Tab. 6: Erhebungseinheiten und Ausgaben für F&E in Österreich, 2002–2006–2009

Durchführungssektor	F&E durchführende Einheiten				Ausgaben für F&E (Mio. €)			
	2002	2006	2009	(Veränd. 2002–2009)	2002	2006	2009	(Veränd. 2002–2009)
Hochschulektor	969	1 162	1 259	+30%	1 266	1 523	1 952	+54%
Sektor Staat	308	254	272	-12%	266	330	399	+50%
Privater gemeinnütziger Sektor	71	40	36	-49%	21	17	36	+72%
Unternehmenssektor	1 942	2 407	2 946	+52%	3 131	4 449	5 093	+63%
gesamt	3 290	3 863	4 513	+37%	4 684	6 319	7 480	+60%

Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung), Berechnungen Joanneum Research

Ein Vergleich der Erhebungsjahre 2002, 2006 und 2009 zeigt eine kontinuierliche und deutliche Ausweitung sowohl der forschenden Erhebungseinheiten als auch der Ausgaben für F&E.

Die Zahl der forschenden Erhebungseinheiten stieg zwischen 2002 und 2009 um +37 % von 3 290 auf 4 513; die gesamten Ausgaben für F&E um +60 % (von 4,68 auf 7,48 Mrd. €). Speziell der Unternehmenssektor weitete seine Ausgaben mit +63 % (von 3,1 auf 5,1 Mrd. €) deutlich aus; die Ausweitung beim Privaten gemeinnützigen Sektor ist zwar hoch (nach einem Rückgang bis 2006), fällt aber größtmäßig nicht ins Gewicht.

Finanzierungsstruktur

Eine zusammenfassende Darstellung der Finanzierungsstruktur von F&E zwischen 2002 und 2009 zeigt Abb. 8. Dabei lassen sich einige (leich-

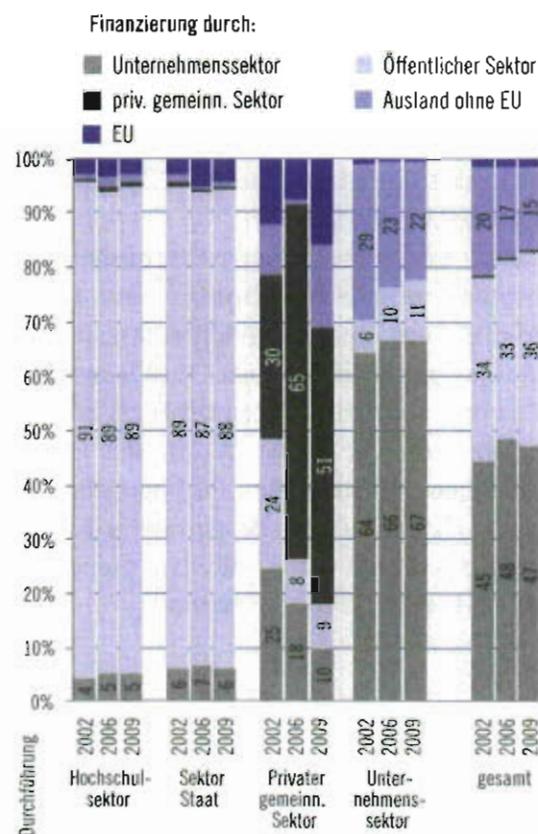
te) Verschiebungen in der Finanzierungsstruktur festmachen:

- So stieg der Finanzierungsanteil des öffentlichen Sektors an den Forschungsausgaben des Unternehmenssektors von 6 auf 11 %.
- Der Auslandsanteil sank bei der Gesamtfinanzierung von 21 auf 17 % (in absoluten Zahlen bedeutet dies allerdings keinen Rückgang: Die Auslandsfinanzierung stieg von 1 002 auf 1 256 Mio. €; dieser Zuwachs von +26 % bleibt allerdings deutlich hinter dem Gesamtzuwachs von +60 % zurück).
- Der Hochschulektor sowie der Sektor Staat sind überwiegend öffentlich finanziert; allerdings konnte der Unternehmensanteil etwas gesteigert werden, wenn auch diese Anteile mit 4-6 % naturgemäß eher gering bleiben. Als einziger zeigt der Private gemeinnützige Sektor deutliche Verschiebungen in seiner Finan-

1 Aktuelle Entwicklungen

Abb. 8: F&E-Ausgaben in Mio. €: 2002/06/09 nach Finanzierungssektoren

Durchführungssektor		Finanzierungssektor					EU	gesamt (Mio. €)
		Unternehmenssektor	Öffentlicher Sektor	priv. gemeinnütziger Sektor	Ausland ohne EU			
Hochschulsektor	2002	51,3	1156,9	8,2	11,8	37,8	1266,1	
	2006	76,8	1354,7	13,1	26,8	51,9	1523,2	
	2009	101,5	1746,2	17,7	30,4	56,0	1951,8	
Sektor Staat	2002	16,0	236,8	2,0	3,9	7,8	266,4	
	2006	22,5	287,3	1,8	1,9	16,8	330,2	
	2009	23,8	352,0	3,0	3,8	16,5	399,1	
Privater gemeinn. Sektor	2002	5,2	5,0	6,3	1,9	2,6	20,9	
	2006	3,0	1,3	10,8	0,1	1,3	16,5	
	2009	3,5	3,1	18,2	5,4	5,7	35,9	
Unternehmenssektor	2002	2018,1	175,5	1,0	906,2	30,1	3130,9	
	2006	2954,7	428,1	1,3	1030,7	33,9	4448,7	
	2009	3391,2	560,3	3,2	1104,8	33,3	5092,9	
gesamt	2002	2090,6	1574,2	17,5	923,7	78,3	4684,3	
	2006	3057,0	2071,3	26,9	1059,5	103,9	6318,6	
	2009	3520,0	2661,6	42,2	1144,5	111,5	7479,7	



Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung), Berechnungen Joanneum Research

zierungsstruktur, in Richtung Reduktion der Staatsfinanzierung, hin zu Unternehmens- und Auslandsfinanzierung; mit unter 40 Mio. € machen die Ausgaben in diesem Bereich allerdings nur 0,5 % der gesamten Forschungsausgaben aus.

- Der Eigenfinanzierungsanteil des Unternehmenssektors bewegt sich im Bereich 64-67 %.

Ein wesentliches Ziel sowohl der europäischen FTI-Politik (Ziele von Barcelona) als auch der nationalen Strategisierung besteht darin, den Finanzierungsanteil des Unternehmenssektors an den Gesamtausgaben bis 2020 auf 66 % und „... – nach internationalem Vorbild – womöglich auf 70 % zu erhöhen“.²²

Bei wörtlicher Interpretation der Statistik wird dieses Ziel in Österreich weit verfehlt, bei inhaltlicher Interpretation allerdings bereits seit einiger Zeit (beinahe) erfüllt:

Der Finanzierungsanteil der Unternehmen an den gesamten Forschungsausgaben beträgt laut F&E-Erhebung 47 % im Jahr 2009 und liegt damit etwas höher als im Jahr 2002 (45 %), aber niedriger als 2006 (48 %; 2007 betrug er sogar 49 % – dieser Rückgang scheint eine Folge der Finanzkrise darzustellen). Damit liegt das 2/3-Ziel für den Unternehmensanteil in weiter Ferne. Allerdings hat Österreich einen mit 15 % im internationalen Vergleich sehr hohen Auslandsanteil – dieser wird aber praktisch ausschließlich von (wenn auch ausländischen) Unternehmen gestellt (die For-

²² FTI-Strategie (2011), S. 7

1 Aktuelle Entwicklungen

schungsfinanzierung durch die EU liegt bei 1-2 % und ist separat ausgewiesen). Zusammen bestreiten aktuell also in- und ausländische Unternehmen etwa 62 %²³ der gesamten Forschungsausgaben in Österreich – nicht allzu weit entfernt von der Erfüllung des 2/3-Ziels.

Bei dieser Berechnungsart wird das Ziel auch auf Ebene der EU15 und EU-27 bereits (fast) erfüllt (siehe Abb. 9).

Die höchsten Unternehmensanteile (bzw. kombinierten Unternehmens- und Auslandsanteile) weisen Japan und Schweiz mit über 75 % auf. Österreich liegt beim Durchschnitt der EU-27 (wenn auch mit einem deutlich höheren Auslandsanteil). Die Rangordnung der Länder zeigt auch, dass die nationalen F&E-Quoten stark vom Unternehmenssektor bestimmt wird: tendenziell weisen Länder mit hohem Unternehmensanteil auch hohe F&E-Quoten auf.

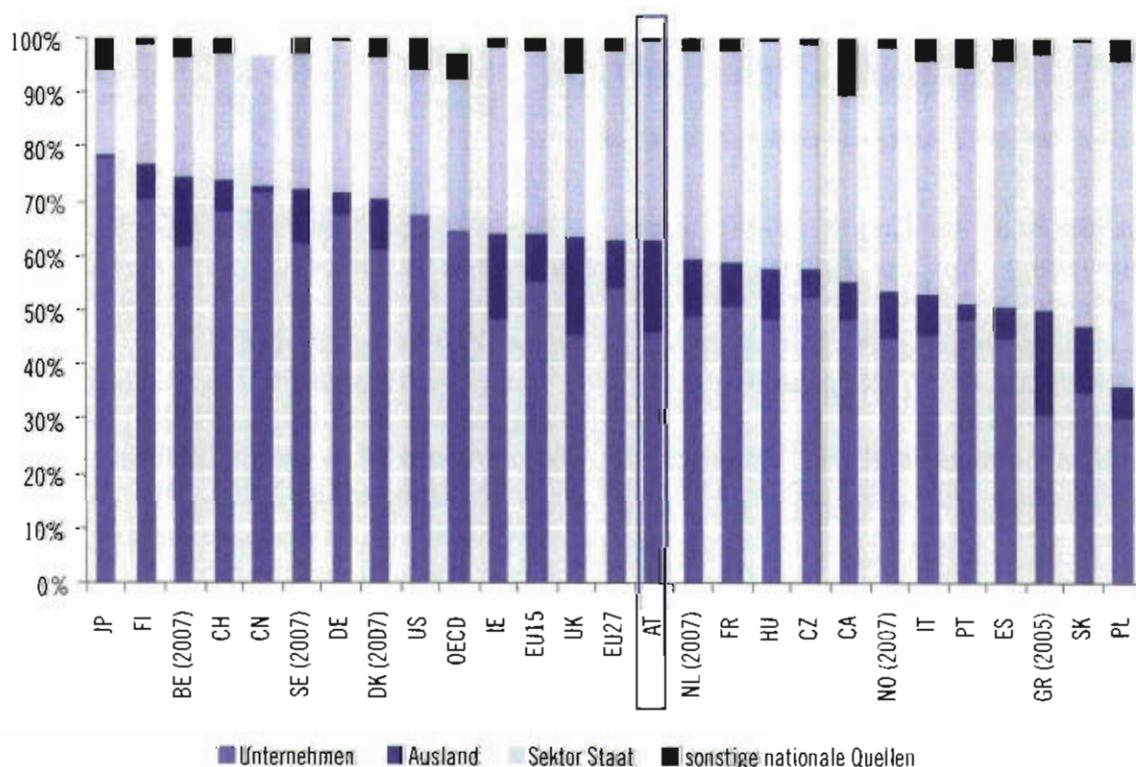
Bei Betrachtung des reinen Unternehmensanteils liegt Österreich – gegeben seine F&E-Quote – doch deutlich unter dem Trend der übrigen Länder (China ist der positive Ausreißer). Wird die Auslandsfinanzierung mit eingerechnet, liegt Österreich deutlich näher an der Trendgeraden (siehe Abb. 9).

Forschungsarten

Die Ausgaben für Grundlagenforschung sind zwischen 2002 und 2009 überdurchschnittlich gestiegen (um +71 % von 819 auf 1 397 Mio. €), ebenso die Ausgaben für experimentelle Entwicklung (+65 % von 2 051 auf 3 382 Mio. €); mit +48 % (von 1 727 auf 2 552 Mio. €) blieb die angewandte Forschung etwas hinter dem Gesamtdurchschnitt (+59 % von 4 598 auf 7 331 Mio. €) zurück.

Die Strukturen nach Forschungsarten sind da-

Abb. 9: Finanzierungsstruktur der F&E-Ausgaben im Ländervergleich (2008)

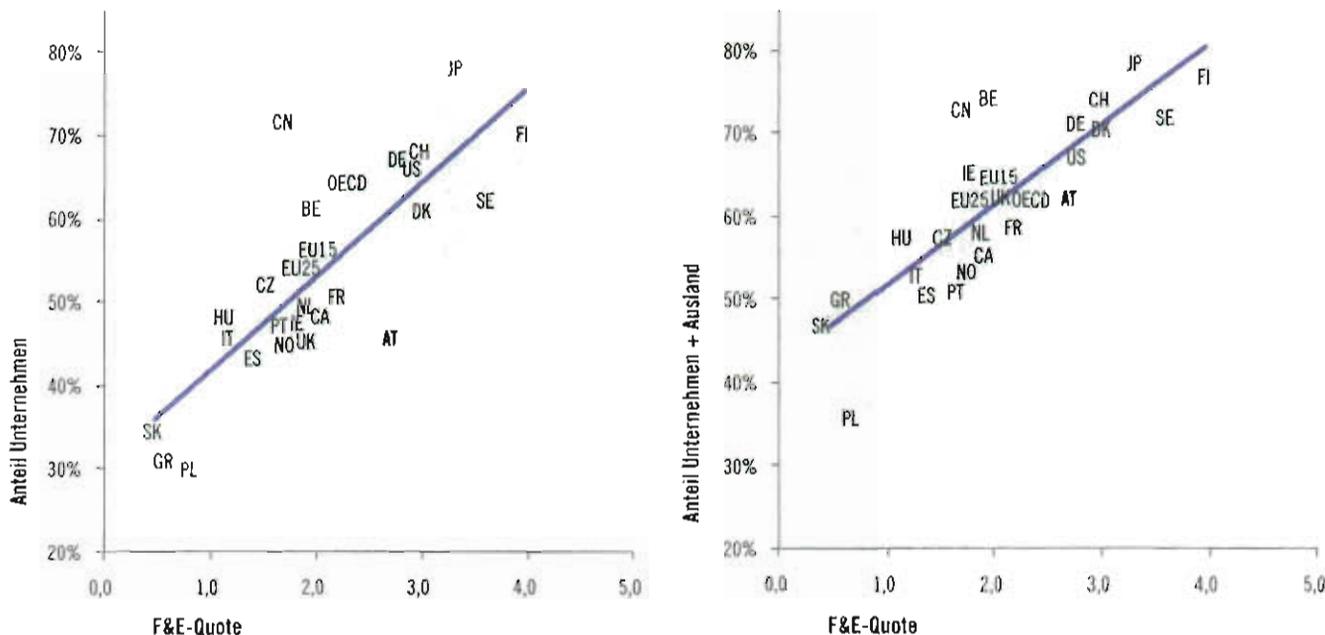


Quelle: OECD (MST) 2011-1; Berechnungen Joannasum Research

23 2007 betrug dieser kombinierte Anteil 65%, stellt also eine Beinahe-Erfüllung des 2/3-Ziels dar, der Rückgang ist eine Folge der Finanzkrise.

1 Aktuelle Entwicklungen

Abb. 10: Unternehmensanteil und F&E-Quote 2008 im Ländervergleich



Quelle: OECD (MSTI 2011-1), Berechnungen Joanneum Research

Tab. 7: F&E-Ausgaben 2002/06/09 nach Forschungsarten, Mio. €

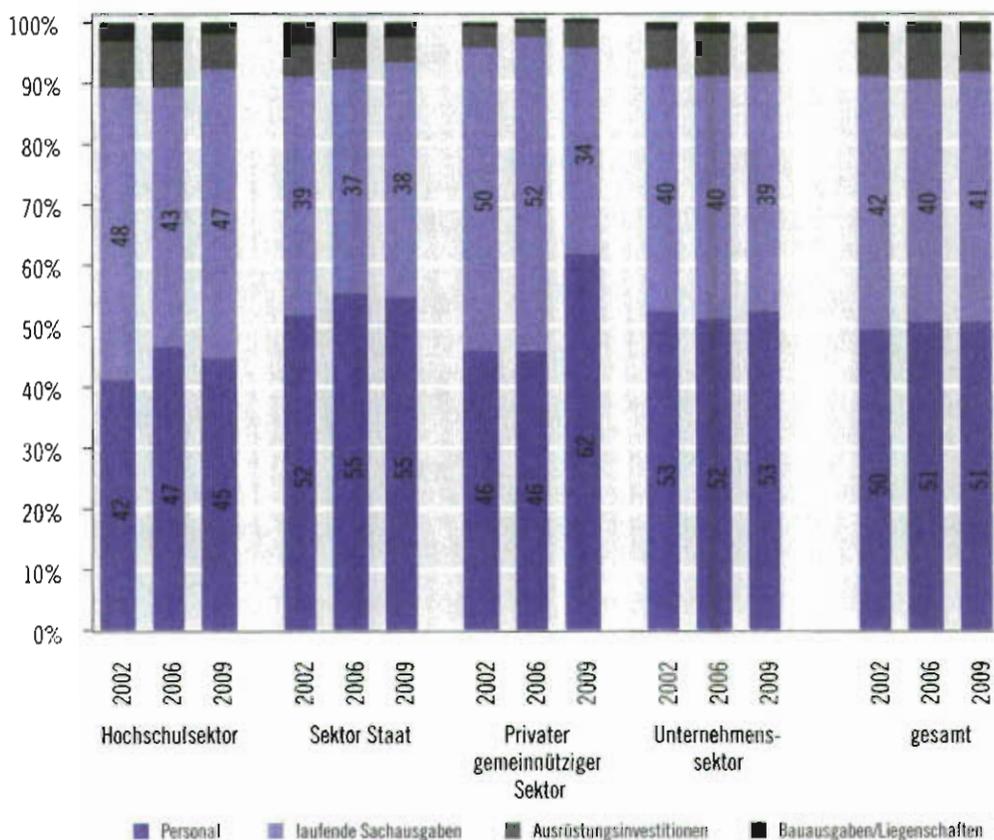
Durchführungssektor		Gesamt	Grundlagenforschung	Angewandte Forschung	Experimentelle Entwicklung
Hochschulsektor	2002	1266,1	618,9	503,5	143,7
	2006	1523,2	746,1	638,6	138,4
	2009	1951,8	1019,8	769,1	162,9
Sektor Staat	2002	179,9	58,0	109,0	13,0
	2006	215,8	69,5	127,7	18,6
	2009	250,0	80,9	147,3	21,8
priv. gemeinn. Sektor	2002	20,9	3,7	14,2	3,0
	2006	16,5	3,7	12,1	0,8
	2009	35,9	6,5	26,6	2,8
Unternehmenssektor	2002	3130,9	138,4	1100,8	1891,7
	2006	4448,7	245,2	1415,1	2788,4
	2009	5092,9	289,9	1608,9	3194,2
Gesamt	2002	4597,8	818,9	1727,4	2051,4
	2006	6204,2	1064,5	2193,6	2946,1
	2009	7330,6	1397,0	2551,9	3381,7

	2002	2006	2009
Hochschulsektor	11 49 40	9 49 42	8 39 52
Sektor Staat	7 61 32	9 59 32	9 59 32
Priv. gem. Sektor	14 68 18	5 73 22	8 74 18
Unternehmenssektor	4 35 6	6 60 32	6 63 32
gesamt	18 38 18	35 45 17	35 47 19

Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung), Berechnungen Joanneum Research

1 Aktuelle Entwicklungen

Abb. 11: F&E-Ausgaben 2002/06/09 nach Ausgabenarten



Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung), Berechnungen Joanneum Research

bei – abgesehen vom (größtmäßig fast vernachlässigbaren) Privaten gemeinnützigen Sektor – recht stabil. Insgesamt liegt der Anteil der experimentellen Entwicklung an den Forschungsausgaben bei 46 % und konnte damit seit 2002 etwas zulegen (von 45 %), in erster Linie auf Kosten der angewandten Forschung (von 38 auf 35 %); die Grundlagenforschung blieb recht konstant bei 17-19 %. Träger der Grundlagenforschung ist – wenig überraschend – in erster Linie der Hochschulsektor, in den Unternehmen dominieren experimentelle Entwicklung (mit über 60 %) und angewandte Forschung (etwa ein Drittel); die Grundlagenforschung spielt hier mit 4-6 % eine nur untergeordnete Rolle.

Ausgabenarten

Nach Ausgabenarten schließlich zeigt sich folgende Entwicklung zwischen 2002 und 2009:

Die größten Anteile an den Forschungsaus-

gaben entfallen auf Personal und Sachausgaben; interessanterweise ist der Anteil der Personalkosten im Hochschulbereich doch merklich geringer (und der Anteil der Ausrüstungsinvestitionen höher) als im Unternehmenssector (und spiegelt damit wahrscheinlich den höheren Anteil an – ausrüstungsintensiverer – Grundlagenforschung sowie das Gehaltsniveau im Hochschulbereich wider). Bau- und Ausrüstungsinvestitionen sind zusammen für weniger als 10 % der Ausgaben verantwortlich.

1.4.1 Unternehmenssector

Auf die beiden wichtigsten Träger der Forschung und Entwicklung, den Unternehmens- und den Hochschulsektor, soll im Folgenden etwas detaillierter eingegangen werden. Beim Unternehmenssector wird dabei nach Wirtschaftsbereichen und Technologiegehalt unterschieden, im Hochschulsektor nach Wissenschaftsdisziplinen.

1 Aktuelle Entwicklungen

Als Anteil an der Bruttowertschöpfung (BWS) wurden die F&E-Ausgaben zwischen 2002 und 2009 von insgesamt 1,6 auf 2,1 % gesteigert (die entsprechenden Anteile am Bruttoinlandsprodukt betragen 1,4 bzw. 1,9 %).

Eine Steigerung des F&E-Anteils kann in (fast) allen Hauptgruppen beobachtet werden: So erhöhte die Sachgüterindustrie ihren F&E-Anteil an der BWS von 5,9 auf 8 %, der Dienstleistungssektor von 0,6 auf 0,9 %.

Auf Ebene der nach Technologiegehalt klassifizierten Untergruppen ist bei der Interpretation allerdings Vorsicht geboten: Umklassifizierungen einzelner Unternehmen (zum Beispiel durch Aktivitätsänderungen eines großen Unternehmens) können hier die Aggregate merklich verän-

dern, was beispielsweise zu einem Rückgang der Forschungsintensität im High-Tech-Bereich bei gleichzeitiger Zunahme im Medium-Tech-Bereich der Sachgüterindustrie führen kann.²⁴ Eine Aussage, die trotzdem getroffen werden kann, ist, dass die Zahl der forschenden Erhebungseinheiten deutlich gestiegen ist: bei den Sachgütererzeugern um +23 %, bei den Dienstleistern um +100 % (von 690 auf 1 381). Insgesamt stieg diese Zahl um +52 % von 1 942 auf 2 946 Einheiten.

Es bleibt weiters die Beobachtung gültig, dass ein deutlich positiver Zusammenhang zwischen Technologiegehalt und F&E-Intensität besteht (so beträgt die Forschungsquote bei den technologie- und wissensintensiven Dienstleistungen 10 %, bei den übrigen Dienstleistungen nur

Tab. 8: F&E-Ausgaben und Wertschöpfung im Unternehmenssektor, 2002 und 2009

Sektor	2009						2002					
	Anzahl F&E durchführende Erhebungseinheiten	F&E-Ausgaben	Bruttowertschöpfung BWS	F&E als Anteil an der BWS	Anteil an den F&E-Ausgaben	Anteil an der BWS	Anzahl F&E durchführende Erhebungseinheiten	F&E-Ausgaben	Bruttowertschöpfung BWS	F&E als Anteil an der BWS	Anteil an den F&E-Ausgaben	Anteil an der BWS
	[Mio €]	[Mrd €]	[%]	[%]	[%]		[Mio €]	[Mrd €]	[%]	[%]	[%]	
Land- u. Forstwirtschaft, Fischerei	5	1	3	0,0%	0%	1%	4	2	4	0,1%	0%	2%
Bergbau	10	4	1	0,4%	0%	0%	9	3	1	0,3%	0%	0%
Sachgütererzeugung	1443	3435	43	8,0%	67%	17%	1169	2273	39	5,9%	73%	19%
<i>High-Tech</i>	197	720	4	18,6%	14%	2%	229	867	4	23,4%	28%	2%
<i>Medium Tech</i>	945	2484	27	9,2%	49%	11%	672	1265	22	5,7%	40%	11%
<i>Sonstige Sachgüter</i>	301	232	12	1,9%	5%	5%	268	139	13	1,1%	4%	6%
Energie- und Wasserversorgung	37	13	8	0,2%	0%	3%	17	14	7	0,2%	1%	3%
Bauwesen	70	29	18	0,2%	1%	7%	53	12	14	0,1%	0%	7%
Dienstleistungen	1381	1610	174	0,9%	32%	70%	690	828	135	0,6%	26%	68%
<i>Hi-Tech Knowledge Intensive</i>	687	864	9	10,0%	17%	3%	299	415	8	5,2%	13%	4%
<i>Sonstige Dienstleistungen</i>	694	746	166	0,4%	15%	67%	391	412	127	0,3%	13%	64%
Gesamt	2946	5093	248	2,1%	100%	100%	1942	3131	199	1,6%	100%	100%

Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung, Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung), Berechnungen Joanneum Research

²⁴ Dies illustriert nicht zuletzt die Problematik von Klassifizierungssystemen, die Wirtschaftsbranchen nach ihrem Technologiegehalt einzuteilen versuchen – eine mangelnde Trennschärfe muss dabei immer in Kauf genommen werden. Dies stellt kein unüberwindliches Problem dar; Schlussfolgerungen, die auf solchen Klassifikationen aufbauen, sollten aber mit einer gewissen Vorsicht gezogen werden.

1 Aktuelle Entwicklungen

0,4 %. Ähnlich bei den Sachgütererzeugern, wo der Forschungsanteil je nach Technologiegehalt zwischen 2 und 19 % liegt).

Insgesamt werden genau zwei Drittel der F&E-Ausgaben der Unternehmen vom Unternehmenssektor selbst finanziert, gefolgt vom Ausland (mit gut einem Fünftel) und dem öffentlichen Sektor mit 11 %. Die EU spielt bei der Finanzierung der Unternehmens-F&E eine nur marginale Rolle, der Private gemeinnützige Sektor praktisch keine. Überdurchschnittliche Auslandsanteile zeigen – abgesehen vom quantitativ unbedeutenden Bergbausektor – der Medium- und High-Tech-Sachgüterbereich mit 19 bzw. 30 % sowie die Dienstleistungen mit 25 %. Der Dienstleistungssektor verzeichnet darüber hin-

aus relativ hohe Anteile an öffentlicher Finanzierung (16,5 %) und EU-Fördermitteln (1,5 %), kompensiert durch unterdurchschnittliche Anteile an Finanzierung durch den Unternehmenssektor (56,7 %).

Zur Konzentration der F&E-Ausgaben im Unternehmenssektor

Im Unternehmenssektor sind insgesamt 2 946 F&E-betreibende Einheiten identifiziert worden, die insgesamt 5,09 Mrd. € an F&E-Ausgaben verbuchen. Der daraus abgeleitete Durchschnitt von 1,7 Mio. € F&E-Ausgaben pro forschendem Unternehmen verdeckt allerdings eine enorme Streuung in den F&E-Ausgaben.

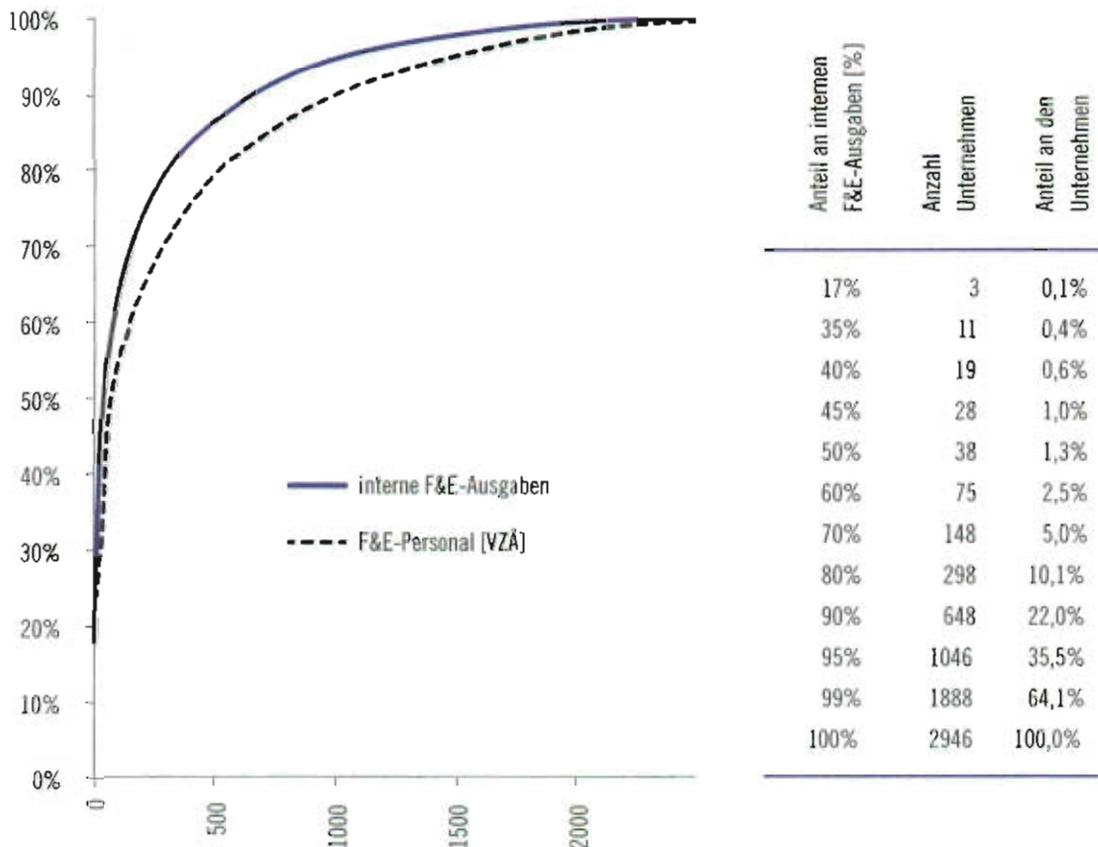
Tab. 9: Finanzierung der F&E-Ausgaben im Unternehmenssektor, 2009

Sektor	2009											
	Anzahl F&E durchf. Erhebungseinheiten	F&E-Ausgaben	Unternehmenssektor	öffentlicher Sektor						privater gemeinn. Sektor	Ausland (ohne EU)	EU
				Bund	Forschungsprämie	Länder	FFG	sonstige öffentl. Finanzierung	Zusammen			
[Mio €]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	
Land- u. Forstwirtschaft, Fischerei	5	1	87,3	-	3,1	5,4	4,2	-	12,7	-	-	-
Bergbau	10	4	45,5	-	0,0	-	0,3	-	0,4	-	54,1	-
Sachgütererzeugung	1443	3435	71,0	0,2	5,5	0,3	2,4	0,1	8,5	0,0	20,3	0,3
<i>High-Tech</i>	197	720	57,8	0,8	6,5	0,5	3,1	0,0	10,9	0,0	30,6	0,6
<i>Medium Tech</i>	945	2484	73,1	0,1	5,4	0,2	2,3	0,1	8,1	0,0	18,7	0,2
<i>Sonstige Sachgüter</i>	301	232	89,2	0,1	2,9	0,2	2,0	0,1	5,2	0,0	5,4	0,1
Energie- und Wasserversorgung	37	13	91,4	0,9	3,9	0,0	2,8	-	7,6	-	0,0	1,0
Bauwesen	70	29	89,1	0,2	5,5	0,5	3,7	0,6	10,4	-	0,4	0,1
Dienstleistungen	1381	1610	56,7	5,0	4,0	1,9	4,7	0,9	16,5	0,2	25,2	1,5
<i>Hi-Tech Knowledge Intensive</i>	687	864	67,2	7,5	5,5	3,1	6,0	1,5	23,6	0,2	6,8	2,1
<i>Sonstige Dienstleistungen</i>	694	746	44,4	2,0	2,3	0,5	3,1	0,3	8,2	0,1	46,5	0,7
Gesamt	2946	5093	66,6	1,7	5,0	0,8	3,1	0,4	11,0	0,1	21,7	0,7

Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung), Berechnungen Joanneum Research

1 Aktuelle Entwicklungen

Abb. 12: Konzentration der internen F&E-Ausgaben 2009 im Unternehmenssektor



Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung), Berechnungen Joanneum Research

Abb. 12 zeigt, dass nur 43 der 2 946 Unternehmen (1,5 %) F&E-Ausgaben aufweisen, die über diesem Durchschnitt liegen. Der Median der F&E-Ausgaben (also jener Wert, der von 50 % der Unternehmen überschritten wird), liegt bei 215 Tsd. €. Die drei wichtigsten Unternehmen stellen 17 %, 38 Unternehmen stellen zusammen 50 % der gesamten F&E-Ausgaben im Unternehmenssektor.

Immerhin 934 Unternehmen verzeichnen F&E-Ausgaben von weniger als 100 Tsd. €. Auf 32 % der F&E-betreibenden Unternehmen entfallen somit nur 0,7 % der gesamten F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors. Dies ist kein spezifisch österreichisches Phänomen, zeigt aber, wie groß der Einfluss der „big player“ bei den Forschungsausgaben und allen davon abgeleiteten Indikatoren ist.

Die Bedeutung der Großbetriebe in Österreich unterstreicht auch Tab. 10.

Großunternehmen mit mehr als 250 MitarbeiterInnen machen zwar nur 14 % der forschenden Unternehmen aus, auf diese entfallen allerdings 71 % der gesamten F&E-Ausgaben im Unternehmenssektor. Umgekehrt entfallen auf Kleinbetriebe (mit weniger als 50 MitarbeiterInnen) 59 % der forschenden Unternehmen und nur 11 % der F&E-Ausgaben. Der Anteil der öffentlichen F&E-Förderung ist hingegen bei den Kleinbetrieben mit fast 15 % ihrer Forschungsausgaben deutlich höher als bei mittleren und großen Unternehmen (7 bzw. 6 %).

Die auf die Anzahl der MitarbeiterInnen bezogenen Ausgaben sind mit einer gewissen Unsicherheit behaftet, da diese speziell bei den kleinsten Unternehmen nicht immer genau bekannt bzw. auch genau feststellbar sind. Die Muster sind allerdings auch hier eindeutig: Kleinere Unternehmen haben einen höheren Anteil an F&E-

1 Aktuelle Entwicklungen

Tab. 10: Interne F&E-Ausgaben im österreichischen Unternehmenssektor nach Größenklassen, 2009

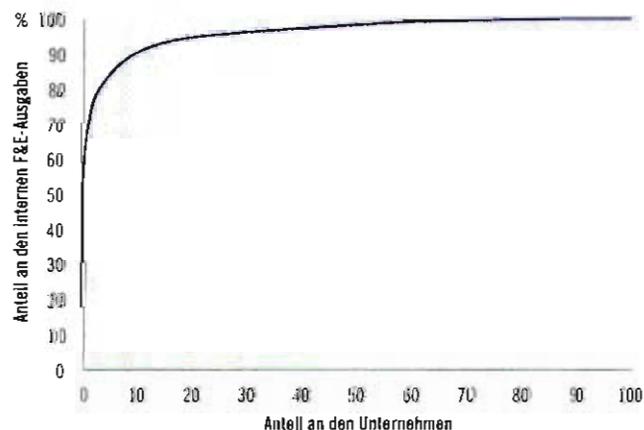
Größenklasse	forschende Unternehmen	F&E-Ausgaben pro MA (Beschäftigte)	F&E-Ausgaben pro F&E-MA (VZA)	Anteil F&E-MA (in Beschäftigten)	Anteil an F&E-Ausgaben	Anteil an Basis-Forschungsprämie	Anteil öff. F&E-Förderung (Differenz F&E-Ausgaben zu Basis-Forschungsprämie)
K (<50 MA)	1739	25,1	95,4	48%	11%	10%	14,7%
M (50–250 MA)	786	10,1	109,8	14%	18%	18%	7,4%
G (>250 MA)	421	8,1	135,8	8%	71%	72%	5,5%
Gesamt	2946	12,8	113,4	20%	100%	100%	8,5%

Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung), Wirtschaftskammer Österreich; Berechnungen Joanneum Research

MitarbeiterInnen, aber geringere F&E-Ausgaben pro F&E-MitarbeiterIn (VZÄ); bezogen auf alle MA (Kopfzahl) sind die F&E-Ausgaben bei den kleinen Unternehmen höher.

Der hohe Grad an Konzentration der F&E-Ausgaben auf (relativ) wenige Unternehmen ist allerdings kein österreichspezifisches Phänomen. Deutschland weist beispielsweise einen deutlich höheren Konzentrationsgrad auf. Dort entfallen 90 % der internen F&E-Ausgaben auf

Abb. 13: Konzentration der internen F&E-Auswendungen in Deutschland [Unternehmensbereich, 2009]



Quelle und Berechnungen: SV Wissenschaftsstatistik

10 % der forschenden Unternehmen. Der für die F&E-Erhebung zuständige Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft geht dabei von ca. 10 000 Unternehmen mit F&E-Aktivitäten aus.²⁵

1.4.2 Hochschulsektor

Im Hochschulsektor dominiert naturgemäß die Finanzierung der F&E-Ausgaben durch den öffentlichen Sektor (Tab. 11).

Der Anteil der öffentlichen Hand ist bei den Geisteswissenschaften mit 98 % am höchsten, in den technischen Wissenschaften mit 79 % am geringsten; im Durchschnitt beträgt er 89 %. Der Anteil des Unternehmenssektors verläuft umgekehrt dazu: im Durchschnitt bei 5 %, liegt sein Anteil zwischen 0 (Geisteswissenschaften) und 15 % (technische Wissenschaften); eine ähnliche Rangordnung zeigt sich für die EU-Mittel und das Ausland (Durchschnitt bei 3 bzw. 2 %). „Sonstige öffentliche Mittel“, die die Forschungsförderungs-fonds enthalten, tragen 11 % zu den Forschungsausgaben der Hochschulen bei; auch diese Mittel haben aber deutlich unterschiedliches Gewicht: am geringsten ist ihr Anteil in den Sozialwissenschaften (5 %), am höchsten in Naturwissenschaften, Humanmedizin und Technischen Wissenschaften (14 bzw. 13%). EU-Fördermittel finanzieren im Schnitt 3 % der Hochschulforschung, wiederum mit starker Ungleichverteilung: 4 % in den Natur- und Technischen Wissenschaften, 1 % in den Geisteswissenschaften.

1.5 Beschäftigte in F&E

Die Beschäftigung (als Kopfzahl) im F&E-Bereich hat zwischen 2002 und 2009 um +47 % auf 96 502 zugenommen; Träger dieser Ausweitung sind Unternehmens- und Hochschulbereich mit +49 bzw. +56 %. Der Sektor Staat hat seit 2006 wieder etwas zugelegt und verzeichnet den gleichen Beschäftigtenstand wie 2002; der Private gemeinnützige Bereich fällt quantitativ nicht ins Gewicht.

²⁵ Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (2010), S. 37

1 Aktuelle Entwicklungen

Tab. 11: Finanzierung der F&E-Ausgaben im Hochschulsektor, 2009

Wissenschaftsdisziplin	Anzahl F&E durchf. Erhebungseinheiten	F&E-Ausgaben	Unternehmenssektor	öffentlicher Sektor					privater gemeinn. Sektor	Ausland (ohne EU)	EU
				zusammen	Bund	Länder	Gemeinden	sonstige öffentl. Finanzierung			
		(Mio €)		[%]							
1.0 bis 4.0 zusammen	720	1.480	6%	88%	73%	2%	0%	13%	1%	2%	3%
1.0 Naturwissenschaften	282	632	3%	90%	75%	2%	0%	14%	0%	2%	4%
2.0 Technische Wissenschaften	199	297	15%	79%	61%	4%	0%	13%	1%	2%	4%
3.0 Humanmedizin	179	472	6%	89%	75%	1%	0%	13%	1%	2%	2%
4.0 Land- und Forstwirtschaft, VetMed	60	78	1%	94%	85%	0%	0%	8%	1%	1%	2%
5.0 und 6.0 zusammen	539	472	2%	95%	86%	2%	0%	7%	1%	1%	1%
5.0 Sozialwissenschaften	308	283	3%	93%	85%	2%	0%	5%	2%	1%	2%
6.0 Geisteswissenschaften	231	189	0%	98%	87%	2%	0%	9%	1%	0%	1%
1.0 bis 6.0 insgesamt	1.259	1.952	5%	89%	76%	2%	0%	11%	1%	2%	3%

Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung), Berechnungen Joanneum Research

Tab. 12: Beschäftigung in F&E, 2002/06/09

Durchführungssektor	Beschäftigte – Kopfzahlen				Beschäftigte – Vollzeitäquivalente				Verhältnis VZÄ/Köpfe		
	2002	2006	2009	Veränd. 2002–2009	2002	2006	2009	Veränd. 2002–2009	2002	2006	2009
Hochschulsektor	25 072	32 715	39 084	+56%	9 879	12 668	15 059	+52%	39%	39%	39%
Sektor Staat	6 010	5 511	6 008	-0%	2 060	2 423	2 679	+30%	34%	44%	45%
Priv.gemeinnütziger Sektor	623	404	742	+19%	227	161	397	+75%	36%	40%	54%
Unternehmenssektor	34 020	45 336	50 668	+49%	26 728	34 126	38 303	+43%	79%	75%	76%
gesamt	65 725	83 966	96 502	+47%	38 893	49 377	56 438	+45%	59%	59%	58%

Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung), Berechnungen Joanneum Research

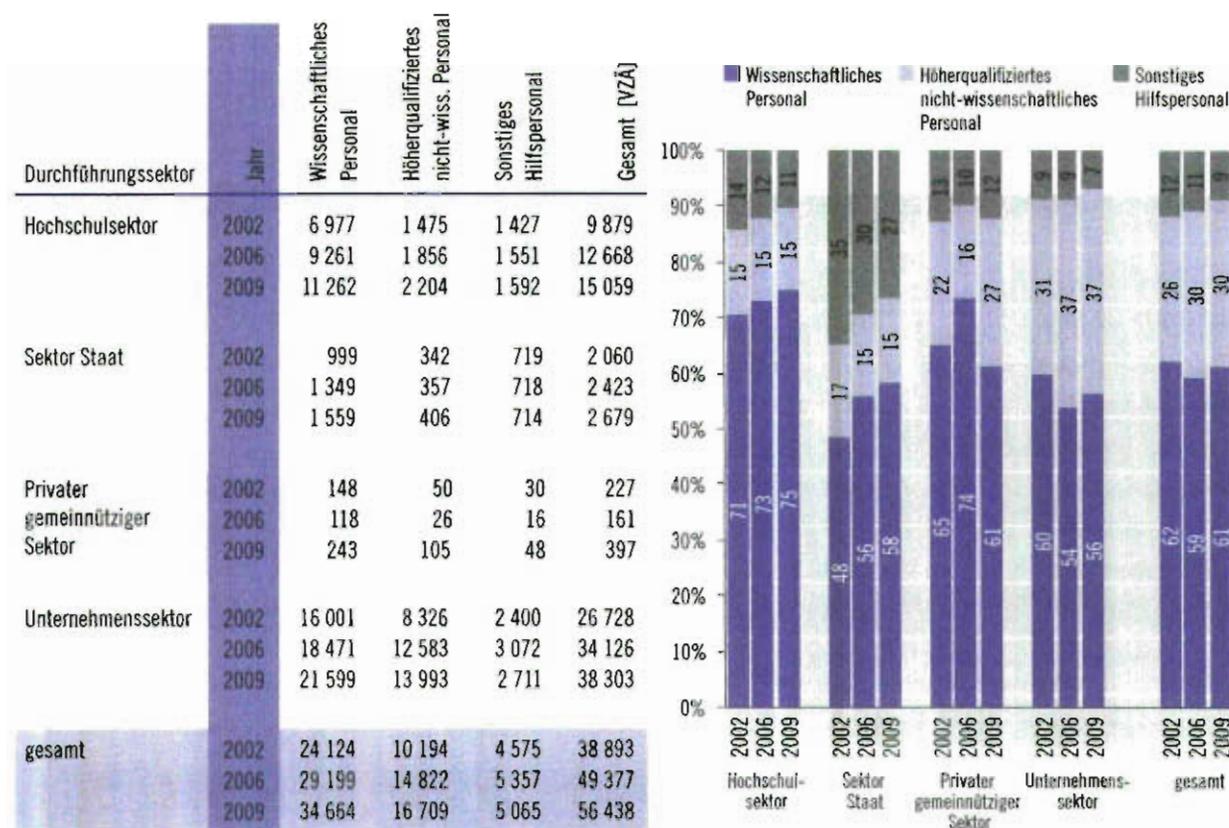
In Vollzeitäquivalenten (VZÄ) war die Zunahme mit +45 % etwas geringer (auf 56 438). Der „Auslastungsgrad“ (das Verhältnis von Vollzeitäquivalenten und Kopfzahlen) eines typischen F&E-Beschäftigten ist praktisch konstant geblieben und liegt im Durchschnitt bei etwas unter 60 %; am höchsten ist dieser Wert im Unternehmenssektor (76 %). Ausdehnen konnten den

„Auslastungsgrad“ die Gemeinnützigen und der Staatssektor. Konstant – und am niedrigsten von allen Sektoren – ist er im Hochschulbereich (wo die für Forschung aufgewendete Zeit mit Lehre und Verwaltung konkurriert).

Ein Vergleich des F&E-Personals nach Beschäftigtenkategorien und Durchführungssektoren (siehe Abb. 14) zeigt, dass der Unternehmenssek-

1 Aktuelle Entwicklungen

Abb. 14: F&E-Beschäftigungsstruktur in VZÄ 2002/06/09 in Österreich



Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung), Berechnungen Joanneum Research

tor einen leichten Rückgang des Anteils von wissenschaftlichem Personal (in VZÄ) von 60 auf 56 % zugunsten des höherqualifizierten nicht-wissenschaftlichen Personals (von 31 auf 37 %) aufweist. Gegenläufige Tendenzen zeigen sich im Hochschulsektor und im Sektor Staat, die beide ihren Anteil an wissenschaftlichem Personal merklich ausweiten konnten (in erster Linie zu Lasten des Hilfspersonals). Den höchsten Anteil an wissenschaftlichem Personal weist mit einem Anteil von 75 % der Hochschulsektor auf, der Sektor Staat konnte beim Anteil des wissenschaftlichen Personals mit dem Unternehmenssektor gleichziehen.

Frauenanteil

Der Frauenanteil bei den F&E-Beschäftigten ist zwar zwischen 2002 und 2009 geringfügig gestiegen, ist aber mit einem Anteil von 31 % (und nur

25 % Anteil bei den Vollzeitäquivalenten) immer noch sehr gering (siehe Tab. 13).

Die insgesamt niedrige Frauenquote ist in erster Linie auf den Unternehmenssektor zurückzuführen: hier sind nur 18 % der Beschäftigten Frauen (bzw. 17 % der Vollzeitäquivalente). Ein erklärender Faktor liegt sicherlich in der technologischen Ausrichtung der F&E im Unternehmenssektor. Hier handelt es sich in erster Linie um Forschungs- und Entwicklungsarbeit im technischen und ingenieurwissenschaftlichen Bereich. Der Frauenanteil in den technischen Wissenschaften ist aber auch im Universitätsbereich recht gering (mit 16 % beim wissenschaftlichen Personal [vgl. Abb. 16], im Vergleich zu 18 % im Unternehmenssektor).

Tab. 13 zeigt noch zwei weitere Aspekte:

- Mit sinkendem Qualifikationsniveau steigt der Frauenanteil. 2009 beträgt der Frauenanteil beim wissenschaftlichen Personal 22 % und

1 Aktuelle Entwicklungen

Tab. 13: Frauenanteil nach Durchführungssektoren und Beschäftigtenkategorien, 2002 und 2009

Durchführungssektor	Jahr	Insgesamt		davon					
				Wissenschaftliches Personal		Höherqualifiziertes nichtwiss. Personal		Sonstiges Hilfspersonal	
		Kopf	VZÄ	Kopf	VZÄ	Kopf	VZÄ	Kopf	VZÄ
Insgesamt	2002	28%	22%	21%	16%	32%	26%	53%	45%
	2009	31%	25%	28%	22%	28%	23%	53%	47%
1. Hochschulsektor	2002	41%	38%	30%	27%	65%	65%	70%	66%
	2009	45%	42%	38%	34%	66%	67%	70%	67%
2. Sektor Staat	2002	46%	41%	35%	32%	50%	50%	55%	48%
	2009	47%	43%	43%	39%	48%	48%	53%	49%
3. Privater gemeinnütziger Sektor	2002	50%	48%	38%	36%	63%	66%	80%	74%
	2009	51%	49%	41%	37%	69%	71%	73%	61%
4. Unternehmenssektor	2002	15%	14%	10%	10%	18%	18%	32%	32%
	2009	18%	17%	16%	15%	16%	15%	36%	35%

Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung), Berechnungen Joanneum Research

beim sonstigen Hilfspersonal 47 %. Dennoch hat sich aber die Schere – verglichen mit 2002 – deutlich verkleinert. Der Anteil der Frauen beim wissenschaftlichen Personal ist deutlich schneller gewachsen als bei den beiden anderen Beschäftigungskategorien. Dieses Muster ist in allen Durchführungssektoren zu beobachten.

- Weiters besteht ein geringer „Auslastungsgrad“ der weiblichen Beschäftigten – definiert

als das Verhältnis von Vollzeitäquivalenten zu Kopffzahlen. Dies zeigt sich in Tab. 13 durch einen höheren Frauenanteil bei den Köpfen als bei den Vollzeitäquivalenten. Deutlicher wird es aber in Tab. 14.

Im Durchschnitt beträgt der „Auslastungsgrad“ eines männlichen Beschäftigten 64 %, einer weiblichen Beschäftigten aber nur 47 % (beide prak-

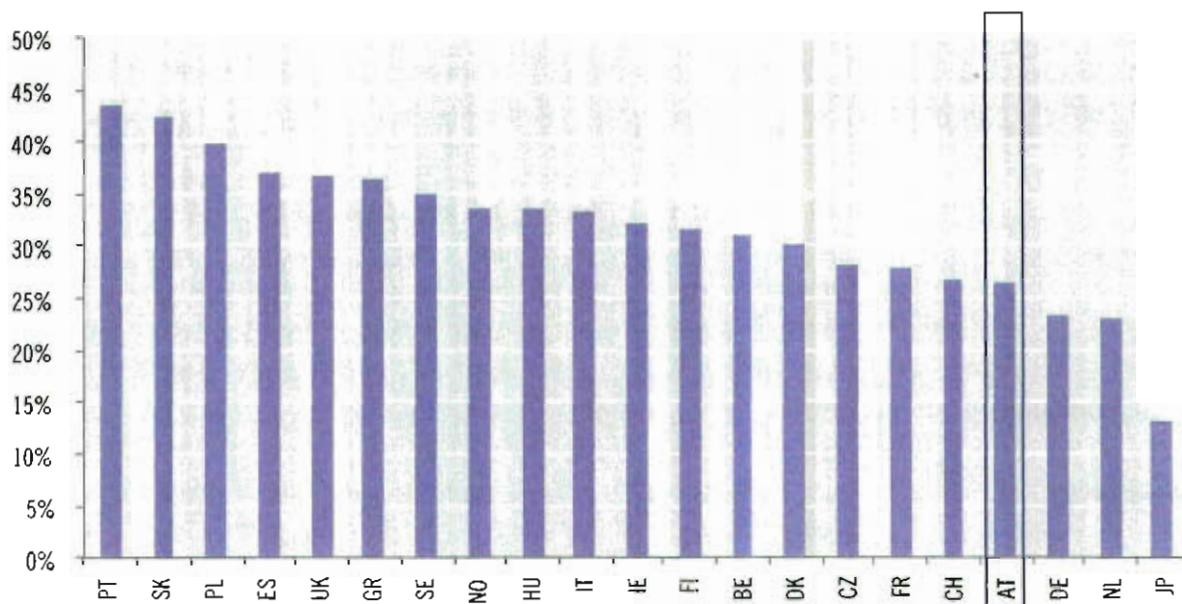
Tab. 14: „Auslastungsgrad“ nach Durchführungssektoren und Geschlecht, 2002 und 2009

Durchführungssektor	Jahr	Insgesamt		davon					
				Wissenschaftliches Personal		Höherqualifiziertes nichtwiss. Personal		Sonstiges Hilfspersonal	
		männl.	weibl.	männl.	weibl.	männl.	weibl.	männl.	weibl.
Insgesamt	2002	64%	46%	65%	47%	66%	50%	56%	41%
	2009	64%	47%	63%	46%	66%	51%	56%	44%
1. Hochschulsektor	2002	42%	36%	42%	36%	38%	37%	44%	36%
	2009	41%	36%	41%	35%	36%	39%	40%	36%
2. Sektor Staat	2002	38%	30%	44%	39%	26%	26%	35%	27%
	2009	48%	41%	54%	44%	34%	34%	46%	40%
3. Privater gemeinnütziger Sektor	2002	38%	35%	40%	37%	31%	35%	40%	29%
	2009	56%	51%	55%	46%	56%	62%	75%	45%
4. Unternehmenssektor	2002	79%	75%	83%	77%	73%	75%	73%	72%
	2009	77%	70%	82%	74%	71%	68%	67%	62%

Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung), Berechnungen Joanneum Research

1 Aktuelle Entwicklungen

Abb. 15: Frauenanteil am wissenschaftlichen Personal (AkademikerInnen und gleichwertige Kräfte; Kopfzahlen) im internationalen Vergleich, 2007



Quelle: OECD (MSTI), Berechnungen Joanneum Research

tisch unverändert gegenüber 2002). Dies kann durch zwei Effekte erklärt werden, deren relatives Gewicht aber auf Basis der vorliegenden Daten nicht bestimmt werden kann: (i) ein höherer Anteil von Teilzeitbeschäftigung, (ii) ein höherer Anteil nicht-forschender Tätigkeiten bei weiblichen Beschäftigten. Das Muster einer geringeren Auslastung weiblicher Beschäftigten zeigt sich in allen Sektoren und Beschäftigtenkategorien. Der Unternehmenssektor weist die weitaus höchsten „Auslastungsgrade“ auf – wenngleich zu berücksichtigen bleibt, dass der Frauenanteil im Unternehmenssektor auch am geringsten ist (vgl. Tab. 13).

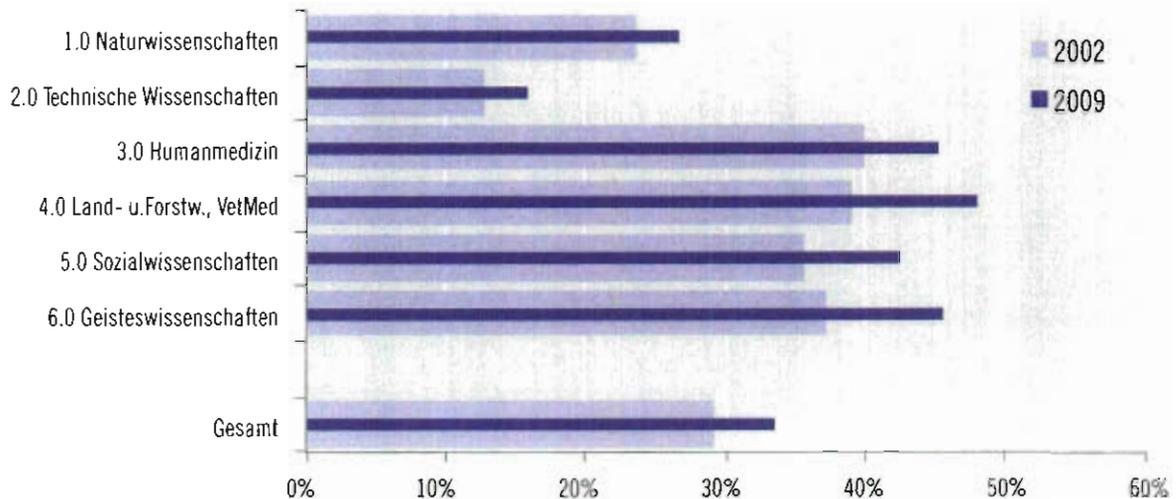
Im internationalen Vergleich weist Österreich eine sehr geringe Frauenquote in Forschung und Entwicklung auf. Abb. 15 zeigt den Frauenanteil am wissenschaftlichen Personal in allen Durchführungssektoren.

Unter den 21 Ländern, für die vergleichbare Daten verfügbar waren, weist Österreich den viertkleinsten Frauenanteil auf, nur vor Deutschland, den Niederlanden und Japan. Im Unternehmensbereich ist der Frauenanteil zwar in allen Ländern geringer als in den Sektoren „Staat“ so-

wie im Hochschulsektor (auch hier eine Folge der technischen Ausrichtung der Unternehmens-F&E), allerdings weist Österreich auch hier einen sehr geringen Wert auf – wiederum den viertschlechtesten vor Deutschland, den Niederlanden und Japan. Im Sektor „Staat“ liegt Österreichs Frauenanteil im Durchschnitt der 20 Länder, im Hochschulbereich etwas darunter.

Über die Zeit betrachtet zeigt die Entwicklung jedoch in Richtung eines höheren Frauenanteils an den gesamten F&E-Beschäftigten, wenngleich diese auch relativ „träge“ scheint. Dies ist allerdings bis zu einem gewissen Grad zu relativieren: Forschungskarrieren dauern mehrere Jahrzehnte, jeglicher „Strukturwandel“ in diesem Bereich ist also notwendigerweise mit einer durchaus substantiellen Trägheit verbunden, die in einem 7-Jahres-Vergleich (der F&E-Erhebungen 2002 und 2009) natürlich keine sprunghaften Veränderungen erwarten lässt. Die Unterrepräsentation von Frauen auf den höheren Ebenen der wissenschaftlichen Institutionen ist offensichtlich – ist aber gleichzeitig ein Problem des *time lag*. Noch in den 1970er Jahren betrug der Frauenanteil an den Studierenden nur etwa ein Viertel; heute

Abb. 16: Frauenanteil am wissenschaftlichen Personal an den Universitäten (VZÄ) nach Wissenschaftsdisziplinen, 2002 und 2009



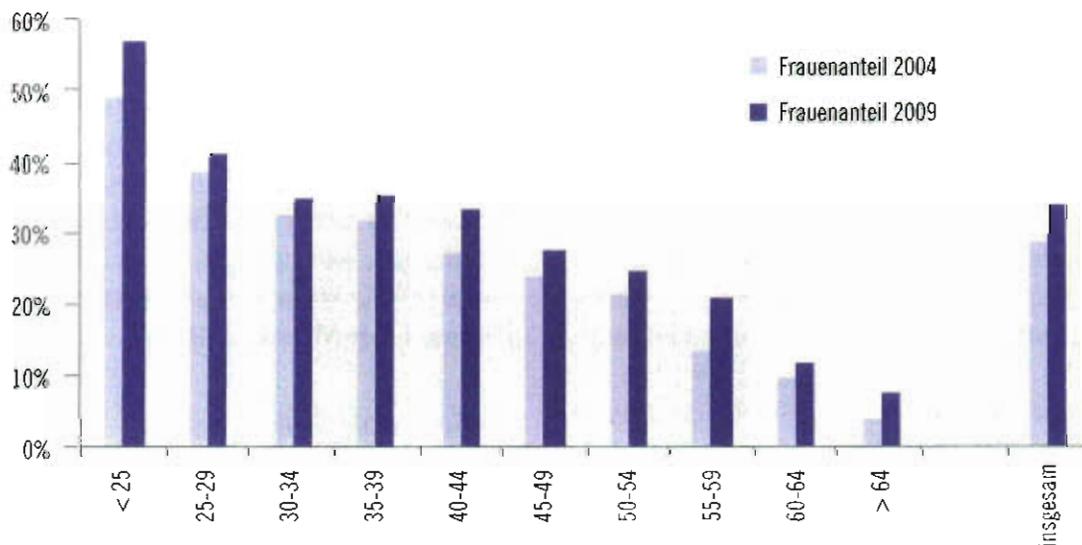
Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung), Berechnungen Joanneum Research

sind es fast 55 %. Tatsächlich hat sich der Anteil der Frauen am wissenschaftlichen Personal signifikant erhöht, wie Abb. 16 zeigt.²⁶

In allen Wissenschaftsdisziplinen zeigt sich ei-

ne deutliche Zunahme des Frauenanteils zwischen 2002 und 2009; in erster Linie kommt dies durch einen höheren Frauenanteil bei den Nachwuchsforschenden zustande (siehe Abb. 17).

Abb. 17: Frauenanteil am wissenschaftlichen Personal an den Universitäten (VZÄ) nach Altersgruppen, 2004 und 2009



Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung), Berechnungen Joanneum Research

²⁶ Der Universitätsbereich ist ein Teilbereich des Hochschulsektors; für die anderen Sektoren ist aus den veröffentlichten Daten der F&E-Erhebung keine vergleichbare Analyse ableitbar.

1 Aktuelle Entwicklungen

Tab. 15: Qualifikations- und Geschlechterstruktur des wissenschaftlichen Personals im Unternehmenssektor, Vollzeitäquivalente, 2009

Sektor	Anzahl F&E durch- Erhebungseinheiten Wissenschaftlerinnen und Ingenieurinnen		Anteile													
			abgeschlossene Universitätsausbildung: Doktoratsstudium		abgeschlossene Universitäts- oder Fach- hochschulausbildung: Diplomstudium		nicht-universitäre Postsekundärausbildung oder Universitätsausbildung nicht abgeschlossen		Meisterprüfung oder Werkmeisterausbildung		Matura, mittlere Schule, Lehrabschluss		sonstige Ausbildung		Gesamt	
			Anteil an VZA	davon Anteil Frauen	Anteil an VZA	davon Anteil Frauen	Anteil an VZA	davon Anteil Frauen	Anteil an VZA	davon Anteil Frauen	Anteil an VZA	davon Anteil Frauen	Anteil an VZA	davon Anteil Frauen		
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	5	4	72%	58%	-	-	-	-	-	-	28%	-	-	-	100%	42%
Bergbau	10	5	19%	10%	74%	-	-	-	-	-	8%	75%	-	-	100%	8%
Sachgütererzeugung	1443	13678	12%	14%	41%	11%	3%	12%	3%	4%	35%	7%	6%	20%	100%	10%
<i>High-Tech</i>	197	3283	18%	20%	48%	12%	2%	25%	1%	28%	30%	10%	1%	24%	100%	14%
<i>Medium Tech</i>	945	9500	10%	10%	39%	9%	2%	7%	4%	1%	38%	6%	7%	20%	100%	8%
<i>Low Tech</i>	301	895	11%	17%	39%	23%	8%	13%	8%	7%	25%	14%	9%	22%	100%	18%
Energie- und Wasserversorgung	37	33	21%	15%	46%	5%	0%	-	3%	-	14%	23%	15%	20%	100%	11%
Bauwesen	70	93	9%	12%	38%	10%	7%	-	4%	-	40%	7%	1%	-	100%	7%
Dienstleistungen	1381	7787	24%	22%	52%	23%	4%	38%	1%	9%	16%	19%	4%	49%	100%	24%
<i>Hi-Tech Knowledge Intensive</i>	687	5056	26%	24%	50%	26%	5%	45%	0%	42%	14%	23%	5%	52%	100%	27%
<i>Other</i>	694	2731	19%	18%	55%	18%	4%	21%	1%	-	20%	15%	1%	13%	100%	17%
Gesamt	2946	21599	16%	19%	45%	16%	3%	24%	2%	5%	28%	9%	5%	28%	100%	15%

Quelle: Statistik Austria (F&E-Erhebung), Berechnungen Joanneum Research

Die Geschlechterstruktur des wissenschaftlichen Personals im Unternehmensbereich zeigt Tab. 15.

Die höchste formale Qualifikationsstruktur weist das wissenschaftliche Personal im Dienstleistungssektor auf (abgesehen von der Land- und Forstwirtschaft, die zahlenmäßig unbedeutend ist); Mehr als drei Viertel verfügen hier über einen Abschluss eines Doktorats- (24 %) oder Diplomstudiums (52 %); relativ gering ist hier mit 24 % der Anteil an nicht-universitären Ausbildungen (Meisterprüfung, Matura, Lehrabschluss, sonstige Ausbildung). Dessen Anteil ist mit 47 % naturgemäß in der Sachgütererzeugung relativ hoch (für Werkstätten- und Labortätigkeiten). Es scheint eine gewisse Korrelation zwischen Technologie- und Qualifikationsniveau beobachtbar.

Insgesamt ist der Frauenanteil mit 15 % recht gering. Mit 19 % ist der Frauenanteil bei den Ab-

schlüssen auf Doktoratsniveau jedoch leicht, beim Personal mit „nicht-universitärer post-sekundärer Ausbildung“ sowie mit „sonstiger Ausbildung“ deutlich (24 bzw. 28 %) überdurchschnittlich. Sehr gering ist der Frauenanteil bei den handwerklichen Qualifikationen (5 % beim Personal mit Meisterprüfung).

Resümierende Bemerkungen

Die Europäische Kommission (2008) verglich in einer breit angelegten Benchmarking Studie die in der Europäischen Union (und assoziierten Ländern) eingesetzten Maßnahmen zur Chancengleichheit in Wissenschaft und Forschung. Die Resultate zeigten, dass es viele relevante Erklärungsfaktoren dafür gibt, dass es in Ländern mit hochentwickelten Innovationssystemen und Gleichstellungspolitiken einen relativ niedrigen

1 Aktuelle Entwicklungen

Frauenanteil – insbesondere in Führungspositionen – gibt. Wesentliche Gründe liegen auf der Nachfrageseite, i.e. seitens der Arbeitgeber. Und hier spielen kulturelle, aber vor allem auch organisatorische Gründe eine Rolle: „*Therefore, in many cases the solution may depend more upon changing the culture and organization of the science sector overall rather than on further policy development; this applies most particularly in industrial research and in the business enterprise sector.*“²⁷

Nun erfuhren – wie nahezu sämtliche Gesellschaftsbereiche – auch der Bereich Wissenschaft und Forschung über die letzten Jahre dahingehend einen gesellschaftlichen Wertewandel, als sich das Zusammenspiel zwischen individuellen Forschungsleistungen und Wissenschaftskarrieren sowie die Rahmenbedingungen veränderten (siehe dazu Haller 2012). Jede individuelle Begabung²⁸ benötigt als Grundvoraussetzung für wissenschaftliche und forschende Tätigkeiten auch entsprechende Rahmenbedingungen, welche in organisatorisch-technischer und personeller Hinsicht angemessen sind. Das eine lässt sich nicht gegen das andere ausspielen, insbesondere vor dem Hintergrund der Tatsache, dass sich Forschungstätigkeit und -organisation gewandelt hat. WissenschaftlerInnen finden heute oft nicht mehr ein klar definiertes Forschungsfeld vor, sondern müssen sich kreativ mit den Unsicherheiten und Veränderungen der Wissens- und Forschungsräume auseinandersetzen (Haller 2012).

Neben der Änderung des Umfeldes für Forschungsleistung haben sich allerdings auch die Lebenskontexte von WissenschaftlerInnen gewandelt. Der gesellschaftliche Wertewandel der letzten Jahre hat bewirkt, dass Bereiche von Freizeit und Privatleben gegenüber jenem von Arbeit und Beruf an Bedeutung gewonnen haben – was für den Beruf eines Wissenschaftlers oder einer Wis-

senschafterin zu einer problematischen Spannung führen kann. Dieser Wertewandel trifft Frauen besonders, bereitet aber zunehmend auch Männern Probleme, die ihre familien- und väterbezogenen Rollen ernst nehmen wollen.

Es gibt jedoch auch positive Entwicklungstendenzen. Helga Nowotny sprach in diesem Zusammenhang auch von einem „Mythos der Unvereinbarkeit“. Denn Lebensläufe und Berufskarrieren vieler WissenschaftlerInnen zeigen, dass Familie und Kinder sehr wohl mit hervorragenden wissenschaftlichen Leistungen vereinbar sind. Auch *dual career couples*, in denen Mann und Frau erfolgreiche Karrieren aufweisen, sind nicht mehr selten, was ebenfalls nur durch eine Neuverteilung der beruflichen und familiären Rollen von Mann und Frau möglich ist. Wesentliche Voraussetzungen dafür sind – neben den spezifischen Förderprogrammen – insbesondere die Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen (wie z.B. eine adäquate Vertragsgestaltung), eine ausreichende Infrastruktur der Forschungseinrichtungen sowie ein leistungsbezogenes Anreizsystem.

Dennoch ermöglichen die gesellschaftlichen Verhältnisse auch das Bestehen unterschiedlicher Wertorientierungen und Änderung von Lebensauffassungen im Laufe eines Berufslebens. Dies kann mitunter auch zu einer freiwilligen und bewusst getroffenen Entscheidung führen, andere Lebensziele zu verfolgen und eine wissenschaftliche Karriere zu beenden (siehe dazu Pinner 2008).

Dass mehr junge, talentierte NachwuchswissenschaftlerInnen für den wissenschaftlichen Beruf gewonnen werden müssen, stellt eine forschungspolitische Grundvoraussetzung dar. Gleichermäßen müssen aber auch die strukturellen Voraussetzungen und Rahmenbedingungen dafür geschaffen werden, dass Frauen, die bereits eine wissenschaftliche Karriere begonnen haben

²⁷ Europäische Kommission (2008), S. 9

²⁸ „Erstklassige Forschung braucht vor allem erstklassige Talente. Die meisten grundlegenden wissenschaftlichen Entdeckungen verdanken wir nicht großen Gruppen und Institutionen, sondern einzelnen Talenten. Diese Talente sind am produktivsten, wenn sie ihrem Forschungsinstinkt folgen und ihre Forschung selbst definieren können.“ (FWF 2008, S. 18)

1 Aktuelle Entwicklungen

und diese weiterverfolgen wollen, im F&E-Sektor auch gehalten werden können. Dies kann insbesondere durch sogenannte nachfrageseitige Politikansätze bewirkt werden. Dies bedeutet, dass der Frauenanteil nur dann gesteigert werden kann, wenn auch die strukturellen Barrieren für Frauen in Forschung und Entwicklung beseitigt werden, beispielsweise durch die Veränderungen in der Arbeits- und Organisationskultur im Wissenschaftsbetrieb selbst – und davon profitieren nicht zuletzt auch beiderlei Geschlechter.

1.6 Förderung von F&E – FFG, FWF

1.6.1 Die Forschungsförderungsgesellschaft FFG

Die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) bietet ein differenziertes Angebot geeigneter Instrumente zur Förderung der Forschungsvorhaben von Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Das Portfolio reicht von niederschweligen Programmen, die den Einstieg in kontinuierliche Forschungs- und Innovationsaktivitäten erleichtern, bis hin zu Spitzenforschung und zu Exzellenzzentren.

Tab. 16 gibt einen Überblick über die Anzahl der Projekte, Beteiligung und Akteure sowie über die im Jahr 2011 vertraglich zugesicherten Fördermittel.

Das 2011 vertraglich zugesicherte Fördervolumen (inklusive Haftungen) betrug 473,4 Mio. €, was einem Barwert von 349 Mio. € entspricht. Damit liegt die gesamte Fördersumme zwar deutlich unter jener des Vorjahres (2010: 431

Mio. € Barwert), was aber an der Art der Erfassung liegt. Die jeweiligen Tabellen basieren auf der Basis der vertraglich zugesagten Fördermittel und nicht der tatsächlich ausbezahlten Mittel. Da beispielsweise viele der Verträge im Rahmen des COMET-Programms bereits letztes Jahr abgeschlossen wurden, entfällt heuer ein deutlich geringerer Anteil der vertraglichen Zusagen auf diese Programmschiene; dies trifft auch auf einige Programme von TP (Technologieprogramme) zu.

Mit dem Fördervolumen von 473 Mio. € konnten Forschungsvorhaben im Ausmaß von 903 Mio. € gefördert werden. Die insgesamt 2 724 geförderten Projekte umfassten 4 744 Beteiligungen und 2 758 Akteure.

Eine Analyse auf Ebene der Organisationstypen widerspiegelt ebenfalls das breite Portfolio und Förderangebot der FFG. Der Förderanteil für die Unternehmen hat sich auf der Basis der vertraglich zugesicherten Mittel anteilmäßig auf fast 64 % erhöht (2010: 55 %). Die Forschungseinrichtungen sind hingegen anteilmäßig von 27 auf 21 % gesunken und die Hochschulen blieben etwa gleich. Im mehrjährigen Vergleich sind die Förderanteile der Forschungseinrichtungen damit erstmals wieder rückläufig. Dahinter steht im Wesentlichen – wie schon erwähnt – der Effekt des Kompetenzzentrenprogramms COMET, der seit 2008 die Förderanteile der Forschungseinrichtungen auf Kosten des Anteils der Unternehmen ansteigen hat lassen. Im Jahr 2011 wurden, bedingt durch den Ausschreibungsrhythmus des Programms, hier weniger Zusagen vergeben.

1 Aktuelle Entwicklungen

Tab. 16: FFG – Förderstatistik 2011 [Beträge in 1 000 €]

Bereich	Programm	Projekte	Beteiligung	Akteure	Gesamtkosten	Förderungen inklusive Haftungen	Barwert
ALR	ASAP	20	45	35	5.646	4.071	4.071
		20	45	35	5.646	4.071	4.071
BP	Basisprogramm	607	643	513	409.708	233.022	112.102
	Dienstleistungsinnovationen	30	34	34	11.041	5.658	4.956
	Headquarter	25	27	23	85.566	24.915	24.915
	Hightech Start-up	19	19	19	12.699	8.884	6.024
	Projektstart	101	101	99	606	303	303
		782	824	649	519.620	272.782	148.299
	BRIDGE	57	157	142	20.239	13.094	13.094
	EUROSTARS	12	16	16	7.832	3.972	3.972
	Innovationsscheck	624	1.248	927	3.128	3.125	3.125
	1.475	2.245	1.615	550.818	292.973	168.490	
EIP	AF-Wiss	109	109	72	900	673	673
	TOPEU	13	13	7	648	486	486
		122	122	76	1.548	1.159	1.159
SP	COIN	34	193	173	23.688	13.408	13.408
	COMET	7	228	213	93.816	27.749	27.749
	FEMtech	16	28	27	2.646	1.612	1.612
	Research Studios Austria	20	30	27	18.773	12.879	12.879
	Talente	658	658	412	2.945	1.747	1.747
		735	1.137	765	141.869	57.395	57.395
TP	Alpine Schutzhütten	2	2	2	120	53	53
	AT-net	19	20	20	7.379	2.576	2.576
	benefit	35	66	51	9.209	5.982	5.982
	ENERGIE DER ZUKUNFT	52	217	152	11.127	5.934	5.934
	ERA-NET ROAD	15	67	44	4.774	4.774	4.774
	FIT-IT	67	114	90	38.687	18.099	18.099
	GEN-AU	6	6	4	96	96	96
	IEA	6	9	8	646	441	441
	IV2Splus	41	155	117	18.495	12.090	12.090
	KIRAS	17	84	61	8.124	5.293	5.293
	Leuchttürme eMobilität	4	48	46	22.951	10.831	10.831
	NANO	12	33	22	5.645	4.388	4.388
	Neue Energien 2020	81	310	218	61.983	36.453	36.453
	TAKE OFF	15	64	53	14.359	9.149	9.149
		372	1.195	758	203.596	116.161	116.161
FFG (Förderungen und Aufwendungen)		2.724	4.744	2.758	903.476	471.758	347.275
FFG-Beauftragungen						1.726	1.726
FFG-Gesamt: vertragliche Zusagen						473.484	349.001

ALR: Agentur für Luft- und Raumfahrt; BP: Basisprogramme; EIP: Europäische und internationale Programme; SP: Strukturprogramme;

TP: Technologieprogramme

Quelle: FFG

1 Aktuelle Entwicklungen

Tab. 17: FFG-Förderungen nach Organisationstyp 2011 [in Tsd. €]

Organisationstyp	Beteiligungen	Gesamtförderung	Barwert	Barwertanteil
Unternehmen	2688	345.147	220.816	63,6%
Forschungseinrichtungen	768	73.935	73.784	21,2%
Hochschulen	1048	46.228	46.228	13,3%
Intermediäre	42	2.862	2.862	0,8%
Sonstige	198	3.586	3.586	1,0%
Gesamtergebnis	4744	471.758	347.275	100,0%

Quelle: FFG

Die Zuteilung der Projektförderung der Basisprogramme (BP), basierend auf der Systematik der Wirtschaftszweige (NACE 2008)²⁹, zeigt, dass der höchste Anteil (knapp 25 %) der Förderung (nach Barwert) in die Elektro- und Elektronikindustrie (einschließlich Optik und Nachrichtenverarbeitung) fließt. An zweiter Stelle liegen EDV-Dienstleistungen mit einem Anteil an den gesamten Förderungen (Barwert) von ca. 15 %, gefolgt von der Pharmaindustrie, in die knapp 13 % der Fördermittel fließen. Betrachtet man die fünf Branchen mit den jeweils höchsten Anteilen am gesamten Förderbarwert (an vierter Stelle liegt der Maschinenbau, an fünfter die KFZ-Industrie), ergibt sich ein Anteil von knapp 69 %.

Hingegen macht ihr Anteil an den Projekten „nur“ knapp 39 % aus. Daraus resultiert, dass in diesen Branchen (die allesamt besonders technologie- bzw. forschungsintensiv sind) die Projektgröße (und Förderhöhe) überdurchschnittlich ist³⁰. Besonders ausgeprägt ist dieser Effekt in der Pharmaindustrie, die bei einem Projektanteil von nur knapp 3 % annähernd 13 % des gesamten Förderbarwerts für sich verbuchen kann. Tatsächlich ist in dieser Branche die durchschnittliche Projektgröße mit 1,6 Mio. € auch am höchsten (ebenso am höchsten ist die Fördersumme mit einer durchschnittlichen För-

derung von 531 000 € Barwert je gefördertem Projekt).

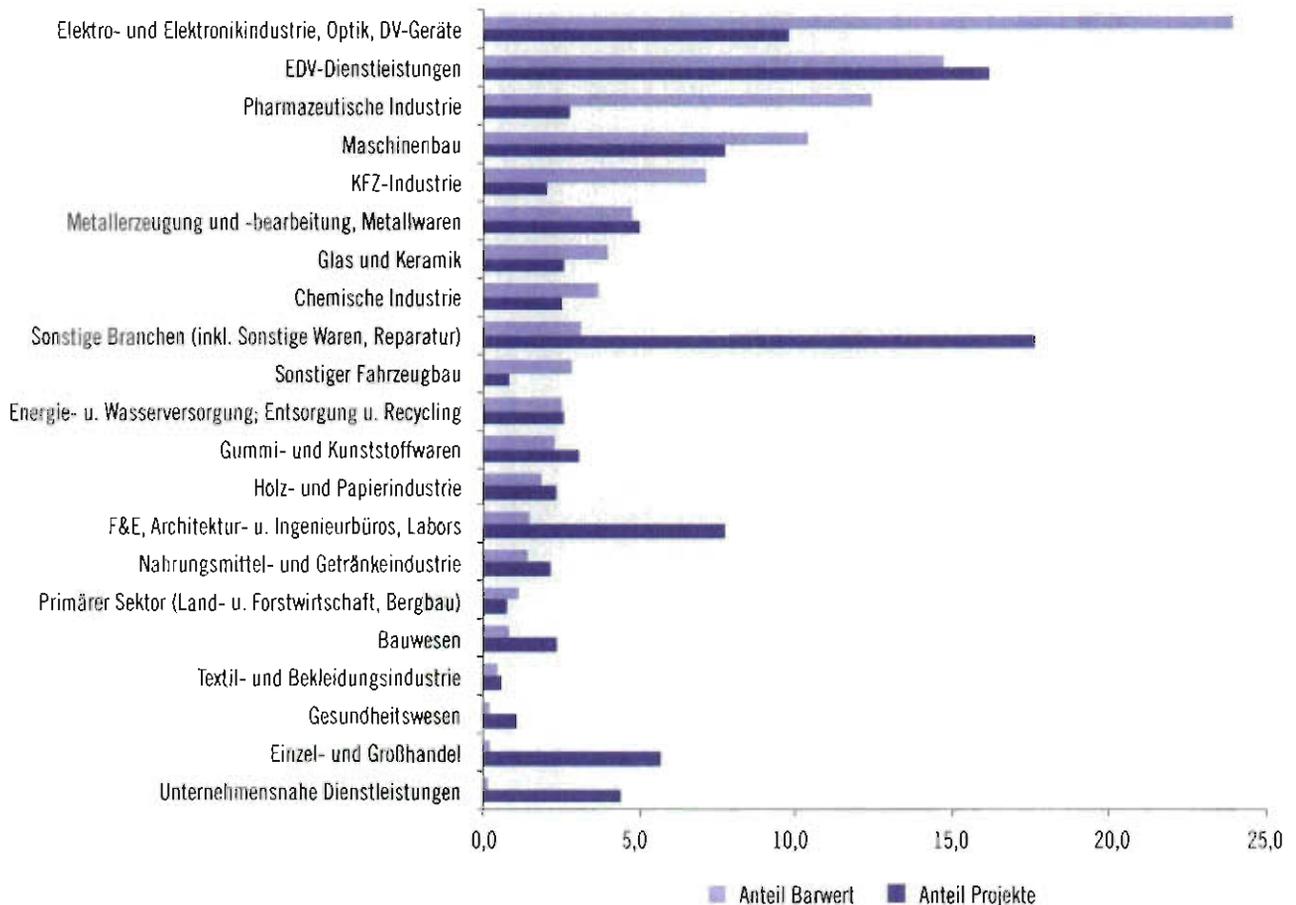
Insgesamt zeigt sich somit, dass es mit den Basisprogrammen der FFG gelingt, sowohl die strukturelle Breite der österreichischen Wirtschaft anzusprechen (was sich in der gleichmäßigen Verteilung der Projektanteile über die Branchen widerspiegelt) als auch einen Fokus auf die High-Tech-Branchen zu setzen (Fokus der Fördermittel auf die angesprochenen fünf Branchen).

Auf Ebene der Förderprogramme wurde im Jahr 2011 das KMU-Angebot um eine Zusatzschiene zur Unterstützung bei der Projektvorbereitung (Projektstart) sowie um den Innovationscheck Plus über 10 000 € erweitert. Im Spitzenforschungsbereich waren die Implementierung des neuen Schwerpunktes „Smart Production“ sowie des grundlegend adaptierten „Competence Headquarters“-Programms die wesentlichen Neuerungen. Schließlich wurde das Angebot im Bereich Humanressourcen neu strukturiert und ausgeweitet. So fasst das 2011 aufgesetzte Programm „Talente“, mehrere Vorläufer-Angebote zur Mobilisierung und Qualifikation junger ForscherInnen zusammen. Daneben wurde mit „Forschungskompetenzen für die Wirtschaft“ ein neues Qualifizierungsprogramm etabliert, das insbesondere KMU's helfen soll, über gezielte

29 Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde ausgehend vom NACE 2008 eine weitere Aggregation vorgenommen, indem einige NACE-Klassen zusammengefasst wurden.

30 Ausnahme in der Liste dieser fünf Branchen sind die EDV-Dienstleistungen, deren Anteil an den Projekten etwas höher ist als am Barwert.

Abb. 18: Projektförderung im Bereich Basisprogramme nach Branchen [basierend auf NACE 2008]: Anteile der Projekte und Förderbarwerte an der Gesamtsumme



Quelle: FFG, Berechnungen Joanneum Research

Qualifizierungsmaßnahmen Innovationskompetenz nachhaltig aufzubauen.

Wesentliche Schritte wurden im abgelaufenen Jahr bei der Implementierung des Themen- und Portfoliomanagement gesetzt: Die Ausschreibungen in den einzelnen Programmen wurden sukzessive in den neuen Ausschreibungsfahrplan überführt. Dieser sieht neben dem laufenden Antragsverfahren zwei Ausschreibungszeitfenster für kompetitive Ausschreibungen vor – Frühjahr- und Herbstausschreibung. Darüber hinaus ist 2011 das erste Paket der neuen Instrumentenleitfäden erfolgreich eingeführt worden. Damit soll sichergestellt werden, dass unabhängig vom jeweiligen Programm und Thema ähnlich strukturierte Projekte überall gleiche Konditionen und Rahmenbedingungen vorfinden. Dem Ziel, Gleiches auch gleich zu behandeln, sind das BMVIT

und das BMWFJ als Eigentümervertreter gemeinsam mit der FFG einen entscheidenden Schritt näher gekommen.

1.6.2 Der Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung FWF

Der FWF hat seinen Fokus auf Förderung der Grundlagenforschung in Österreich und sieht sich gemäß seinem Leitbild allen wissenschaftlichen Disziplinen in gleicher Weise verpflichtet. Der Maßstab für seine grundsätzliche Orientierung ist dabei ausschließlich die internationale Scientific Community, was sich nicht zuletzt in der durchgängigen Anwendung des Prinzips der *peer review* bei der Auswahl von förderungswürdigen Forschungsvorhaben niederschlägt. Durch seine Orientierung auf Grundlagenforschung er-

1 Aktuelle Entwicklungen

Tab. 18: Die Förderungen des FWF im Überblick (2011)

	Anträge (Anzahl)	Neubewilligungen (Anzahl)	beantragtes Fördervolumen (Mio. €)	bewilligtes Fördervolumen***
Einzelprojekte	1086	341	299,6	88,7
Internationale Programme	286	79	62,8	15,1
SFBs*	27	23	9,6	8,3
SFBs Verlängerungen	34	30	10,7	9,3
NFNs*	36	22	11,8	7,3
NFNs Verlängerungen	36	26	10,4	7,3
START	57	8	60,8	4,8
START Verlängerungen	7	7	3,8	3,8
Wittgenstein	18	2	27,3	3
DKs*	7	4	17,5	9,4
DKs Verlängerungen	5	5	12,7	10,5
Schrödinger	144	69	14	7,1
Meltner	104	38	12,4	5,1
Firnberg	49	16	10,1	3,4
Richter	45	11	12,2	3,5
Translational Research**	52	15	17,2	4,2
KLIF	183	15	38,6	3
PEEK	49	6	14,6	1,6
Gesamt	2225	717	646,1	195,2

* 2-stufiges Verfahren; die hier ausgewiesenen Zahlen entsprechen Teilprojekten von Vollanträgen (2. Stufe);

** Translational-Research-Programm 2011 inkl. Brainpower

*** inkl. ergänzender Bewilligungen

Quelle: FWF

möglicht der FWF dem akademischen Sektor in Österreich, seine Rolle als „Wissensproduzent“ innerhalb des österreichischen Innovationssystems wahrzunehmen. Gemäß seinem eigenen Leitbild sieht der FWF seine Mission darin, einen Beitrag zur kulturellen Entwicklung, zum Ausbau der wissensbasierten Gesellschaft und damit zur Steigerung von Wertschöpfung und Wohlstand in Österreich zu liefern. Die strategischen Zielsetzungen des FWF sind folgenderweise definiert³¹

- Stärkung der wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit Österreichs im internationalen Vergleich sowie seiner Attraktivität als Wissenschaftsstandort, vor allem durch Förderung

von Spitzenforschung einzelner Personen bzw. Teams, aber auch durch Beiträge zur Verbesserung der Konkurrenzfähigkeit der Forschungsstätten und des Wissenschaftssystems in Österreich.

- Qualitative und quantitative Ausweitung des Forschungspotenzials nach dem Prinzip „Ausbildung durch Forschung“.
- Verstärkte Kommunikation und Ausbau der Wechselwirkungen zwischen Wissenschaft und allen anderen Bereichen des kulturellen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Lebens, wobei insbesondere die Akzeptanz von Wissenschaft durch systematische Öffentlichkeitsarbeit gefestigt werden soll.

31 Die Definition von Leitbild, Mission und strategischen Zielsetzungen des FWF findet sich im kompletten Wortlaut auf <http://www.fwf.ac.at>

Das Gesamtausmaß der Bewilligungen des FWF betrug im Jahr 2011 195,2 Mio. €, was einer Steigerung gegenüber dem Jahr 2010 (Bewilligungsvolumen 171,8 Mio. €) von nominal knapp 14 % entspricht. Das Portfolio der Förderprogramme ist dabei sehr vielfältig, wobei jedoch die Bewilligung von Einzelprojekten eindeutig den quantitativen Schwerpunkt, sowohl was die Anzahl als auch was das Bewilligungsvolumen betrifft, darstellt (siehe Tab. 18). Auf diese Einzelprojektförderung entfallen mit 87,9 Mio. € ca. 45 % des gesamten Bewilligungsvolumens. Insgesamt gab es im Beobachtungsjahr 1086 bearbeitete Förderanträge, wovon 341 bewilligt wurden, was einer Bewilligungsquote von 31 % entspricht. Diese Einzelprojekte sind grundsätzlich antragsinduziert (bottom-up) und ermöglichen den WissenschaftlerInnen maximale Flexibilität in der Definition und Gestaltung ihrer Forschungsvorhaben, denn es gibt weder formale Limits für die Projektgröße noch für die Zahl der gleichzeitig betriebenen Forschungsprojekte. Darüber hinaus können im Rahmen dieser Einzelprojekte auch nationale und internationale Kooperationen unterstützt werden.

Im Lauf des Jahres 2011 wurden die Spezialforschungsbereiche (SFB) und die Nationalen Forschungsnetzwerke (NFN) zusammengelegt, womit ein neues SFB Programm entstand, das den veränderten Anforderungen der ForscherInnen entspricht. Die Zielsetzungen dieses langfristig orientierten (acht Jahre, mit einer Zwischenbegutachtung nach vier Jahren) und groß angelegten (Richtwert jährlich 1 Mio. € pro Projekt) Programms sind folgende:

- Die Schaffung von Forschungsnetzwerken nach internationalem Maßstab durch autonome Schwerpunktbildung an einem, unter bestimmten Bedingungen an mehreren Universitätsstandort/en;
- der Aufbau außerordentlich leistungsfähiger, eng vernetzter Forschungseinheiten zur Bearbeitung von in der Regel inter-/multidisziplinären, langfristig angelegten, aufwendigen Forschungsthemen.

In Tab. 18 beziehen sich die Angaben jedoch noch auf die alten Richtlinien, da der Einreichtermin nach den neuen Richtlinien der September 2011 war und über diese neuen Anträge letztlich erst im Jahr 2012 entschieden wird. In Summe wurden im Jahr 2011 für diese beiden Programme (SFBs, NFNs inklusive Verlängerungen) ca. 32 Mio. € bewilligt, was einem Anteil am gesamten Bewilligungsvolumen des FWF von etwa 17 % entspricht.

Die diversen Programmschienen des FWF haben eine enorme Bedeutung für die Ausbildung und weitere akademische Entwicklung des wissenschaftlichen Nachwuchses in Österreich. Dabei ist zu beachten, dass neben den explizit humankapitalorientierten Programmen (z.B. die Stipendienprogramme wie das Schrödinger-Programm, das Meitner-Programm, das Firnberg-Programm oder das Richter-Programm) prinzipiell alle Programme des FWF direkte Effekte auf das Forschungspersonal nach sich ziehen, da mit den Fördermitteln entsprechendes Forschungspersonal finanziert wird. Insgesamt wurden mit FWF-Fördermitteln im Jahr 2011 mehr als 3 500 Personen finanziert, davon ca. 1 200 Post-Docs und knapp 1 800 DoktorandInnen. Im Zeitablauf lässt sich eine Steigerung von ca. 4 % gegenüber dem Jahr 2010 beobachten (siehe Tab. 19).

Tab. 19: Durch den FWF finanziertes Forschungspersonal

	2009	2010	2011
Postdocs	1.156	1.197	1.229
DoktorandInnen	1.619	1.683	1.771
Technisches Personal	134	122	137
Sonstiges Personal	405	403	405
Gesamt	3.314	3.405	3.542

Quelle: FWF

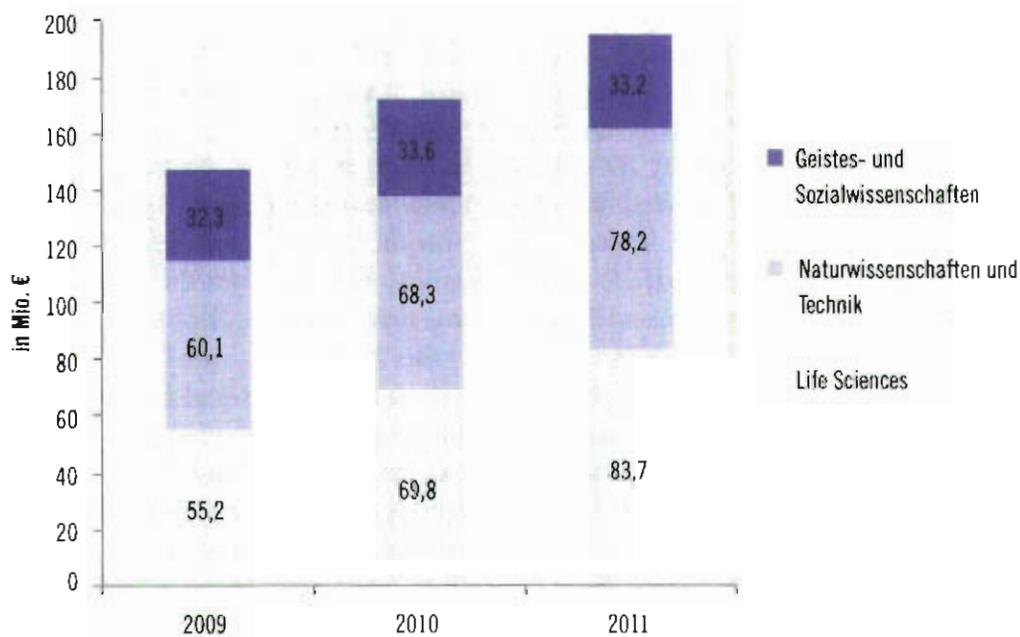
Abschließend ist zu bemerken, dass der FWF für alle WissenschaftlerInnen, unabhängig von disziplinärem Hintergrund, ein „level playing field“ anbietet, d.h. als Förderkriterium wird ausschließlich die inhaltlich-wissenschaftliche Qualität herangezogen und durch ein international besetztes unabhängiges *peer review*-Verfahren

1 Aktuelle Entwicklungen

ren bewertet. Die Verteilung der gesamten Bewilligungssumme (siehe Abb. 19) ist somit das Ergebnis der Spezialisierung des akademischen Sektors Österreichs insgesamt und nicht Ausdruck etwaiger disziplinärer Präferenzen des FWF selbst. Auf die Life Sciences entfällt dabei mit ca. 84 Mio. € der größte Anteil von 43 %, gefolgt von den Naturwissenschaften und Tech-

nik (knapp 80 Mio. € mit einem Anteil von 40 %). Die Geistes- und Sozialwissenschaften erhielten im Jahr 2011 ein Fördervolumen von 33 Mio. €, was einen Anteil von 17 % entspricht. Bemerkenswert ist, dass sich die Struktur im hier vorliegenden Beobachtungszeitraum etwas in Richtung der Life Sciences verschoben hat.

Abb. 19: Bewilligungssummen des FWF nach Disziplingruppen (im Mio. €)



Quelle: FWF

2 Strukturen und Trends im internationalen Vergleich

2.1 Forschung und Entwicklung

Die OECD bietet mit der MSTI-Datenbank (*Main Science and Technology Indicators*) eine Datengrundlage, in der für 41 Staaten F&E- und technologierelevante Indikatoren zusammengestellt sind. Diese zweimal im Jahr erscheinende Veröffentlichung enthält Daten zur wissenschaftlichen und technologischen Leistungsfähigkeit der OECD-Länder und ausgewählter Nichtmitgliedsländer. Diese Daten umfassen vorläufige oder endgültige Zahlen und Regierungsschätzungen zu Bereichen wie den Ausgaben für Forschung und Entwicklung (F&E) oder Finanzierungsstrukturen.

Im MSTI sind – im Gegensatz zum Innovation Union Scoreboard (IUS) – keine Ergebnisse von Innovationsbefragungen enthalten. Die Daten sind daher zwar „härter“, umfassen aber keine organisatorischen Informationen; sie bilden in erster Linie Inputgrößen (F&E-Aufwendungen und Finanzierung, Personal) und Outputgrößen ab (Exporte technologischer Güter und technologische Handels- und Zahlungsbilanzen, Patente).

Auf dieser Basis wird im Folgenden eine vergleichende Analyse durchgeführt. Verglichen wird dabei Österreich mit vier Gruppen von Ländern – i.e. mit den im IUS 2011 definierten Gruppen der

- Innovation Leaders:
Dänemark, Finnland, Deutschland, Schweden;
- Innovation Followers:
Österreich, Belgien, Zypern, Estland, Frankreich, Irland, Luxemburg, Niederlande, Slowenien und Vereinigtes Königreich;

- Moderate Innovators:
Tschechische Republik, Griechenland, Ungarn, Italien, Malta, Polen, Portugal, Slowakische Republik und Spanien;
sowie den USA.

Die letzte Gruppe des IUS, jene der *Modest Innovators*, wird mangels Daten – von diesen in dieser Gruppe zusammengefassten vier Ländern ist nur Rumänien im MSTI vertreten – nicht berücksichtigt. Die Ergebnisse der Ländergruppen stellen ungewichtete Mittelwerte dar.

Finanzierung und Durchführung

Die gesamten Ausgaben für Forschung und Entwicklung, die *Gross Domestic Expenditures on R&D* (GERD) bestehen aus den Teilbereichen:

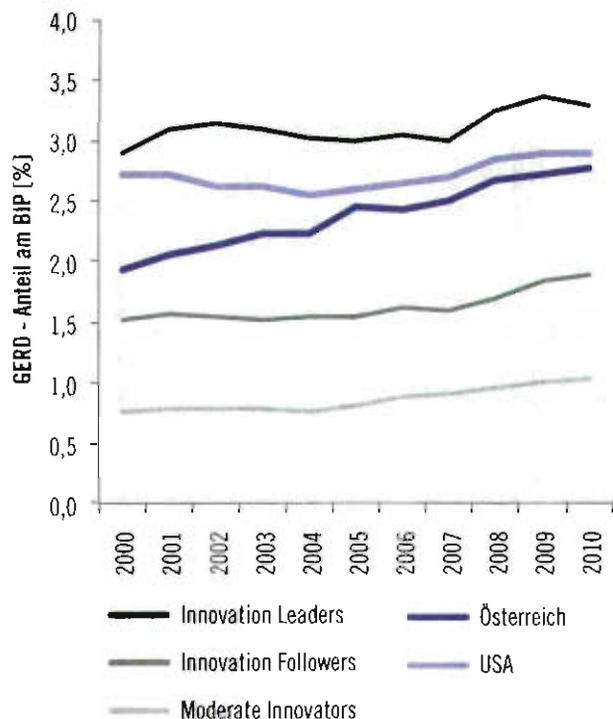
- BERD (Business Expenditures on R&D),
- HERD (Higher-Education Expenditures on R&D) und
- GOVERD (Government Expenditures on R&D).

Die gesamten Aufwendungen für F&E (GERD) als Anteil am BIP zeigen einen ungebrochenen Anstieg Österreichs, der von unter 2 % im Jahr 2000 auf etwa 2,8 % im Jahr 2010 führt:

Auch wenn der Abstand zu der Gruppe der *Innovation Leaders* immer noch deutlich ausfällt, konnte er doch seit 2000 merklich verringert werden; ebenso konnte der Abstand zu den *Innovation Followers* (also jener Gruppe, zu der auch Österreich gehört) ausgebaut werden. Beide Aussagen gelten in besonderem Maße für die erste Hälfte der 2000er-Jahre: seit 2006 ist der Verlauf der drei Gruppen beinahe parallel.

2 Strukturen und Trends im internationalen Vergleich

Abb. 20: GERD im Zeitablauf, 2000 bis 2010



Quelle: OECD-MSTI, Berechnungen Joanneum Research

Der Aufholprozess gegenüber den *Innovation Leaders* (sowie der zunehmende Abstand zu den *Innovation Followers*) ist in erster Linie auf den Unternehmensbereich zurückzuführen (siehe Abb. 21).

Während die F&E-Ausgaben des Hochschulsektors (HERD) in allen drei Gruppen etwa gleiche Tendenzen aufweisen, zeigt Österreich bei

den F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors (BERD) einen deutlich dynamischeren Verlauf – der Abstand zu den *Innovation Leaders* konnte von etwa 1 auf 0,4 Prozentpunkte verringert werden (und gleichzeitig der Abstand zu den *Followers* von 0,1 auf 0,7 Prozentpunkte gesteigert werden). Auch hier zeigt sich, dass die drei Gruppen seit 2006 ähnliche Tendenzen aufweisen, der genannte Aufholprozess also in erster Linie ein Phänomen der ersten Halbdekade darstellt.

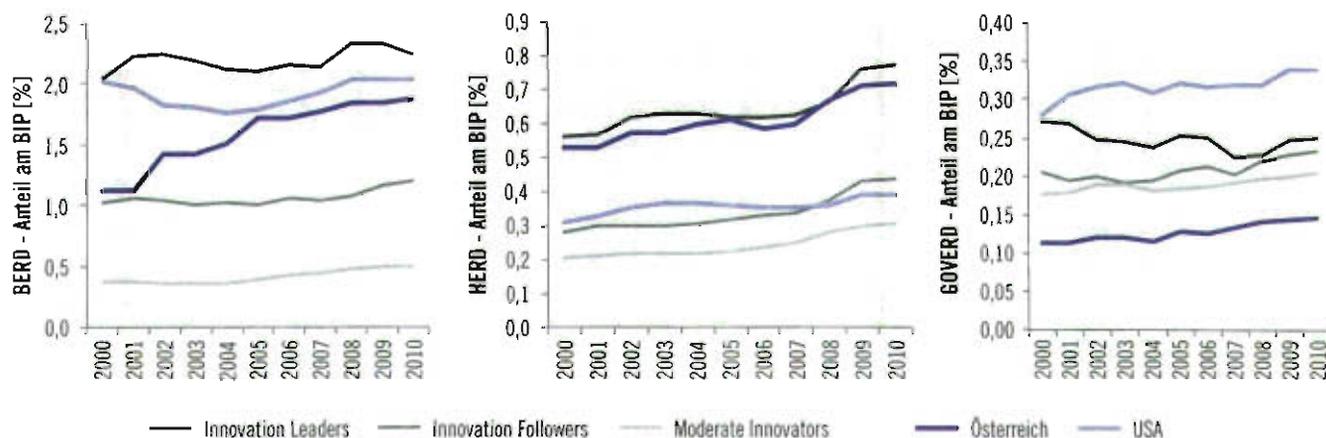
Etwas anders stellen sich die Aufwendungen im öffentlichen Bereich GOVERD dar: Parallelen Verläufen von *Innovation Followers* und *Moderate Innovators* steht ein Rückgang in der Gruppe der *Innovation Leaders* gegenüber.

Recht markante Unterschiede zwischen den drei Innovationsgruppen zeigen die Differenzierungen bei den F&E-Ausgaben nach Finanzierung- und Durchführungssektoren (siehe Abb. 22).

Je höher die Forschungsintensität einer Volkswirtschaft, desto höher der Unternehmensanteil sowohl bei der Finanzierung von F&E als auch in der Durchführung (mit einer Gegenbewegung bei der Finanzierung durch den öffentlichen Sektor, und bei der Durchführung durch öffentlichen Sektor und Hochschulbereich).

Österreich weist bei der Finanzierung eine Besonderheit auf: Einen zwar rückläufigen, aber immer noch sehr hohen Anteil an auslandsfin-

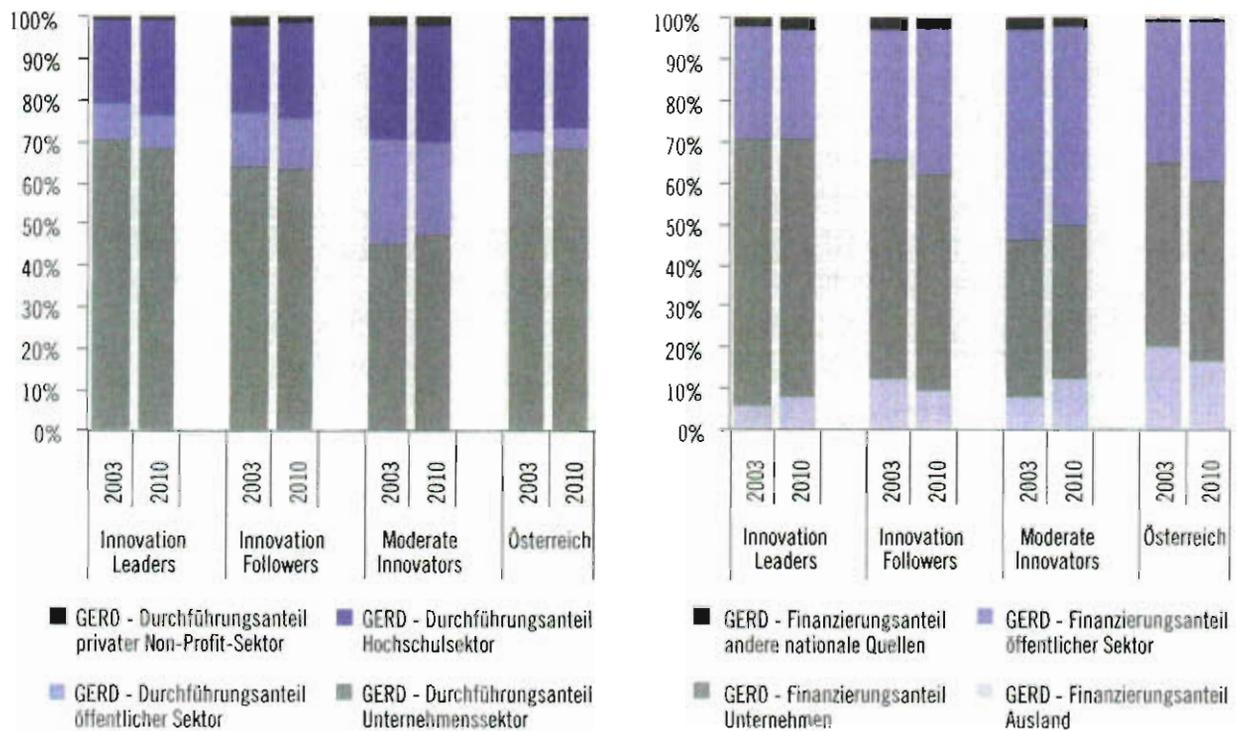
Abb. 21: BERD, HERD und GOVERD im Zeitablauf, 2000 bis 2010



Quelle: OECD-MSTI, Berechnungen Joanneum Research

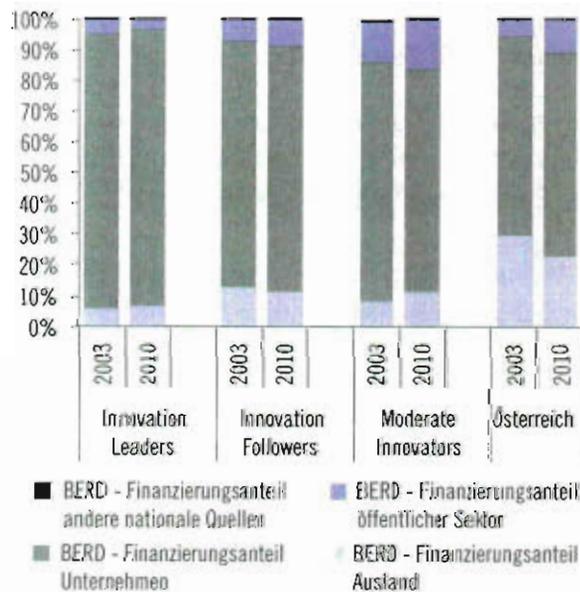
2 Strukturen und Trends im internationalen Vergleich

Abb. 22: GERD nach Finanzierungs- und Durchführungssektoren, 2003 und 2010



Quelle: OECD-MSTI, Berechnungen Joanneum Research

Abb. 23: BERD nach Finanzierungssektoren, 2003 und 2010



Quelle: OECD-MSTI, Berechnungen Joanneum Research

zierter F&E. Diese stellt aber in erster Linie eine Finanzierung durch (wenn auch ausländische) Unternehmen dar; der gemeinsame Finanzierungsanteil Ausland und Unternehmen ist in Österreich sehr ähnlich dem der übrigen *Innovation Followers*.

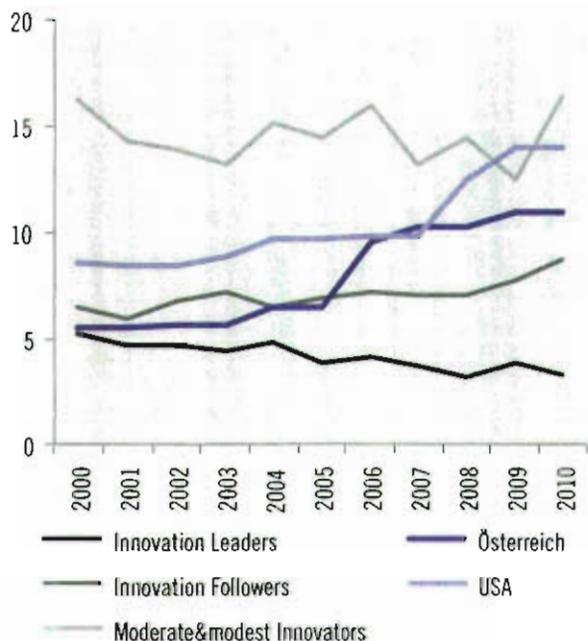
Die österreichische Besonderheit bei der Durchführung von F&E besteht in einem recht geringen Anteil des öffentlichen Bereichs; der Unternehmensbereich ist hingegen etwas höher als bei den übrigen *Innovation Followers* und etwa auf dem Niveau der *Innovation Leaders*.

Der Auslandsanteil ist speziell bei der Finanzierung der Unternehmensforschung (BERD) von wesentlicher Bedeutung:

Ein Gutteil des Rückgangs beim Auslandsanteil wurde in Österreich durch den öffentlichen Sektor kompensiert. Seit 2005 weist Österreich einen konstanten Zuwachs des öffentlichen Sektors bei der Finanzierung der Unternehmens-F&E auf. Es zeigt sich ein markantes Auseinanderdriften zwischen der Entwicklung der Gruppe der *Innovation Leaders* (die Finanzierung des

2 Strukturen und Trends im internationalen Vergleich

Abb. 24: BERD – Finanzierungsanteil öffentlicher Sektor, 2000–2010



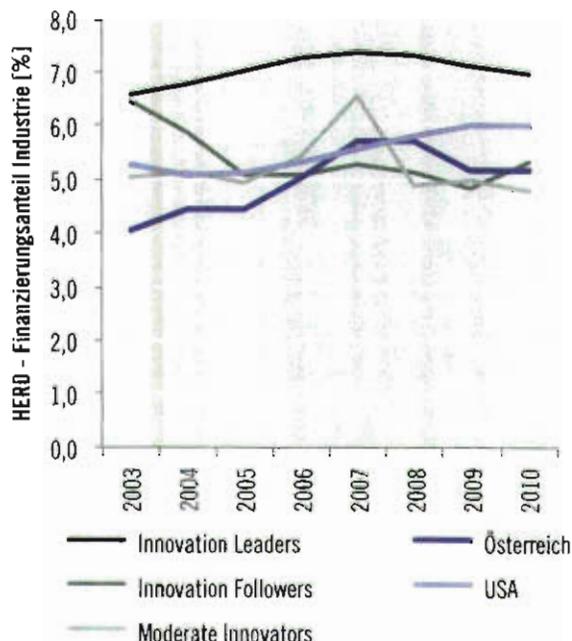
Quelle: OECD-MSTI, Berechnungen Joanneum Research

öffentlichen Sektors sank unter 4 %) und jener Österreichs (hier stieg der öffentliche Finanzierungsanteil auf 11 %). Ein wesentlicher Grund liegt in der massiven Ausweitung der indirekten Forschungsförderung (Forschungsprämie) in Österreich.

Interessant in diesem Zusammenhang ist, dass auch die USA einen starken Anstieg der öffentlichen Finanzierung zeigen; dieser erfolgt allerdings erst ab 2008 und ist eine Folge der Finanzkrise, die zu einer beträchtlichen Ausweitung der Staatsausgaben – nicht zuletzt für Forschung – geführt hat. Ein leichter, möglicherweise finanzkrisenbedingter Anstieg zeigt sich auch noch bei den *Innovation Followers*, während die *Innovation Leaders* einen ungebrochenen Abwärtstrend aufweisen (von ähnlichem Ausgangsniveau ausgehend, beträgt der öffentliche Anteil bei den *Innovation Leaders* inzwischen nur noch die Hälfte der *Innovation Followers* und ein gutes Drittel des österreichischen Anteils).

Der Anteil der Industrie an der Finanzierung der Hochschulforschung weist in Österreich leicht steigende Tendenz auf und liegt aktuell im

Abb. 25: Finanzierungsanteil der Industrie an HERD, 2003–2010



Quelle: OECD-MSTI, Berechnungen Joanneum Research

Bereich der *Innovation Followers*, aber immer noch deutlich unter den Durchschnittswerten der *Innovation Leaders*.

Forschung und Personal

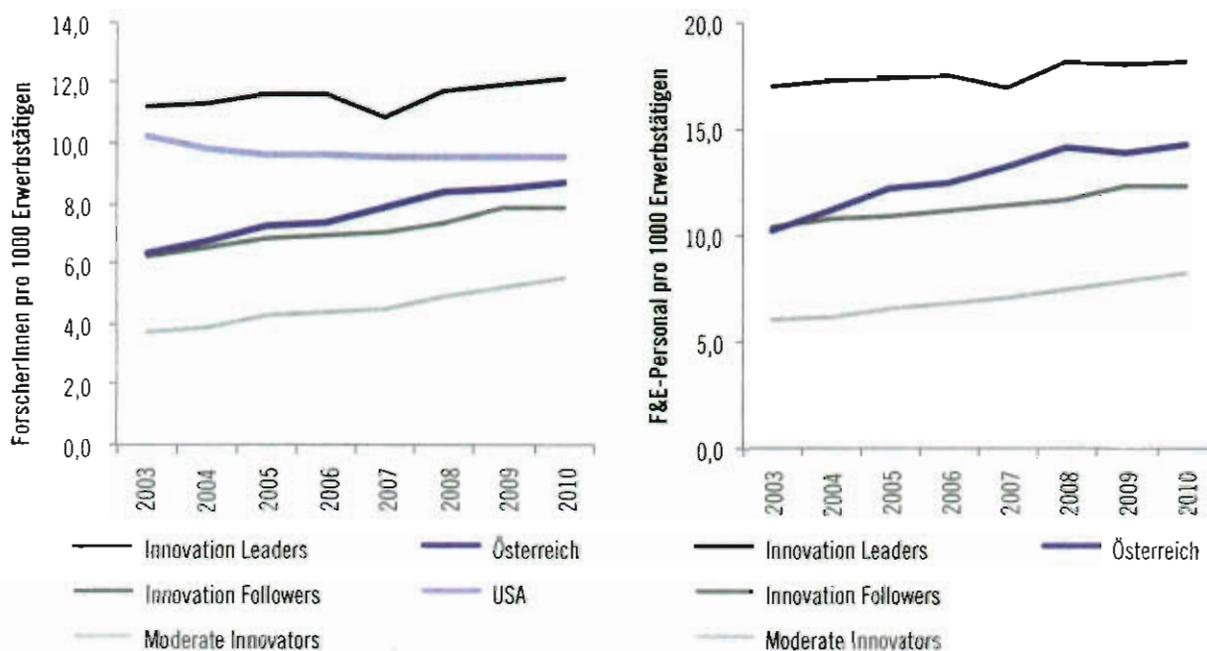
Der Anteil der Forschenden (Köpfe) an den Erwerbstätigen ist in Österreich – verglichen mit den F&E-Ausgaben als Anteil am BIP – relativ niedrig:

Während GERD im Verhältnis zum BIP in Österreich etwa zwischen den *Innovation Leaders* und *Innovation Followers* liegt, entspricht der Anteil der Forschenden an den Erwerbstätigen eher jenem der *Innovation Followers*, wenn auch der Anteil des F&E-Personals doch merklich höher liegt. In beiden wesentlichen Sektoren – im Hochschulbereich als auch im Unternehmenssektor – liegen die Anteile des Forschungspersonals deutlich unter jenen der Vergleichsländer.

Gering ist auch der Frauenanteil: bei zwar steigender Tendenz liegt dieser in Österreich immer noch deutlich unter den Anteilen der anderen Ländergruppen (wobei hier zu bemerken ist, dass

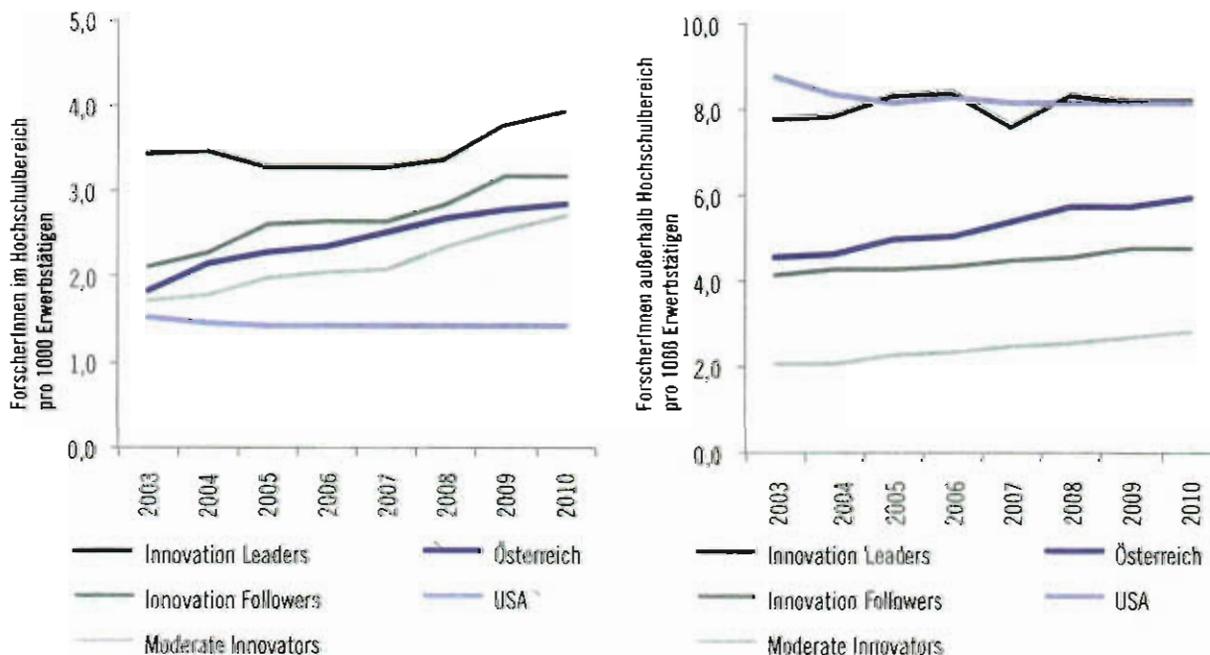
2 Strukturen und Trends im internationalen Vergleich

Abb. 26: Forschende als Anteil an den Erwerbstätigen, 2003–2010



Quelle: OECD-MSTI, Berechnungen Joanneum Research

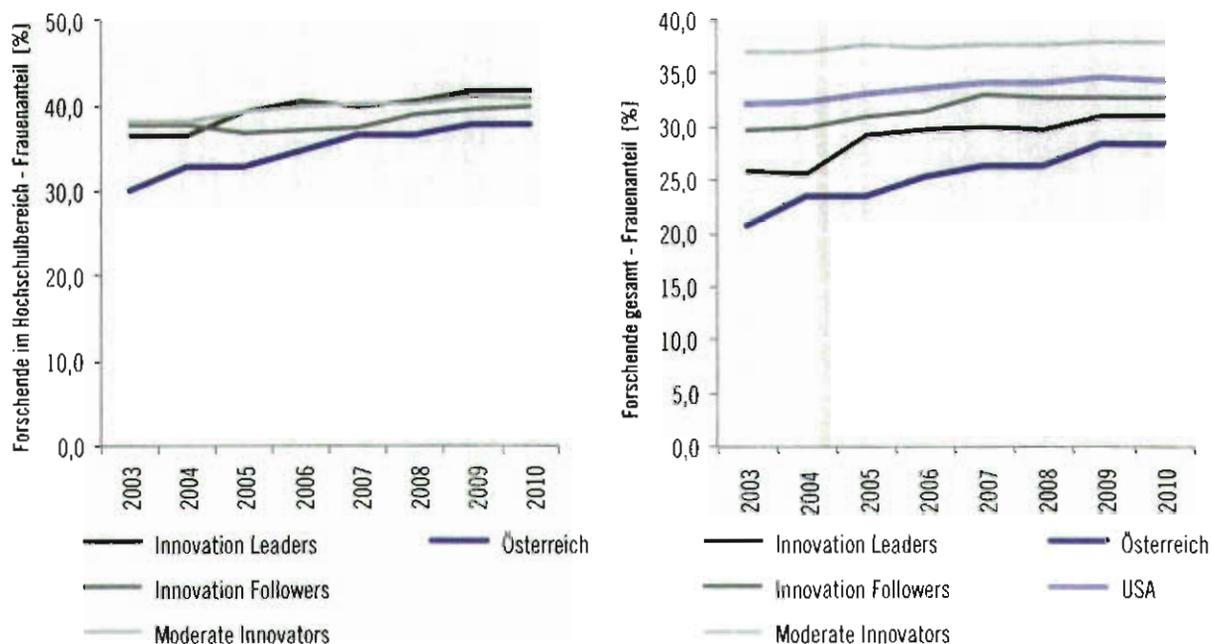
Abb. 27: Forschende nach Sektoren, 2003–2010



Quelle: OECD-MSTI, Berechnungen Joanneum Research

2 Strukturen und Trends im internationalen Vergleich

Abb. 28: Frauenanteile am Forschungspersonal, 2003–2010



Quelle: OECD-MSTI, Berechnungen Joanneum Research

der Frauenanteil negativ mit dem F&E-Niveau korreliert ist – die *Moderate Innovators* weisen den höchsten Frauenanteil auf, eine Folge der historisch recht ausgewogenen Geschlechterrollen in den oft post-kommunistischen Ländern, die in der Gruppe der *Moderate Innovators* zu finden sind). Neben einem allgemein höheren Frauenanteil im Hochschulbereich sind auch die Unterschiede zwischen den Ländern geringer ausgeprägt (wobei auch hier Österreich merklich unter den übrigen Ländergruppen abschneidet).

Die vergleichenden Analysen ergeben somit eine auffallende Inkongruenz zwischen Österreich und den Vergleichsgruppen: Österreich zeigte über die letzten Jahre einen auffallend hohen Mitteleinsatz, womit der Abstand Österreichs zu den *Innovation Leaders* deutlich reduziert werden konnte. Getragen war diese Entwicklung wesentlich durch den Unternehmenssektor sowie die Ausweitung der staatlichen Förderung von Unternehmens-F&E. Allerdings fand dieser Mitteleinsatz keinen entsprechenden Niederschlag bei den Beschäftigten in Forschung und Entwicklung. Sowohl im Hochschulsektor als auch im Unternehmenssektor liegen die je-

weiligen Anteile des Forschungspersonals an den Erwerbstätigen doch deutlich unter jenem der *Innovation Leader*.

2.2 Die Position Österreichs im IUS 2011

Die folgenden beiden Kapitel basieren auf dem Innovation Union Scoreboard (IUS) der Europäischen Kommission und positionieren Österreich im europäischen Kontext. Während dieser Abschnitt die Ergebnisse des jüngst veröffentlichten IUS 2011 heranzieht und die Position Österreichs kritisch-analytisch aufbereitet, versucht Kapitel 2.3 die Ergebnisse des IUS 2011 mit der FTI-Strategie der Österreichischen Bundesregierung zu verbinden und Österreich in spezifischen Politikfeldern vis-à-vis den *Innovation Leaders* zu verorten.

Der IUS stellt eine Weiterentwicklung des Europäischen Innovationsanzeiger (European Innovation Scoreboard – EIS) dar und wurde erstmals 2010 dem europäischen Innovationsvergleich zugrunde gelegt. Der IUS wird auf der Basis der Kommunikation der Europäischen Kommission zur „*Europe 2020 Flagship Initiative Innovation*

2 Strukturen und Trends im internationalen Vergleich

Union“ eingesetzt, um die Innovationsentwicklung innerhalb der EU-27 sowie der EU gegenüber anderen Volkswirtschaften (v.a. USA und Japan) einschätzen und vergleichen zu können (Europäische Kommission 2010).

Der IUS stellt eine (quantifizierbare) Performancedarstellung auf Basis bestimmter Indikatoren dar, die im Laufe der Jahre mit dem Ziel weiterentwickelt wurden, eine realistische und vergleichbare Einschätzung der Innovationsentwicklung zu erhalten.³² Verbesserungen in der Datenbasis sowie die konstante Weiterentwicklung der Analysemethoden (und nicht zuletzt die zunehmende Länge der Betrachtungsperiode) ließen die Vergleichbarkeit zwischen den Ländern und damit die Aussagekraft des IUS/EIS mit der Zeit steigen.

Trotz dieser Verbesserungen müssen jedoch auch die Grenzen von indikatorenbasierten Vergleichen von Innovationssystemen berücksichtigt werden, zumal die im IUS verwendeten Einzelindikatoren zu einem Summary Innovation Index (SII) zusammengefasst werden, woraus sich die Notwendigkeit einer höchst vorsichtigen Interpretation dieser Zahl ergibt. Denn es liegt auf der Hand, dass sich nicht sämtliche Determinanten und Einflussgrößen mittels quantifizierbarer Indikatoren erfassen lassen. Aber diese Grenzen berücksichtigend, hat sich der IUS als geeignetes Instrument erwiesen, um Entwicklungen nachzuzeichnen und eine Basis für Vergleichsmöglichkeiten in den Bereichen F&E und Innovation zu erzielen.³³

Der europäische Scoreboard (EIS und IUS) erfuhren im Laufe der Zeit Veränderungen und Verbesserungen; so verkürzte sich die Liste an verwendeten Indikatoren beispielsweise auf 25. Diese decken die relevanten Bereiche von Forschung und Innovation ab.³⁴ Dabei wird zwischen drei Typen von Indikatoren (Enablers, Firm activities

und Outputs) sowie acht Dimensionen unterschieden. Eine Beschreibung der Indikatoren sowie der eingesetzten Methode findet sich in Hollanders und Tarantola (2011).

Tab. 20 gibt einen Überblick über die dem IUS 2011 zugrundeliegenden Indikatoren sowie deren Quellen (Europäische Kommission 2012).

Österreich im IUS 2011

Die Innovationsentwicklung jedes Landes wird auf der Basis der zugrundeliegenden Indikatoren zu einem *composite indicator* (Summary Innovation Index – SII) zusammengefasst. Dabei kann es aus vielerlei Gründen zu einer Verschiebung im Ranking kommen.

Nun zeigen aber die Ergebnisse der letzten Jahre, dass die grundlegende Reihung der EU-Mitgliedsländer seit der Einführung dieses Benchmarks im Wesentlichen gleichgeblieben sind: die Gruppe der *Innovation Leaders* umfasst etwa 4-5 Länder (Schweden, Dänemark, Deutschland und Finnland). In der Gruppe der *Innovation Followers* finden sich mit Belgien, Großbritannien, Niederlande, Österreich, Luxemburg, Irland, Frankreich, Slowenien, Zypern und Estland 10 Länder, die noch über (bzw. knapp unter) dem Durchschnitt der 27 EU-Mitgliedstaaten liegen.

Die Gruppe der *Moderate Innovators* umfasst die Länder Italien, Portugal, Tschechische Republik, Spanien, Ungarn, Griechenland, Malta, slowakische Republik und Polen (Positionen 15–23); die Gruppe der *Modest Innovators* umfasst schließlich Rumänien, Litauen, Bulgarien und Lettland.

Diese Gruppen sind im Zeitablauf sehr stabil; Änderungen in der relativen Positionierung erfolgen praktisch ausschließlich innerhalb dieser Gruppen.

³² Eine ausführliche Diskussion des EIS findet sich im Forschungs- und Technologiebericht 2008 (S. 17ff.)

³³ Für eine ausführliche Diskussion dieser Aspekte siehe Schibany und Streicher (2008).

³⁴ Für Details siehe die Dokumentation auf <http://www.proinno-europe.eu/metrics>.

2 Strukturen und Trends im internationalen Vergleich

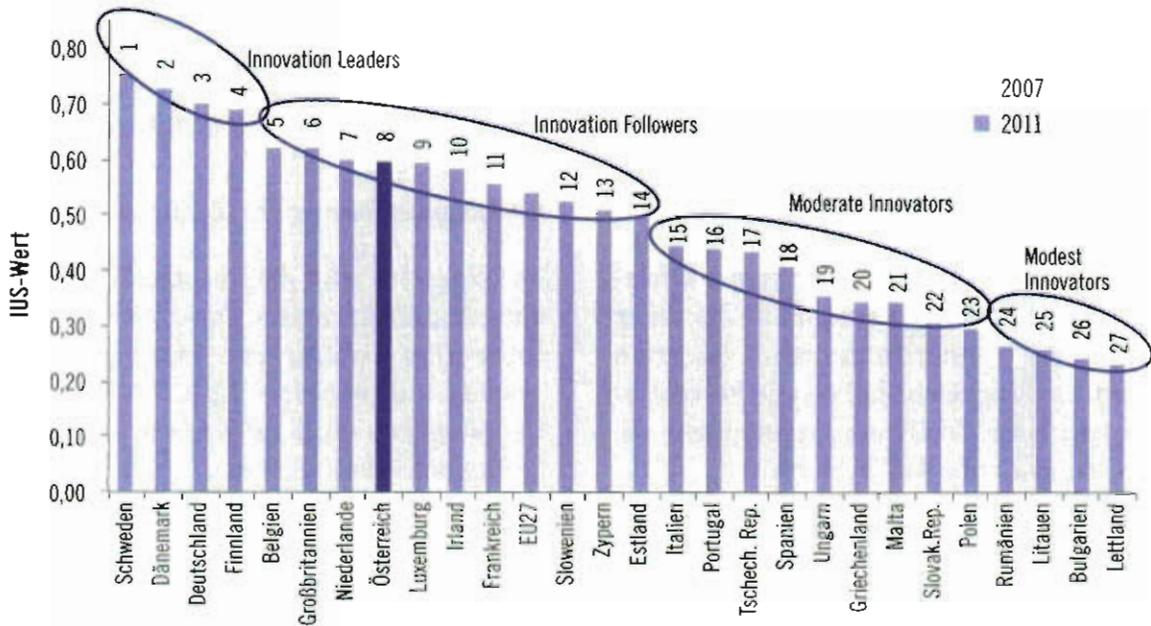
Tab. 20: Die Indikatoren des IUS 2011

Indicator	Data source	Reference year(s)
ENABLERS		
Human resources		
1.1.1 New doctorate graduates (ISCED 6) per 1000 population aged 25-34	Eurostat	2005– <u>2009</u>
1.1.2 Percentage population aged 30-34 having completed tertiary education	Eurostat	2006– <u>2010</u>
1.1.3 Percentage youth aged 20–24 having attained at least upper secondary level education	Eurostat	2006– <u>2010</u>
Open, excellent and attractive research systems		
1.2.1 International scientific co-publications per million population	Science Metrix / Scopus	2006– <u>2010</u>
1.2.2 Scientific publications among the top 10% most cited publications worldwide as % of total scientific publications of the country	Science Metrix / Scopus	2003– <u>2007</u>
1.2.3 Non-EU doctorate students as a % of all doctorate students	Eurostat	2005– <u>2009</u>
Finance and support		
1.3.1 R&D expenditure in the public sector as % of GDP	Eurostat	2006– <u>2010</u>
1.3.2 Venture capital (early stage, expansion and replacement) as % of GDP	Eurostat	2006– <u>2010</u>
FIRM ACTIVITIES		
Firm investments		
2.1.1 R&D expenditure in the business sector as % of GDP	Eurostat	2006– <u>2010</u>
2.1.2 Non-R&D innovation expenditures as % of turnover	Eurostat	2004, 2006, <u>2008</u>
Linkages & entrepreneurship		
2.2.1 SMEs innovating in-house as % of SMEs	Eurostat	2004, 2006, <u>2008</u>
2.2.2 Innovative SMEs collaborating with others as % of SMEs	Eurostat	2004, 2006, <u>2008</u>
2.2.3 Public-private co-publications per million population	CWTS / Thomson Reuters	2004, <u>2008</u>
Intellectual assets		
2.3.1 PCT patents applications per billion GDP (in PPSE)	Eurostat	2004, <u>2008</u>
2.3.2 PCT patent applications in societal challenges per billion GDP (in PPSE) (climate change mitigation; health)	OECD / Eurostat	2004, <u>2008</u>
2.3.3 Community trademarks per billion GDP (in PPSE)	OHIM / Eurostat	2006, <u>2010</u>
2.3.4 Community designs per billion GDP (in PPSE)	OHIM / Eurostat	2006, <u>2010</u>
OUTPUTS		
Innovators		
3.1.1 SMEs introducing product or process innovations as % of SMEs	Eurostat	2004, 2006, <u>2008</u>
3.1.2 SMEs introducing marketing or organisational innovations as % of SMEs	Eurostat	2004, 2006, <u>2008</u>
3.1.3 High-growth innovative firms	N/A	N/A
Economic effects		
3.2.1 Employment in knowledge-intensive activities (manufacturing and services) as % of total employment	Eurostat	2008, <u>2010</u>
3.2.2 Medium and high-tech product exports as % total product exports	UN / Eurostat	2006, <u>2010</u>
3.2.3 Knowledge-intensive services exports as % total service exports	UN / Eurostat	2005, <u>2009</u>
3.2.4 Sales of new to market and new to firm innovations as % of turnover	Eurostat	2004, 2006, <u>2008</u>
3.2.5 License and patent revenues from abroad as % of GDP	Eurostat	2006, <u>2010</u>

Quelle: Europäische Kommission, http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/ius-2011_en.pdf

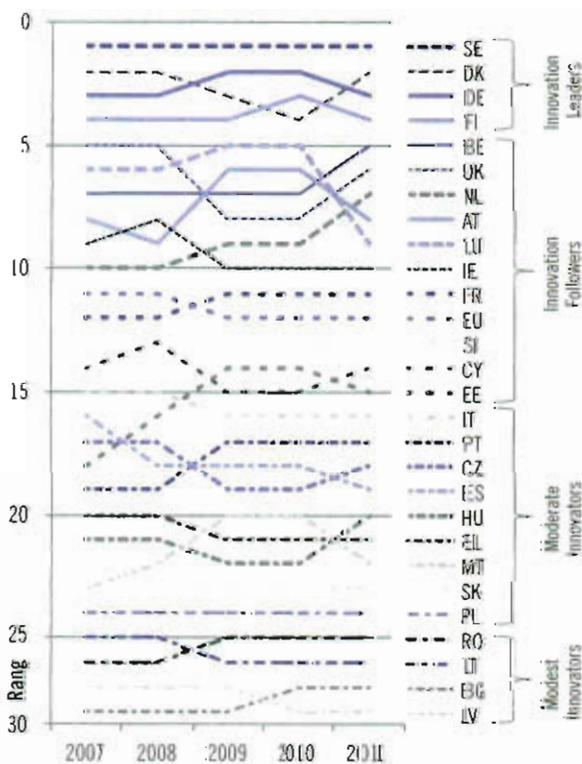
2 Strukturen und Trends im internationalen Vergleich

Abb. 29: Ländervergleich auf Basis des IUS 2011 (2011 vs. 2007)



Quelle: InnoMetrics; Berechnungen Joanneum Research

Abb. 30: Rangordnung der 27 EU-Staaten im Zeitablauf (2007–2011)



Quelle: InnoMetrics; Berechnungen Joanneum Research

Österreich belegte 2010 den 7. Platz im Ranking des Summary Innovation Index (SII). Der aktuelle 8. Platz stellt daher „nominell“ eine Verschlechterung dar; ein etwas genauerer Blick zeigt allerdings, dass – wie bereits mehrfach erwähnt – durchaus große Vorsicht bei der Interpretation der Positionen (und ebenso bei allfälligen Positionsänderungen) geboten ist: Beim IUS-Wert unterscheiden sich die Ränge 5 und 11 um weniger als die Ränge 4 und 5 (also der Übergang zwischen *Innovation Leaders* und *Innovation Followers*.)

Innerhalb dieser Gruppe sind die Unterschiede recht gering; die IUS-Werte der Plätze 7,8 und 9 (Niederlande, Österreich und Luxemburg) unterscheiden sich überhaupt erst in der dritten Nachkommastelle. Wie bereits in den Forschungs- und Technologieberichten der letzten Jahre dargelegt, bleibt festzuhalten, dass Österreich nach wie vor – und wie praktisch in jedem Jahr seit 2005 – fest in der Gruppe der *Innovation Followers* verankert ist.³⁵

35 Eine „tatsächliche Entwicklung“ kann bis etwa 2005 beobachtet werden, eine Periode, in der Österreichs Rang vom dritten Quartil der EU25 in eine solide Position irgendwo zwischen Rang 5 und Rang 10 innerhalb der EU27 aufgestiegen ist.

2 Strukturen und Trends im internationalen Vergleich

Ein Blick auf die Einzelindikatoren³⁶ zeigt, dass Österreich nur bei sieben Einzelindikatoren mehr oder weniger deutlich (d.h. mehr als 10 %) unter dem EU-27-Schnitt liegt (bei weiteren 5 liegt Österreich in einer +/- 10 %-Bandbreite um den Durchschnitt herum); bei 12 Indikatoren weist Österreich deutlich überdurchschnittliche Werte auf. Die Stärken und Schwächen sind durchaus wohlbekannt: Bei den Tertiärabschlüssen liegt Österreich doch deutlich (-30 %) unter dem EU-Schnitt; überdurchschnittlich hingegen ist die Position Österreichs bei den Doktoratsabschlüssen und beim Bevölkerungsanteil mit zumindest Sekundarstufe II-Abschluss.

Die Qualität der wissenschaftlichen Publikationen ist überdurchschnittlich: im Fall der „meistzitierten Publikationen“ zwar nur geringfügig (+6 %), die internationalen Co-Publikationen betragen aber mehr als das Dreifache des EU-27-Schnitts. Bei den Doktoratstudierenden aus nicht-EU-Ländern liegt Österreich hingegen unter dem Durchschnitt (Dies verbirgt allerdings einen hohen Anteil von Studierenden aus dem EU-Raum, speziell Deutschland). Dieser Indikator ist allerdings sehr ungleich verteilt und wird von einigen wenigen Ländern deutlich dominiert, wobei Schweden das einzige Land mit nicht-kolonialer Geschichte darstellt (daneben weisen nur noch Großbritannien, Frankreich, Belgien und Spanien Anteile auf, die höher als jene in Österreich sind).

In der Gruppe der 9 unternehmensbezogenen Indikatoren liegt Österreich nur bei einem einzigen Wert unter dem Durchschnitt (hier allerdings deutlich), nämlich bei den Ausgaben für nicht-F&E-bezogene Innovationen.

Schwächere Positionen zeigen sich hingegen bei den Exporten in wissensintensiven Dienst-

leistungen³⁷ sowie den Umsätzen mit innovativen Produkten und den Lizenzeinnahmen aus dem Ausland (dies bildet einen gewissen Widerspruch zu der guten Positionierung in Patenten, Trademarks und KMU-Innovatoren).

Die Einzelindikatoren im Zeitablauf

Im Folgenden wird die zeitliche Entwicklung der Einzelindikatoren von Österreich mit jener der *Innovation Leaders* und *Innovation Followers* (jeweils ungewichtete Mittelwerte) verglichen. Der Vergleich wird auf Basis der normalisierten Indikatoren durchgeführt. Diese betragen 0 für den Minimalwert und 1 für den Maximalwert der 27 EU-Staaten³⁸.

Bei den meisten Indikatoren zeigen *Innovation Leaders* und *Innovation Followers* bzw. Österreich ähnlich Tendenzen – dies bedeutet, dass die weiter oben beschriebenen relativen Stärken-Schwächen-Strukturen Österreichs in den betrachteten 5 Jahren recht stabil war. Etwas verschlechtert hat sich Österreichs Position beim Indikator „Internationale Lizenz- und Patenteinnahmen“. Allerdings wird in der empirischen Technologieforschung dieser Indikator durchaus kritisch gesehen. Seine Aussagekraft wird beispielsweise dadurch vermindert, dass internationale Patent- und Lizenzeinnahmen vielfach konzernintern erfolgen und zudem von einigen wenigen Großunternehmen dominiert werden. Dies wird auch deutlich, wenn man die konkreten Anteilswerte (im Gegensatz zu den normalisierten Werten wie sie in Abbildung 30 dargestellt sind) betrachtet. Tatsächlich schwanken die österreichischen Werte zwischen den einzelnen Jahren doch deutlich, so betrug der Anteil internationaler Patent- und Lizenzeinnahmen am BIP

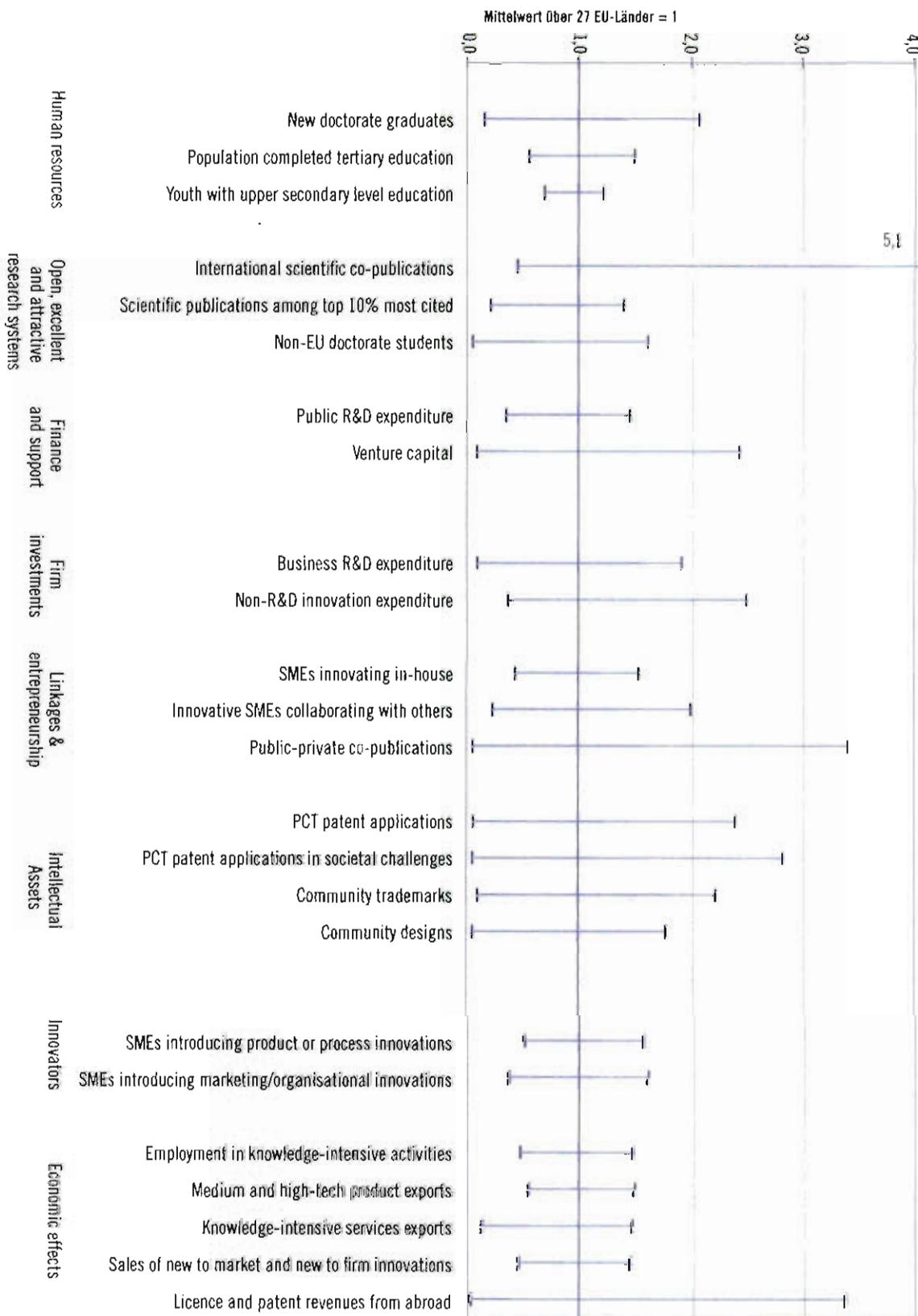
36 In der Abbildung sind die Werte für Österreich zusammen mit den Minima bzw. Maxima der EU27 dargestellt, jeweils bezogen auf den Durchschnitt der verfügbaren EU27 Länder.

37 Die oft konstatierte Schwäche Österreichs bei den High-Tech-Sachgüterexporten findet sich im IUS nicht, da hier neben den High-Tech auch die Medium-Tech Exporte betrachtet werden, also auch Maschinen-, Anlagen- und Fahrzeugbau inkludiert, Bereiche, in denen Österreich starke Strukturen aufweist.

38 Der Vorteil besteht darin, dass InnoMetrics – die Organisation, die den IUS erstellt – fehlende Werte für die normalisierten Indikatoren interpoliert, für diese sind daher – im Unterschied zu den Rohdaten – vollständige Zeitreihen verfügbar. Siehe dazu http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/ius-2011_en.pdf

2 Strukturen und Trends im internationalen Vergleich

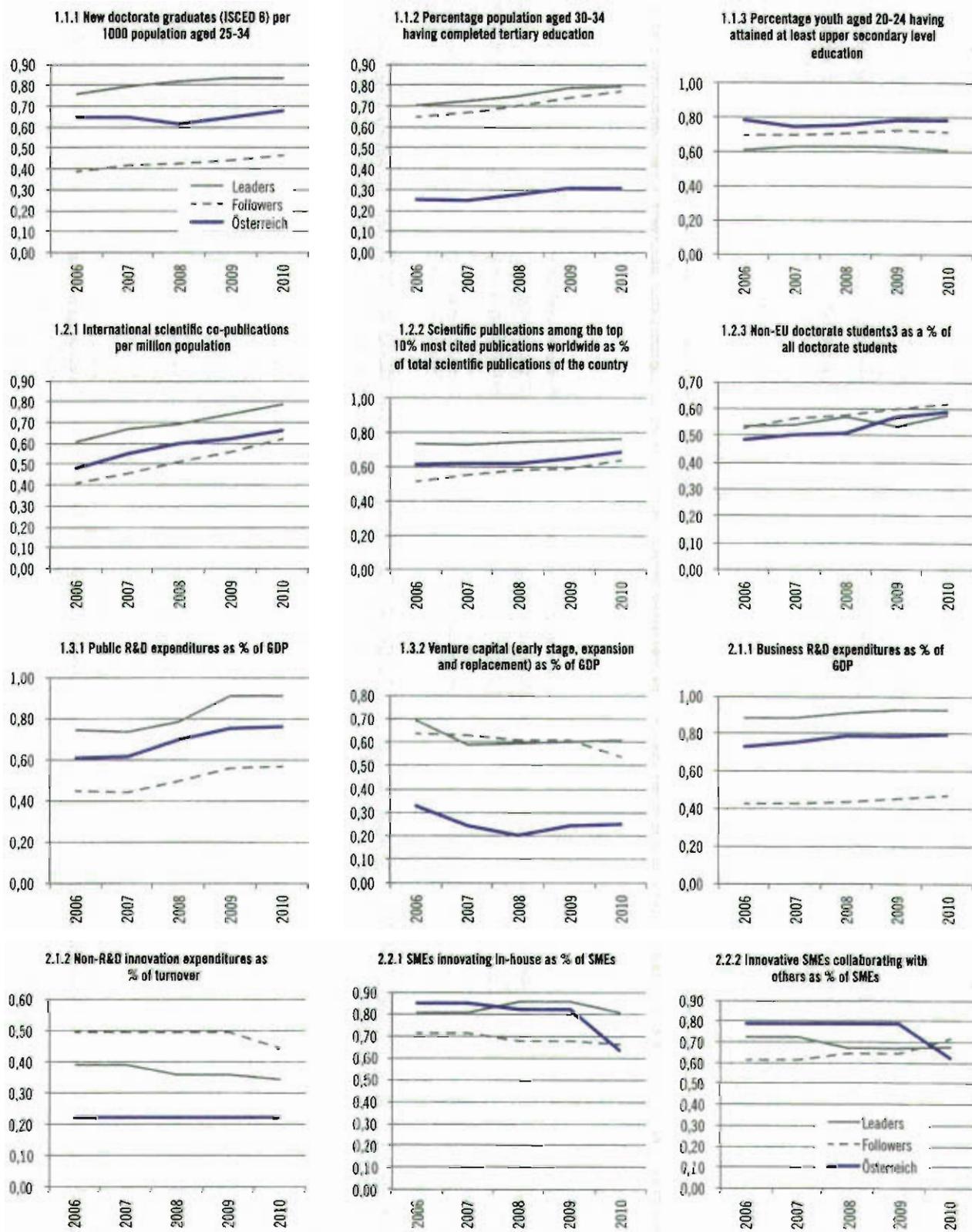
Abb. 31: Österreich vs. Minimum/Maximum der EU-27 [Index EU-27=1]



Quelle: firmMetrics, Berechnungen Joanneum Research

2 Strukturen und Trends im internationalen Vergleich

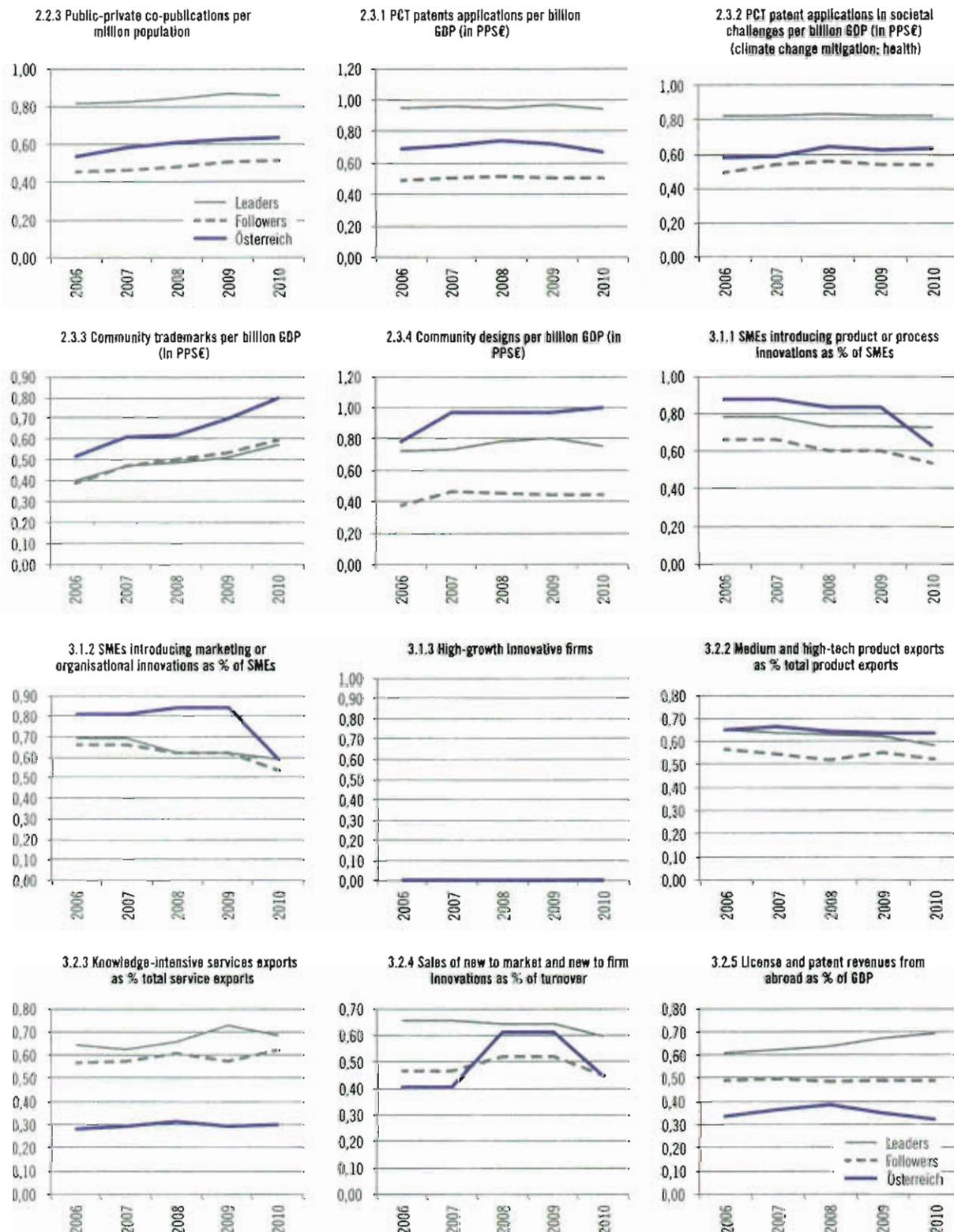
Abb. 32: Historische Entwicklung der Einzelindikatoren, Teil 1: Österreich vs. Innovation Leaders bzw. Innovation Followers (normalisierte Werte)



Quelle: InnoMetrics, Berechnungen Joanneum Research

2 Strukturen und Trends im internationalen Vergleich

Abb. 33: Historische Entwicklung der Einzelindikatoren, Teil 2: Österreich vs. Innovation Leaders bzw. Innovation Followers (normalisierte Werte)



Quelle: InnoMetrics, Berechnungen Joanneum Research

2 Strukturen und Trends im internationalen Vergleich

im Jahr 2005 in Österreich 0,14 %, stieg dann im Jahr 2008 auf 0,26 % und sank wieder auf 0,18 % im Jahr 2010. Diese Schwankungen führen dann – im Verein mit entsprechenden Sprüngen in anderen Ländern – zu relativen Positionsänderungen in Bezug auf diesen Indikator. Ähnliches gilt auch für den Indikator „Anteil wissensintensiver Dienstleistungsexporte an den gesamten Dienstleistungsexporten“. Bei diesem Indikator werden die Werte zwischen den einzelnen Berichtszeitpunkten des IUS teilweise erheblich revidiert. Die publizierten Anteilswerte des Berichtsjahres 2011 weisen also für die gleiche Zeitreihe andere Werte aus als jene aus dem Berichtsjahr 2010. Diese Revisionen betreffen dabei alle Länder, wenngleich in unterschiedlichen Ausmaß. Ein Vergleich der aktuellen Werte der Zeitreihe für diesen Indikator weist für Österreich eine stabile Position aus.

Die größten Veränderungen finden sich in der Gruppe jener Indikatoren, die dem Community Innovation Survey (CIS) entnommen sind (dabei handelt es sich um die Indikatoren 2.1.2, 2.2.1, 2.2.2, 3.1.1, 3.1.2 und 3.2.4 – jene Indikatoren, die „Innovation“ im Titel führen). Mit Ausnahme des Indikators 2.1.2 zeigen diese Indikatoren für Österreich einen deutlichen Rückgang von 2009 auf 2010 (wobei dieser Rückgang von einem recht hohen Niveau im Jahr 2009 aus erfolgt; die Werte für 2010 entsprechen eher den durchschnittlichen Werten der *Innovation Followers*). Der Grund dafür liegt in der Erhebungsmethodik: Die Werte für 2010 entstammen dem CIS 2008; die Werte für 2009 und 2008 wurden hingegen dem CIS 2006 entnommen. Aufgrund geänderter Rahmenbedingungen sind aber CIS 2006 und CIS 2008 in Österreich nur sehr bedingt vergleichbar. Dazu schreibt die Statistik Austria in „*Innovation 2006–2008 – Ergebnisse der Sechsten Europäischen Innovationserhebung (CIS 2008)*“:

„... Aus verschiedenen Gründen (zum Teil stark veränderte Fragenprogramme, einer veränderten Stichprobenmethodik und einer verbesserten Durchführung der Non-Response-Analyse [...], einer neuen Wirtschaftsklassifikation und

nicht zuletzt einer starken Ausweitung des Innovationsbegriffs) sind die Vergleichsmöglichkeiten über die Jahre aber stark eingeschränkt. Für die Vergleichbarkeit zwischen den vorliegenden Ergebnissen und jenen des CIS 2006 gelten insbesondere die letzten beiden aufgezählten Gründe.“ (Statistik Austria 2010, S. 23)

Resümee

Österreich nimmt im aktuellen Innovation Union Scoreboard (IUS 2011) den 8. Rang ein (nach Platz 7 im letztjährigen IUS 2010) und bleibt damit fest in der (ersten Hälfte der) Gruppe der *Innovation Followers* verankert. Diese Gruppenzugehörigkeit ist seit einigen Jahren recht stabil, Verschiebungen innerhalb dieser (Teil)Gruppe, wie sie im Jahresvergleich immer wieder vorkommen, sollten im Lichte obiger Überlegungen nicht allzu hoch bewertet werden (das gilt allerdings nicht nur für „Verschlechterungen“, sondern sollte auch bei allfälligen Verbesserungen im Ranking bedacht werden).

Österreich ist in guter Position innerhalb der Gruppe der *Innovation Followers* (gemeinsam mit Belgien, Großbritannien, den Niederlanden, Luxemburg, Irland und Frankreich auf den Plätzen 5 bis 11 und damit der ersten Hälfte innerhalb der Gruppe), die als Gruppe allerdings auch deutlich hinter den *Innovation Leaders* (Schweden, Dänemark, Finnland, Deutschland) zurückliegen. Zu betonen bleibt, dass der Unterschied in den SII-Werten zwischen den Plätzen 5 und 11 geringer ist als jener zwischen den Plätzen 4 und 5, also dem Übergang von der Gruppe der *Innovation Leaders* zu jener der *Innovation Followers*. Die Plätze 7-9 (Niederlande, Österreich und Luxemburg) weisen praktisch identische SII-Scores auf.

Der Vergleich der Einzelindikatoren bestätigt das aus früheren Scoreboards bekannte Stärken/Schwächen-Muster Österreichs:

Schwächen zeigen sich weiterhin in der tertiären Ausbildung, in der Risikokapitalausstattung, Lizenz- und Patenteinnahmen und wissensintensiven Dienstleistungsexporten (die oft konsta-

2 Strukturen und Trends im internationalen Vergleich

tierte „Schwäche“ bei den reinen High-Tech-Exporten zeigt sich im IUS nicht, da hier die Exporte in den Mittel- und Hochtechnologieexporten berücksichtigt werden, die der relativen Stärke Österreichs bei den als „mittel-technologisch“ klassifizierten Branchen Maschinenbau, Ausrüstungen und Fahrzeugtechnik entgegenkommen).

Stärken sind bei den wissenschaftlichen Publikationen, F&E-Ausgaben der Unternehmen (dies steht in gewissem Widerspruch zu den innovationsbezogenen Nicht-F&E-Ausgaben, ein Indikator, bei dem Österreich recht geringe Werte aufweist) sowie geistigem Eigentum festzustellen.

Bei den aus dem Community Innovation Survey (CIS) abgeleiteten Indikatoren (von den 6 aus dem CIS entnommenen Indikatoren betreffen 4 das Innovationsverhalten von KMUs) weist Österreich Rückgänge auf; diese sind aber auch durch geänderte Rahmenbedingungen bei Design und Durchführung dieser Befragung zurückzuführen.

Abschließend sei erwähnt, dass von seiner Idee und Durchführung her der IUS auf strukturelle Aspekte abzielt; dementsprechend weisen viele der Indikatoren eine langfristige Perspektive auf. Unmittelbare Reaktionen auf veränderte Politik, in Form kurzfristiger substantieller Verbesserungen im IUS, sind daher nur bedingt zu erwarten; der IUS (als auch ähnliche andere Benchmark-Studien) soll hingegen strukturelle Schwächen und Stärken aufzeigen, um daraus langfristige Perspektiven ableiten zu können.

2.3 Der Benchmark der Innovation Leader

Vor dem Hintergrund der sehr erfolgreichen Entwicklung des österreichischen Forschungs- und Innovationssystems der letzten Jahrzehnte steht die FTI-Politik vor der Herausforderung einer langfristigen und strategischen Zielorientierung. Die Strategie für Forschung, Technologie und Innovation der Österreichischen Bundesregierung

stellte sich diesen Herausforderungen und formulierte in der FTI-Strategie zwei prioritäre Zielsetzungen:

Es sollen die Potenziale von Wissenschaft, Forschung, Technologie und Innovation in Österreich weiter entwickelt werden, um Österreich bis zum Jahr 2020 zu einem der innovativsten Länder der EU zu machen und dadurch die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft zu stärken und den Wohlstand der Gesellschaft zu steigern.

- Es sollen sich die Potenziale von Wissenschaft, Forschung, Technologie und Innovation in Österreich weiter entfalten und gesamthaft zum Einsatz gebracht werden, um die großen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Herausforderungen der Zukunft zu meistern.

Die FTI-Strategie misst sich in ihrer Zielsetzung mit den *Innovation Leaders*: Österreich soll bis zum Jahr 2020 zur Gruppe jener Länder gehören, die an der Wissensgrenze forschen und an der technologischen Grenze produzieren.

Als Benchmark für die Innovationsperformance eines Landes zieht die FTI-Strategie den *Summary Innovation Index* (SII) des *Innovation Union Scoreboard* (IUS) der Europäischen Kommission (Europäische Kommission 2011) heran.³⁹

Die FTI-Strategie der Bundesregierung verfolgt in diesem Zusammenhang einen breiten Politikansatz insofern, als neben Forschung und Entwicklung (F&E) auch die Bedeutung von institutionellen Rahmenbedingungen und Ressourcen sowie einer qualifizierten Bevölkerung für die nationale Innovationsperformance Berücksichtigung findet. Dies erfordert auch eine Betrachtung der im IUS inkludierten Teilindikatoren, die ausgewählte spezifische politische Handlungsfelder abbilden und somit die in der österreichischen FTI-Strategie formulierten Zielsetzungen auf eine messbare und empirisch robuste Grundlage stellen.

³⁹ Der SII kann Werte im Intervall von 0 (Minimalwert) bis 1 (Maximalwert) annehmen.

2 Strukturen und Trends im internationalen Vergleich

Im Folgenden wird der Frage nachgegangen, in welchen Bereichen sich Gemeinsamkeiten oder Differenzen zur Gruppe der *Innovation Leaders* feststellen lassen. Die ausgewählten Indikatorensets des IUS können Aufschluss darüber geben, in welchen konkreten Handlungsfeldern der FTI-Strategie Österreich bereits in der Nähe der *Innovation Leader* bzw. in welchen Bereichen der Abstand Österreichs noch deutlich ausgeprägt ist. Der Beitrag identifiziert in diesem Kontext relative Stärken und Schwächen Österreichs im europäischen Vergleich für vier der fünf Handlungsfelder der FTI-Strategie.

Fünf Handlungsfelder der österreichischen FTI-Strategie 2011

Die bisherigen Felder der österreichischen Technologiepolitik – vornehmlich die Steigerung der F&E-Ausgaben und eine Beschleunigung des Strukturwandels hin zu einer F&E-intensiveren Produktion (vgl. Aichholzer et al. 1994; Mayer 2003; Berger 2010) – werden in der FTI-Strategie des Bundes unter anderem um bildungspolitische Ziele erweitert.

So zielt das erste Handlungsfeld der FTI-Strategie auf die nachhaltige Umgestaltung des Bildungssystems ab. Die Stärkung des *Bildungssystems* beeinflusst indirekt die Kompetenzen von Unternehmen (Malerba 1992; Smith 2000; Chaminade und Edquist 2010). Die Betonung bildungspolitischer Ziele spiegelt auch Defizite des österreichischen Innovationssystems wider, die jedoch eher im tertiären Bildungssystem als im FTI-Bereich liegen (vgl. Aiginger et al. 2006, 2009).

Das zweite Handlungsfeld adressiert das *Wissenschaftssystem* zur Festigung der Wissensgesellschaft. Einerseits wird die Stärkung der Universitäten und der außeruniversitären Forschungseinrichtungen als Basis der Grundlagenforschung verfolgt. Dabei soll in ausgesuchten

Forschungsschwerpunkten eine kritische Masse durch die verstärkte Zusammenarbeit zwischen außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Universitäten erreicht werden. Ziel ist es hierbei, die Attraktivität Österreichs als Forschungsstandort im Wettbewerb um SpitzenforscherInnen zu stärken. Andererseits wird auch ein koordinierter Ausbau durch Vernetzung von Forschungsinfrastrukturen⁴⁰ auf Seiten der Universitäten sowie der außeruniversitären Forschungseinrichtungen verfolgt. Dadurch sollen die Verfügbarkeit und der Zugang zu nationalen und internationalen Forschungsinfrastrukturen, die neben Humankapital als Voraussetzung für die Entwicklung des Forschungsstandortes Österreich gelten, erhöht werden.

Zusätzlich gilt es, im Rahmen der FTI-Strategie die Innovations- und Forschungsbasis der Unternehmen zu verbreitern, durch Stärkung der Kooperationen zwischen Wirtschaft und Wissenschaft die Forschungs- und Innovationsaktivitäten zu fördern sowie Unternehmensgründungen zu erhöhen. Dieses dritte Handlungsfeld *Innovation und Unternehmensforschung* verfolgt außerdem das Ziel, die Wettbewerbsintensität im Dienstleistungssektor zu erhöhen.

Neben der Orientierung auf das Bildungs- und Wissenschaftssystem sowie auf Innovations- und F&E-Aktivitäten von Unternehmen fokussiert die FTI-Strategie auf ein viertes Handlungsfeld mit dem Ziel einer effektiven *Governance des Forschungs- und Innovationssystems*. In diesem Handlungsfeld werden dabei keine quantitativen Ziele genannt, weswegen es in diesem analytischen Rahmen nicht weiter untersucht wird.

Das fünfte und letzte Handlungsfeld zielt auf eine Stärkung des österreichischen *F&E Systems* ab. Konkret soll hierfür die F&E-Quote auf 3,76 % des BIP bis zum Jahr 2020 gesteigert werden, wobei 2/3 der Investitionen in F&E vom Unternehmenssektor getragen werden sollen. Hierzu bedarf es (i) vor allem eines erheblichen An-

⁴⁰ Damit sind die Infrastrukturausstattung, die Forschungsinstitutionen sowie der Zugang zu internationalen Infrastrukturen gemeint.

2 Strukturen und Trends im internationalen Vergleich

stiegs der privaten F&E-Investitionen, die durch eine Verbreiterung der Basis an Unternehmen, die F&E betreiben, erreicht werden soll und (ii) des Einsatzes der öffentlichen Fördermittel nach der Maximierung der Hebelwirkung und Wirkungsorientierung.

Konzeptioneller Rahmen zur Verbindung vier ausgewählter Handlungsfelder der FTI-Strategie mit den Indikatoren des IUS

Die FTI-Strategie der Bundesregierung stellt europäische Benchmarks als Vergleichsmaßstäbe für konkrete politische Handlungsfelder in den Mittelpunkt der Betrachtung. Anders als beim Vergleich eines einzigen aggregierten Gesamtindex zur Abbildung von nationaler Innovationsperformance (SII-Wert), wie es im IUS geschieht, bedient sich dieser Beitrag der einzelnen Indikatoren des IUS 2011. Diese werden zur Einschätzung von relativen Stärken und Schwächen in vier der fünf Handlungsfelder der FTI-Strategie eingesetzt. Ein Handlungsfeld [Governance des Forschungs- und Innovationssystems] wird aufgrund fehlender quantitativer Zielsetzungen in diesem analytischen Rahmen nicht weiter untersucht. Dabei werden die Einzelindikatoren eines Handlungsfeldes zu einem Index zusammengefasst (vgl. beispielsweise Grupp und Schubert 2010), um die relativen Stärken und Schwächen in den einzelnen Handlungsfeldern im europäischen Vergleich zu charakterisieren.

Die disaggregierte Betrachtung bedeutet, dass für ein Handlungsfeld in einem ersten Schritt Indikatoren des IUS mit den einzelnen ausgewählten Handlungsfeldern der FTI-Strategie in Verbindung gesetzt werden müssen. Hierbei gibt es

einerseits Indikatoren, auf die explizit in der FTI-Strategie verwiesen wird. Andererseits werden Indikatoren verwendet, die einen inhaltlichen Bezug zur spezifischen Problemlage aufweisen. In einem zweiten Schritt werden die Einzelindikatoren, die mit einem spezifischen Handlungsfeld verbunden wurden, gewichtet, transformiert, standardisiert⁴¹ und durch eine linear-additive Verknüpfung zu einem Index zusammengefasst. Die Zuordnung der einzelnen Indikatoren ist in Tab. 21 dargestellt. In einem dritten Schritt werden die für ein Handlungsfeld berechneten Indexwerte im europäischen Vergleich betrachtet und damit relative Stärken und Schwächen Österreichs in diesen Handlungsfeldern identifiziert.

Empirische Analyse der Stärken und Schwächen in den vier untersuchten Handlungsfeldern

Bevor die Ergebnisse in den einzelnen Handlungsfeldern im Detail diskutiert werden, kann festgestellt werden, dass drei der vier betrachteten Handlungsfelder der FTI-Strategie relative Stärkefelder Österreichs im Vergleich zur EU-27 adressieren und Österreich sich in einem Handlungsfeld sogar im Bereich der Spitzengruppe befindet:

- Österreich nimmt den neunten Rang im EU-27-Vergleich – gemessen durch den zusammengesetzten Index – für das Handlungsfeld *Wissenschaftssystem* ein. Damit positioniert sich Österreich im Handlungsfeld *Wissenschaftssystem* sehr nahe am Spitzenfeld hinter den *Innovation Leaders* Schweden, Schweiz, Dänemark und Finnland, jedoch noch vor Deutschland.

41 Die Indikatoren werden aufgrund unterschiedlicher Verteilungsannahmen mit einer Box-Cox Transformation umgeformt (vgl. Hollanders und Tarantola 2011). Da die einzelnen Indikatorwerte auch in unterschiedlichen Einheiten angegeben werden, werden die Daten durch 'Re-Scaling' bzw. den Min-Max-Ansatz (vgl. Europäische Kommission 2005, 2011; Grupp und Hohmeyer 1986) in ein einheitliches Intervall umgewandelt, um die Vergleichbarkeit herzustellen. Die Gewichtung richtet sich nach den spezifischen Zielen der FTI-Strategie, wobei die explizit ausgewiesenen Ziele höher gewichtet werden. Eine Sensitivitätsanalyse deutet hierbei auf robuste Gewichte in allen vier Indizes zu den Handlungsfeldern hin. Diese Robustheit der Ergebnisse wird durch den Vergleich zwischen der in diesem Beitrag manuell festgelegten Gewichtung und einer Gleichgewichtung aller Indikatoren pro Index ebenfalls unterstrichen (Spearman-Rangkorrelationskoeffizienten von jeweils über 0,9).

2 Strukturen und Trends im internationalen Vergleich

Tab. 21: Zuordnung der IUS-Indikatoren zu den Handlungsfeldern der FTI-Strategie

Handlungsfeld*	IUS Indikator
1. Bildungssystem	Anteil der neuen Doktorsabschlüsse an den Alterskohorten 25-34 Jahre (per 1000 EW), Anteil der Wohnbevölkerung der Alterskohorte 30-34 Jahre mit abgeschlossener tertiärer Ausbildung (ISCED 5 und 6), Nicht-EU Doktoratsstudierende als Anteil aller Doktoratsstudierenden eines Landes, Anteil der Wohnbevölkerung der Alterskohorten 20-24 Jahre mit zumindest abgeschlossener Sekundarstufe II (ISCED 3)
2. Wissenschaftssystem	Anteil der neuen Doktorsabschlüsse an den Alterskohorten 25-34 Jahre (per 1000 EW), Internationale wissenschaftliche Ko-Publikationen (per Mio. EW), Wissenschaftliche Publikationen unter den weltweit 10% meist zitierten Publikationen als Anteil der gesamten wissenschaftliche Publikationen eines Landes, Nicht-EU Doktoratsstudierende als Anteil aller Doktoratsstudierenden eines Landes, F&E-Ausgaben des Sektors Staat und des Hochschulsektors in % des BIP (in nationaler Währung zu Marktpreisen), Öffentlich-private Ko-Publikationen (per Mio. EW)
3. Innovation und Unternehmensforschung	
Innovationsinputs	Venture Capital in % des BIP (in nationaler Währung zu Marktpreisen), F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors in % des BIP (in nationaler Währung zu Marktpreisen), Beschäftigte im Medium- und High-Tech-Bereich der Sachgütererzeugung sowie der wissensintensiven Dienstleistungsbranchen als Anteil an der Gesamtbeschäftigung,
Innovationsthroughputs	KMU mit internen Innovationsaktivitäten (in % aller KMU), Anteil innovierender KMU mit Kooperationsaktivitäten an allen KMU, Öffentlich-private Ko-Publikationen (per Mio. EW), Internationale Patentanmeldungen nach dem Patentrechtsabkommen (PCT) per Mrd. BIP (in nationaler Währung zu Kaufkraftparitäten), Gemeinschaftsmarken per Mrd. BIP (in nationaler Währung zu Kaufkraftparitäten)
Innovationsoutputs	KMU mit eingeführten Produkt- oder Prozessinnovationen (in % aller KMU), KMU mit eingeführten Marketing- oder Organisationsinnovationen (in % aller KMU), Exporte von Medium- und High-Tech Produkten (in % aller Produktexporte), Exporte von wissensintensiven Dienstleistungen (in % aller Dienstleistungsexporte), Anteil der Umsätze von Innovationen (neu für Markt bzw. Unternehmen) an den Gesamtumsätzen, Anteil der Erlöse mit Patenten und Lizenzen aus dem Ausland am BIP (in US \$ zu Marktpreisen)
5. F&E-System	F&E-Ausgaben des Sektors Staat und des Hochschulsektors in % des BIP (in nationaler Währung zu Marktpreisen), F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors in % des BIP (in nationaler Währung zu Marktpreisen), KMU mit internen Innovationsaktivitäten (in % aller KMU)

Anm.: * Das vierte Handlungsfeld Governance des Forschungs- und Innovationssystems setzt keine quantitativen Ziele, weswegen für dieses Handlungsfeld kein indikatorenbasierter Ländervergleich durchgeführt wird.

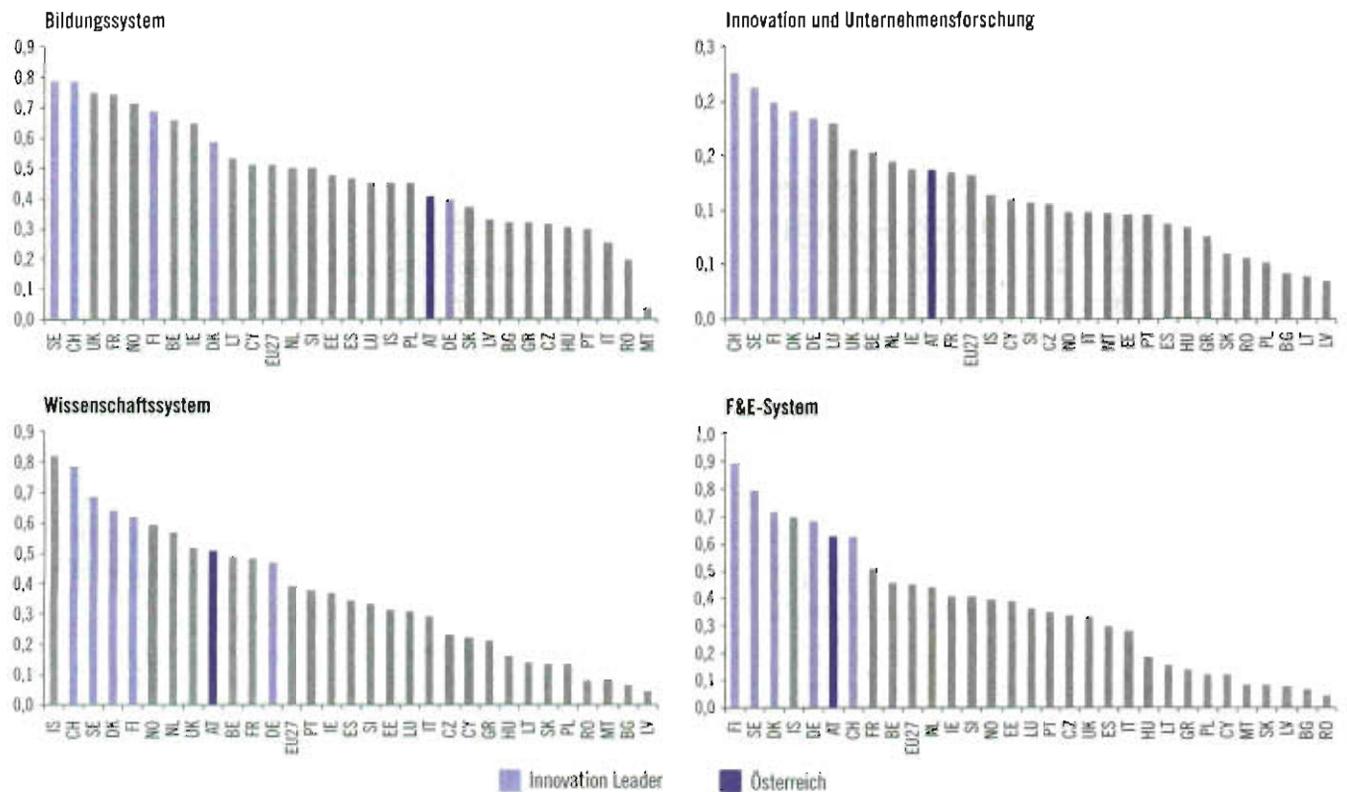
Quelle: Darstellung AIT

- Außerdem verdeutlicht der Vergleich mit der Gruppe der *Innovation Leaders*, dass Österreich beim Feld *F&E System* durch eine relative Stärke charakterisiert ist. Österreich liegt dabei im Spitzenfeld, und zwar noch vor der Schweiz auf dem sechsten Rang.
- Beim Handlungsfeld Innovationen und Unternehmensforschung liegt Österreich im europä-

- ischen Vergleich auf dem elften Rang und damit knapp über dem EU-27-Durchschnitt, jedoch nicht im Bereich der *Innovation Leaders*.
- Für das Bildungssystem weist Österreich eine Schwäche auf. In diesem Handlungsfeld wird von der FTI-Strategie eine relative Schwäche Österreichs im internationalen Vergleich erkannt. [vgl. Abb. 34].

2 Strukturen und Trends im internationalen Vergleich

Abb. 34: Länderranking auf Grundlage der Indizes zu den Handlungsfeldern (IUS 2011)



Quelle: IUS 2011, Berechnungen AIT

Nachdem sich die zusammengesetzten Indizes für die vier betrachteten Handlungsfelder der FTI-Strategie aus einzelnen Teilindikatoren zusammensetzen, kann eine Betrachtung der einzelnen Indikatorwerte im Vergleich zum Durchschnitt der *Innovation Leaders* Aufschluss über die Gründe für eine relative Schwäche bzw. Stärke in einem Handlungsfeld geben. Im Folgenden werden daher die einzelnen Handlungsfelder vertiefend analysiert.

Das Handlungsfeld Bildungssystem

Bei einer detaillierten Betrachtung des Handlungsfeldes *Bildungssystem*, das im europäi-

schen Vergleich eine Schwäche Österreichs darstellt, fällt ein unterdurchschnittlicher *Anteil von Personen mit tertiärem Bildungsabschluss*⁴² an der Wohnbevölkerung der 30- bis 34-Jährigen auf. Dieser entspricht der *Abschlussquote im Tertiärbereich (erweiterte Akademikerquote)* nach der ISCED-Klassifikation. Strukturelle Besonderheiten eines Bildungssystems beeinflussen jedoch wesentlich die Positionierung im Länderranking, was sich auch durch die relativ schlechte Positionierung des Innovation Leaders Deutschlands bei diesem Indikator zeigt.

Die Schwäche Österreichs in diesem Bereich ist vor allem auf das relativ schlechte Abschneiden bei dem Indikator *Anteil der 30-34-jährigen*

42 Die Definition von tertiärem Bildungsabschluss richtet sich nach ISCED 1997 (International Standard Classification of Education) der UNESCO und umfasst die Abschlüsse nach ISCED 5 sowie 6. Die Anwendung von ISCED nach Bildungsebenen in Österreich grenzt zwischen höchster erworbener abgeschlossener Ausbildung auf Universitäten, Fachhochschulen und Pädagogische Hochschulen (ISCED 5A) sowie auf Berufs- und lehrerbildende Akademien, BHS-Kollegs und Werkmeisterschulen (5B) ab. Doktorate entsprechen ISCED 6.

2 Strukturen und Trends im internationalen Vergleich

Wohnbevölkerung mit abgeschlossener Tertiärausbildung zurückzuführen. Im Vergleich mit der Gruppe der *Innovation Leaders* (mit einem Mittelwert von 43 %⁴³) fällt der Rückstand Österreichs mit einem Wert von lediglich 24 % besonders ins Gewicht. Allerdings berücksichtigt dieser Indikator nicht die für Österreich bedeutende Berufsqualifizierung für obere mittlere Berufe, die bereits auf der oberen Sekundarstufe erfolgt und zu postsekundären Ausbildungsabschlüssen⁴⁴ führt (BMWF 2007). Eine Miteinbeziehung dieser Abschlüsse mit in die Abschlussquote des Tertiärbereichs ließe Österreich deutlich näher an die *Innovation Leader* rücken.

Werden somit für die dargestellte „erweiterte Akademikerquote“ auch die für Österreich hoch relevanten Abschlüsse auf ISCED 4 (als „gleichwertige Abschlüsse“) hinzugerechnet, wird damit dem Umstand Rechnung getragen, dass einzelne Ausbildungsgänge in den Vergleichsländern auf unterschiedlichen Bildungstufen angesiedelt sind. Gemessen an der Altersgruppe der 30- bis 34-jährigen Bevölkerung liegt Österreich 2010 bei diesem erweiterten Indikator bei 37 % (ISCED 4, 5 und 6) und will bis 2020 diesen Prozentsatz auf 38 % steigern.⁴⁵

Die Österreichische Bundesregierung hat sich auch im Bereich des Zugangs zum tertiären Bildungsbereich ein klares Ziel gesetzt. Dabei soll bis 2020 die MaturantInnenquote auf 55 % einer Alterskohorte angehoben werden. Der IUS umfasst zwar keinen Indikator, der gesondert die Anzahl der Maturierten misst. Der Vergleich des von der OECD veröffentlichten Indikators *Anteil der Studierenden eines Jahrgangs mit Zugang zum tertiären Bildungssektor an der Wohnbevölkerung des Jahrgangs* kann jedoch die Anzahl der Studienberechtigten im internationalen Ver-

gleich approximieren und zeigt für das Jahr 2008, dass die Zugangsrate für die Alterskohorten 19–21 Jahre in Österreich bei 59 % und damit bereits näher am Durchschnittswert für die *Innovation Leaders* mit 67 % lag. Dabei liegt Österreich noch vor Deutschland (50 %) und der Schweiz (57 %) (OECD 2010a).

Der Anteil von Personen mit abgeschlossener Sekundarstufe II an der 20- bis 24-jährigen Wohnbevölkerung liegt in Österreich bei 86 %, verglichen mit 79 % im Schnitt der *Innovation Leader*. Diese Quote umfasst sowohl AbsolventInnen von allgemeinbildenden höheren Schulen, berufsbildenden mittleren Schulen sowie der Lehrlingsausbildung und bildet die dem postsekundären Bereich und Tertiärbereich des Bildungssystems vorgelagerte Sekundarstufe II ab, ist also das Reservoir an potentiellen Studierenden.

Für die Indikatoren *neue Doktoratsabschlüsse* sowie *Anteil der Nicht-EU Doktoratsstudierenden eines Landes* wird ein relativer Rückstand Österreichs im Vergleich zu den *Innovation Leaders* ausgewiesen. Wird der Mittelwert der *Innovation Leaders* als Benchmark für das Heben der österreichischen Performance betrachtet, so müsste es – bei vereinfachter Annahme einer konstanten Bevölkerungsentwicklung – 2,8 Doktoratsabschlüsse pro 1000 EinwohnerInnen anstatt der zuletzt 2,1 geben. Der Anteil der Nicht-EU Doktoratsstudierenden als Indikator für die Offenheit des tertiären Bildungssystems müsste dementsprechend von 11 % auf 13 % steigen. Dieser „Rückstand“ Österreichs auf Basis des IUS ist allerdings stark zu relativieren, liegt Österreich doch im gesamten OECD Raum bei diesem Indikator an achter Stelle (OECD 2011) und nimmt auch eine überdurchschnittliche Position unter den EU-27 Ländern ein (vgl. Abb. 31).

43 Die Werte für den Anteil der 30- bis 34-Jährigen, die ein Hochschulstudium abgeschlossen haben, entstammen der Arbeitskräfteerhebung der Europäischen Union (AKE), die eine Stichprobenerhebung ist, siehe Eurostat (2010a), verfügbar unter <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/microdata/lfs>, Zugriff am 11.11.2011. Die absoluten Zahlen für Österreich wurden durch Anwendung des Indikatorwertes auf die Jahresdurchschnittsbevölkerung 2010 nach Alter berechnet, siehe Statistik Austria (2011).

44 Alle BHS-Formen (Hauptform, Aufbaulehrgang, Kolleg, Schule für Berufstätige) sowie Mittlere Schulen für das Gesundheitswesen (ISCED 4A und 4B).

45 Siehe dazu BMWF, Universitätsbericht 2011, S. 255

2 Strukturen und Trends im internationalen Vergleich

Das Handlungsfeld Wissenschaftssystem

Im Bereich des Handlungsfeldes *Wissenschaftssystem* weist Österreich einen geringen Rückstand zu den *Innovation Leaders* auf, wobei es im Ranking noch vor Deutschland positioniert ist. Dabei liegt Österreich insbesondere bei *internationalen wissenschaftlichen Ko-Publikationen* sowie *Ko-Publikationen zwischen öffentlichen und privaten Einrichtungen* hinter der Spitzengruppe, wobei diese Bereiche im Vergleich zum EU-27-Durchschnitt relative Stärken darstellen. Österreich liegt mit 1050 internationalen wissenschaftlichen Ko-Publikationen, d.h. wissenschaftliche Publikationen mit zumindest einem/r Ko-AutorIn außerhalb des Landes, per Mio. EinwohnerInnen hinter den *Innovation Leaders* mit einem Durchschnittswert von 1449 Ko-Publikationen. Ins Gewicht fallen jedoch Ko-Publikationen zwischen öffentlichen und privaten Einrichtungen innerhalb eines Landes, weil der Wert Österreichs (56 Ko-Publikationen) etwa halb so hoch ist wie der Durchschnitt der *Innovation Leaders* (119 Ko-Publikationen). Dies verweist insbesondere auf die Tatsache, dass der außeruniversitäre Forschungssektor in Österreich relativ klein und die Zahl der einschlägigen Institutionen gering ist.

Island führt das Länderranking in diesem Handlungsfeld an, was v.a. am überdurchschnittlichen Abschneiden im Bereich der Indikatoren *internationale wissenschaftliche Ko-Publikationen* sowie *Ko-Publikationen zwischen öffentlichen und privaten Einrichtungen* liegt. Gemeinsam mit dem Wert für die Schweiz stellt der Wert Islands einen positiven Ausreißer für diese szientometrischen Indikatoren dar und mit Ausnahme der Werte für die Indikatoren *Anteil wissenschaftlicher Publikationen unter den weltweit 10 % meist zitierten Publikationen* sowie *neue Doktoratsabschlüsse* liegt Island auch bei den restlichen Indikatoren über dem EU-27-Durchschnitt. In der letzten Version des IUS (2010)

fehlt zudem der Wert für den Indikator *internationale wissenschaftliche Ko-Publikationen* für Island, weswegen das Land bisher entsprechend schlechter positioniert war.

Ein weiterer zentraler Punkt in diesem Kontext sind die *zusammengefassten F&E-Ausgaben des Sektors Staat sowie des Hochschulsektors in Prozent des BIP*, die im IUS Eingang finden und die öffentliche Forschungsausgaben approximieren; diese sind in Österreich mit 0,9 % des BIP nur geringfügig niedriger als im Mittel der *Innovation Leaders* (1 % des BIP). Der Indikatorwert für *öffentliche Finanzierung von F&E-Aktivitäten* spielt dabei aufgrund seiner Gewichtung von 30 % eine große Rolle. In diesem Bereich konnte Österreich in den letzten Jahren aufholen, sowohl im Vergleich zum EU-27-Durchschnitt als auch im Vergleich zu den *Innovation Leaders*. Der Impact von wissenschaftlichen Ergebnissen ist in Österreich hingegen ähnlich dem der *Innovation Leaders*: Der Anteil wissenschaftlicher Publikationen unter den weltweit 10 % meist zitierten Publikationen an den gesamten wissenschaftlichen Publikationen eines Landes entspricht mit 12 % für Österreich etwa dem Mittel der *Innovation Leaders* mit 13 %.

Das Handlungsfeld Innovationen und Unternehmensforschung

Im Handlungsfeld *Innovationen und Unternehmensforschung* zeigt sich insgesamt ein weniger homogenes Bild. *Innovationsinputs*, die unter anderem durch die *F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors* und den *Anteil der Beschäftigten im Medium- und High-Tech-Bereich der Sachgütererzeugung sowie der Dienstleistungsbranchen an der Gesamtbeschäftigung* gemessen werden, stellen in Österreich eine relative Stärke im Europavergleich dar. Österreich liegt mit einem Beschäftigungsanteil von 14 % im Bereich der *Innovation Leader* mit einem durchschnittlichen Anteil von 17 %. Genauso stellen *Innovationsthroughputs*⁴⁶

46 Unter Innovationsthroughputs sind im Wesentlichen Patente und Gemeinschaftsmarken zu verstehen, d.h. Ergebnisse schöpferischer Tätigkeit, die zur wirtschaftlichen Verwertung eingesetzt werden können.

2 Strukturen und Trends im internationalen Vergleich

eine relative Stärke im Vergleich mit dem EU-27-Durchschnitt dar: Beim Anteil der KMU mit internen Innovationsaktivitäten in Prozent aller KMU weist Österreich mit 34 % einen leichten Rückstand gegenüber den Innovation Leaders auf (38 %). Demgegenüber weist Österreich bei der Zahl angemeldeter Gemeinschaftsmarken von 9,9 per Mrd. BIP eine relative Stärke, sowohl im Vergleich mit dem EU-27-Durchschnitt (5,6 per Mrd. BIP) als auch im Vergleich mit der Spitzengruppe (8 per Mrd. BIP), auf. Bei angemeldeten internationalen Patenten nach dem Patentzusammenarbeitsvertrag (PCT) liegt Österreich mit einem Wert von 4,5 per Mrd. BIP hingegen hinter dem Durchschnitt der Innovation Leaders (8,6 per Mrd. BIP) zurück. Stellen Innovationsinputs und -throughputs relative Stärken Österreichs im Vergleich mit dem EU-27-Durchschnitt dar, wobei Österreich in beiden Bereichen einen leichten Rückstand zur Spitzengruppe aufweist, erweist sich der Bereich der *Innovationsoutputs* jedoch als eine relative Schwäche Österreichs – sowohl im Vergleich mit der Spitzengruppe als auch im EU-Vergleich. Auffallend ist dabei der niedrige Anteil von Exporten wissensintensiver Dienstleistungen an allen Dienstleistungsexporten Österreichs (25 % verglichen mit 46 % für die *Innovation Leaders*). Der Anteil der Exporte von Medium- und High-Tech-Produkten an allen Produktexporten entspricht in Österreich hingegen mit 52 % dem Durchschnitt der Spitzengruppe mit ebenfalls 52 %. Relative Schwächen zeigen sich jedoch beim Anteil der Umsätze von Innovationen an den Gesamtumsätzen der KMU (11 % für Österreich gegenüber 16 % für die *Innovation Leader*) sowie bei Erlösen mit Patenten und Lizenzen aus dem Ausland in Prozent des BIP (0,2 % des BIP für Österreich gegenüber 1,4 % des BIP für die *Innovation Leader*).

Das Handlungsfeld F&E System

Beim F&E System als Ganzes weist Österreich eine relative Stärke auf und befindet sich im Bereich der Spitzengruppe. Das Ziel der FTI-Strategie besteht u.a. darin, die *F&E-Ausgaben des Un-*

ternehmenssektors, die in Österreich bei 1,9 % des BIP liegen und im Durchschnitt der *Innovation Leaders* bei 2,2 % des BIP, zu steigern. Zudem soll der Unternehmensanteil an der Finanzierung der gesamten F&E-Ausgaben in Österreich auf 67 % bis 2020 steigen. Im Jahr 2009 beträgt der private Anteil in etwa 45 %, verglichen mit einem Wert von 64 % für die *Innovation Leaders*. Wird jedoch der Finanzierungsanteil des Auslandes mitberücksichtigt, zeigt sich ein anderes Bild: Österreich befindet sich mit etwa 62 % privater Finanzierung bereits näher an den *Innovation Leaders* mit einem durchschnittlichen Anteil von 71 %, wobei die Schweiz den Spitzenreiter mit 74 % darstellt (Eurostat 2010; Statistik Austria 2011).

Resümee

Eine quantitative Abbildung der Handlungsfelder der FTI-Strategie durch ein im europäischen Kontext verwendetes Indikatorenset, dem *Innovation Union Scoreboard (IUS)*, ermöglicht es also, das Stärken/Schwächen-Profil Österreichs im Bereich ausgewählter, FTI-politisch relevanter Aspekte nationaler Innovationsperformance abzuleuchten. Dabei zeigt sich vor allem die Aufsplitterung des *Summary Innovation (SII-)* Index des IUS in einzelne Indikatoren als ein nützliches Asset für Vergleiche mit den *Innovation Leaders*. Die Intention des vorliegenden Abschnitts bestand darin, Teilindikatoren des IUS zu nutzen, um diesen den Zielsetzungen aus der FTI-Strategie eine messbare und empirisch robuste Grundlage gegenüber zu stellen. Allerdings muss auch – wie schon in den abschließenden Bemerkungen in dem Abschnitt zuvor – betont werden, dass nationale Innovationssysteme sich historisch-strukturell unterscheiden und damit auf der Basis eines Indikatorensets nur bedingt vergleichbar sind. Spezifische Indikatoren decken die Charakteristika eines Innovationssystems besser ab als die eines anderen. Hinzu kommt, dass Indikatoren, die struktureller Natur sind, sich durch unmittelbare Politikmaßnahmen auch nur langfristig beeinflussen

2 Strukturen und Trends im internationalen Vergleich

lassen. Daher sollte die Nutzung von FTI-relevanten Scoreboards insbesondere als Orientierung für die langfristige Umsetzung der FTI-Strategie dienen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass Österreich im Handlungsfeld *F&E-System* im Spitzenfeld positioniert ist. Für das Handlungsfeld *Innovation und Unternehmensforschung* weist der zusammengesetzte Index Österreich bereits in die Nähe der *Innovation Lea-*

ders, wobei sich Österreich vor allem bei den Innovationsinputs und -throughputs von Unternehmen gut positioniert. Der Vergleich mit den *Innovation Leaders* bestätigt außerdem einen Rückstand Österreichs beim Handlungsfeld *Bildungssystem*. Im Bereich Wissenschaftssystem weist Österreich hingegen einen geringen Rückstand zu den *Innovation Leaders* auf, wobei es im Ranking noch vor Deutschland positioniert ist.

3 Innovation im Unternehmenssektor

3.1 Innovationssysteme abseits von F&E

Jüngste Analysen der OECD⁴⁷ sowie Daten des soeben erschienenen STI-Scoreboard 2011 der OECD⁴⁸ zeigen, dass es nicht allein die F&E-Ausgaben (im engen Sinn des Frascati-Manuals) sind, die den Innovationsprozess vorantreiben und die Leistungsfähigkeit eines Innovationssystems ausmachen. Dafür ist ein breites Verständnis von Innovationsinputs notwendig. Rezente Analysen zeigen auch, dass in manchen Ländern die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen nicht unbedingt (auch) mit einer Erhöhung der F&E-Ausgaben einhergehen muss. Die Wettbewerbsfähigkeit ist von vielen Faktoren – abseits von F&E – abhängig. Daher gilt es auch, den relativ engen Fokus auf F&E (bzw. auf die F&E-Quote) in der gegenwärtigen Debatte ein wenig aufzubrechen und ein breites Verständnis für Innovation (auf Basis jüngst erschienener Indikatoren und Analysen durch die OECD) zu ermöglichen.

Das Bemühen, neue Quellen des Wirtschaftswachstums zu erschließen, ist ein notwendiger und dringender Prozess. Denn die traditionellen Quellen wirtschaftlichen Wachstums (z.B. Kapitalakkumulation durch Sachkapitalinvestitionen) verlieren in hoch entwickelten Volkswirtschaften zunehmend an Bedeutung. Hingegen nehmen immaterielle Investitionen (Investitionen in „intangible assets“), sowohl was ihren Anteil an den gesamten Investitionen als auch was ihre Relevanz für den wirtschaftlichen Entwicklungsprozess betrifft, zu. Darunter fallen neben Forschung und Entwicklung (in der relativ

engen Definition des Frascati-Manuals) auch Investitionen in Software, Qualifikation, Etablierung von (internationalen) Markennamen, Ankauf von Lizenzen etc.

Tatsächlich zeigt sich, dass diese immateriellen Investitionen in vielen reichen, hoch entwickelten Ländern (wie Schweden, Finnland, USA und Großbritannien) schon einen höheren Anteil am BIP aufweisen als Sachkapitalinvestitionen (Abb. 35). Die immateriellen Investitionen werden hier noch weiter differenziert, nämlich in F&E (einschließlich des Zukaufs externen Wissens wie z.B. Lizenzen), Software/Datenbanken sowie Investitionen in Markenbildung, firmenspezifischen Humankapital etc.

Auch in Österreich ist der Anteil immaterieller Investitionen beträchtlich und beträgt ca. 6,5 % des BIP, liegt aber noch unter dem Anteil von Sachkapitalinvestitionen (welche einen Anteil von knapp 10 % aufweisen). Neben den eigentlichen F&E-Ausgaben sind es auch in Österreich vor allem die Investitionen in die Markenbildung, die den Gutteil der immateriellen Investitionen ausmachen. Ihr Anteil ist beinahe so hoch wie die eigentliche F&E (inklusive des Zukaufs intellektueller Eigentumsrechte).

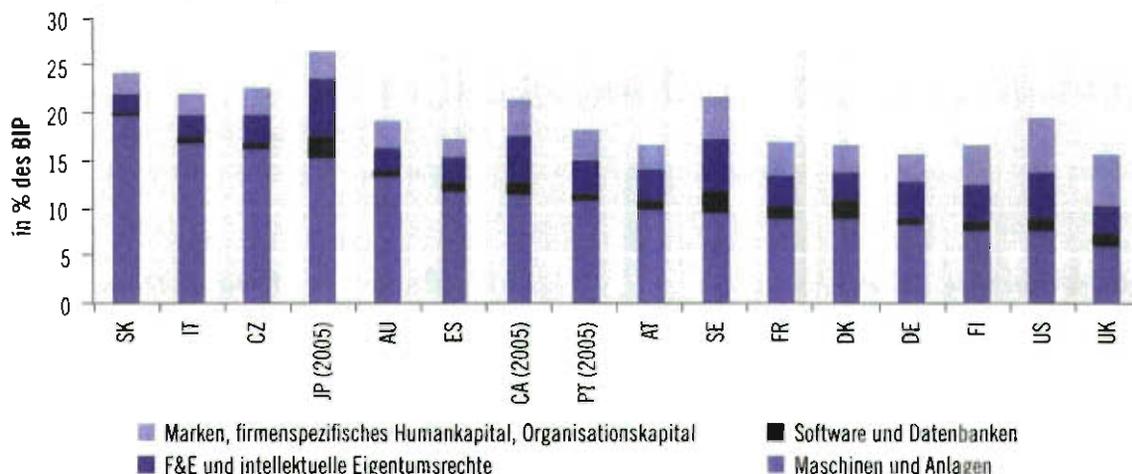
Hingegen sind in den aufholenden Ländern Osteuropas (als auch in den südeuropäischen Staaten) die Investitionen noch eindeutig durch Sachkapitalinvestitionen (Maschinen, Anlagen, Gebäude etc.) geprägt. Dies ist ein Hinweis darauf, dass deren Innovationssysteme noch weitgehend durch „inkorporiertem technologischen Wandel“ („embodied technological change“) ge-

47 OECD (2010)

48 OECD (2011)

3 Innovation im Unternehmenssektor

Abb. 35: Investitionen in Sachkapital und immaterielle Güter in % des BIP (2006)



Quelle: OECD (2010)

prägt ist. Neues technologisches Wissen wird in diesen Ländern gleichsam „passiv“, also durch den Zukauf moderner, effizienterer Maschinen und Anlagen (in denen ja F&E-Bemühungen „inkorporiert“ sind) erworben. Das Investitionsmuster dieser Länder ist offensichtlich noch immer geprägt von einem umfassenden Modernisierungsbedarf ihres Kapitalstocks, der sich in den hohen Anteilen der Sachkapitalinvestitionen (an den Investitionen insgesamt als auch am BIP) niederschlägt.

Anzumerken ist diesbezüglich, dass dieses Muster eines „embodied technological change“ auch für Österreich noch bis weit in die 1980er Jahre (bzw. frühen 1990er Jahren) galt. Durch den drastischen Anstieg der eigenen F&E-Bemühungen der österreichischen Unternehmen und ihrer sonstigen immateriellen Investitionen ist es nunmehr aber gelungen, sich von diesem Muster zu lösen. Auch dieser Befund zeigt einmal mehr, dass Österreich mittlerweile dem Bild eines „reifen“, modernen Innovationssystems entspricht.

Entsprechend der Bedeutung dieser immateriellen Investitionen ist auch ihr Beitrag zum Wirtschaftswachstum in den einzelnen Ländern sehr

unterschiedlich. Im sogenannten „growth accounting“ wird versucht, den jeweiligen Beitrag der verschiedenen Inputgrößen (im Sinne einer Produktionsfunktion, mit welcher die Inputs Arbeit, Kapital und technischer Fortschritt in Verbindung zum Output gesetzt werden) empirisch zu messen.

Sachkapitalakkumulation bedeutet den Wachstumsbeitrag durch Investitionen in zusätzliche Maschinen und das Humankapital bezieht sich auf den Wachstumsbeitrag aufgrund besser ausgebildeter Arbeitskräfte. Die Multifaktorproduktivität (MFP) ist das Maß für den Beitrag des technologischen Wandels (im Sinne einer Residualgröße, d.h. jenes Wachstum, das nicht aufgrund zusätzlicher Inputs generiert wird und somit einer allgemeinen Effizienzsteigerung, eben durch technologischen Wandel, zugerechnet wird). Abb. 36 stellt ein Ergebnis derartiger Berechnungen durch die OECD für ausgewählte Länder im Zeitraum von 1995 bis 2006 dar, wobei bezüglich der Investitionen wiederum zwischen materiellen Sachkapitalinvestitionen und intangiblen Investitionen differenziert wird. Als Outputgröße dient das Wachstum der Arbeitsproduktivität (BIP/Beschäftigten)⁴⁹. Sie bestäti-

⁴⁹ Das BIP eines Landes kann ja auch allein durch ein Bevölkerungswachstum zunehmen. Gleichzeitig kann auch das BIP/EinwohnerIn zunehmen, wenn z.B. die Erwerbsquote (d.h. der Anteil der erwerbstätigen Bevölkerung an der Gesamtbevölkerung) zunimmt. Letztere ist in den vergangenen Jahrzehnten vor allem durch die zunehmende Beteiligung von Frauen am (offiziellen) Arbeitsmarkt geschehen. Um diese Effekte zu kontrollieren wird daher das BIP pro Beschäftigten als Zielvariable herangezogen.

3 Innovation im Unternehmenssektor

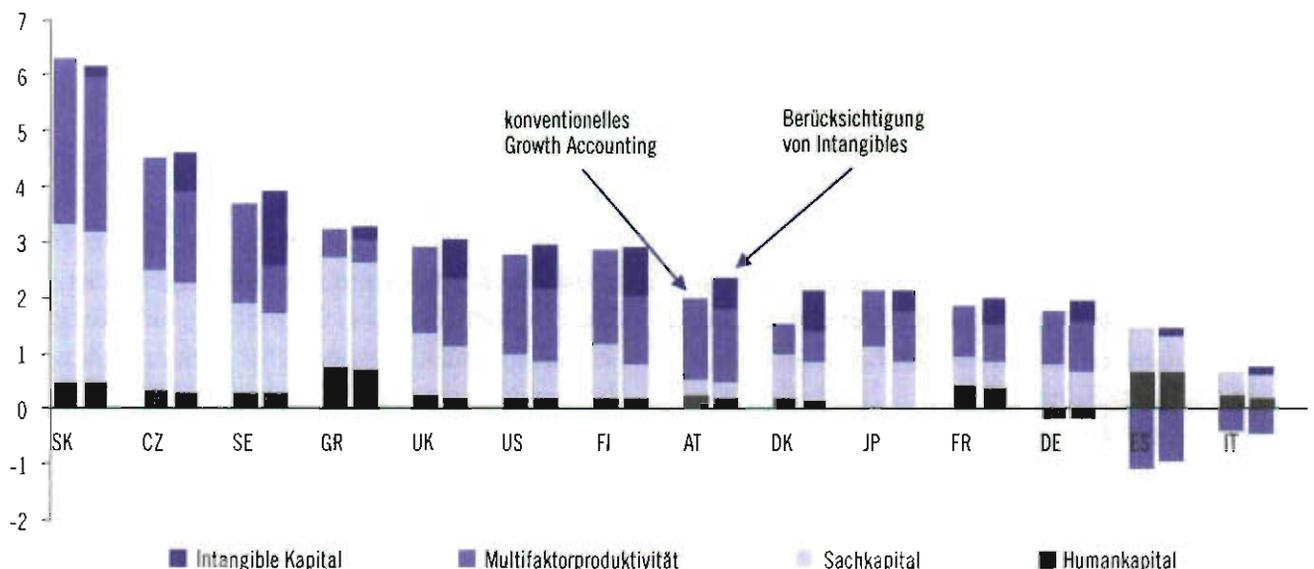
gen und unterstreichen einmal mehr die große Bedeutung der MFP als Wachstumsmotor. Daneben finden sich jedoch auch die Investitionen in immaterielle Güter als bedeutsame Wachstumstreiber.

Es lässt sich somit zeigen, dass in hoch entwickelten Volkswirtschaften wie Österreich, Finnland, Schweden, den USA sowie Großbritannien auf die Summe von Investitionen in diese *intangible assets* und dem Wachstum der MFP im Zeitraum 1995–2006 zwischen zwei Drittel und drei Viertel des Anstiegs der Arbeitsproduktivität entfielen. Damit wird die Innovationstätigkeit im umfassenden Sinn zu einem entscheidenden und wichtigen Wachstumsmotor in hoch entwickelten Volkswirtschaften. Abb. 36 zeigt weiters, dass in Österreich insbesondere die MFP einen hohen Anteil für das Wachstum der Arbeitsproduktivität im Zeitraum 1995 bis 2006 hatte. Aber auch der Beitrag der immateriellen Investitionen spielt eine große Rolle und übersteigt für den Beobachtungszeitraum bereits den Wachstumsbeitrag durch Sachkapitalakkumulation.

Es sind also jene schwer zu messenden, aber an Bedeutung zunehmenden Investitionen, welche das Produktivitätswachstum wesentlich determinieren und welche sich als (neue) Wachstumsmotoren definieren lassen. Tatsächlich sind die Unterschiede zwischen den einzelnen Ländern, was ihre Fähigkeit betrifft, neues Wissen bzw. intellektuelle Eigentumsrechte zu produzieren, sehr hoch (und übertreffen die Unterschiede im z.B. BIB/Kopf-Niveau bei weitem).

Abb. 37 gibt einen Überblick über die Intensität der Erfindungstätigkeit bzw. die Anzahl der internationalen Trademarks (jeweils pro Mio. Bevölkerung) in ausgewählten Ländern. Österreich liegt, sowohl was die Patentanmeldungen als auch was die internationalen Trademarks betrifft, recht deutlich über dem EU-Durchschnitt und erreicht – gemeinsam mit Finnland – das gute obere Drittel im Ländervergleich⁵⁰. Der Spitzenreiter Schweiz ist ein eindeutiger Sonderfall, da die Schweiz – obwohl bevölkerungsmäßig ein kleines Land – die Konzernzentrale vieler patent- und handelsmarkenintensiver internationaler Unternehmen (Pharmaindustrie, Konsumgüter-

Abb. 36: Anteile am Wachstum der Arbeitsproduktivität, 1995–2006

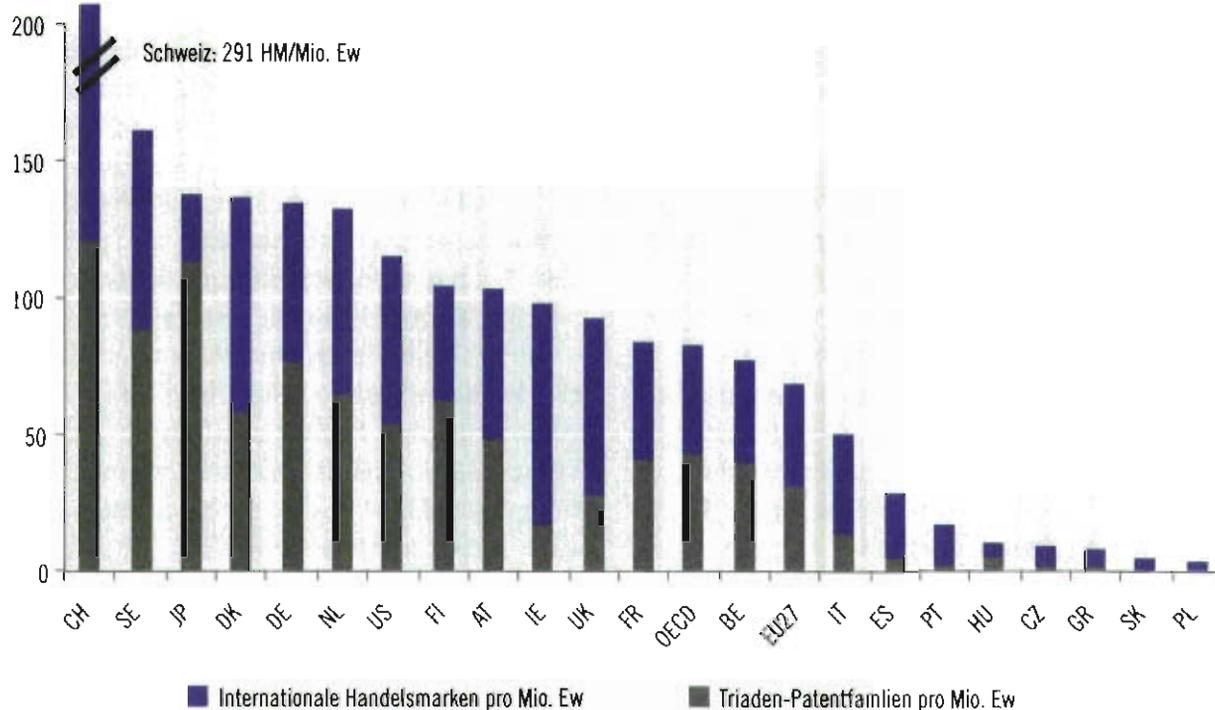


Quelle: OECD (2010)

⁵⁰ Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden hier nicht alle Länder, für die Daten verfügbar waren, graphisch dargestellt.

3 Innovation im Unternehmenssektor

Abb. 37: Patente und Trademarks (2005–2007)



Anm.: Triaden-Patentfamilien sind Patentanmeldungen, die sowohl am EPO, am Japanischen Patentamt und am US Patentamt angemeldet sind. Internationale Trademarks beziehen sich auf Handelsmarken, die zum Schutz am USPTO angemeldet wurden.

Quelle: OECD (2010)

industrie) darstellt. Auffällig ist, dass die aufholenden Volkswirtschaften Osteuropas noch kaum eigene technologische Erfindungen (Patentanmeldungen) bzw. Brands (Handelsmarken) hervorbringen. In etwas abgeschwächter Form gilt dies auch für die Länder Südeuropas.

Eine der Gründe, warum die F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors allein nur ein unvollständiges Bild der unternehmerischen Innovationsprozesse abbilden, ist die sehr schiefe Verteilung und das hohe Maß an Konzentration der F&E-Ausgaben auf einige wenige Großunternehmen (siehe dazu Kapitel 1, Abb. 12). Eine Fokussierung allein auf die F&E-Ausgaben blendet somit die Innovationsaktivitäten einer Vielzahl von kleineren und mittleren Unternehmen aus.

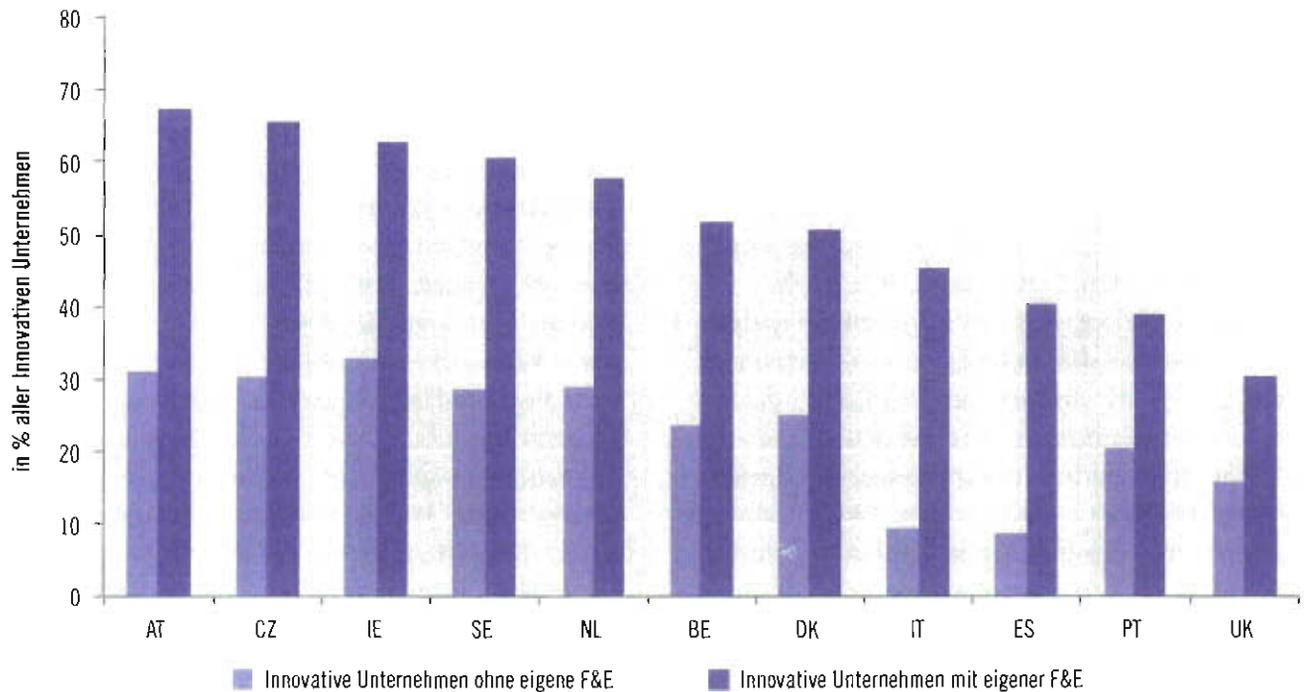
Umfasst die Analyse jedoch weniger die F&E-Tätigkeit als vielmehr die Innovationstätigkeit, so lässt sich feststellen, dass auch forschungsunabhängige Ausgaben regelmäßig Innovationen hervorbringen können. Rezente Erhebungen zeigen, dass in manchen Ländern mehr als ein Vier-

tel der innovativen Unternehmen neue Produkte oder Prozesse einführen, ohne eigene F&E durchzuführen. Ein beträchtlicher Anteil dieser Unternehmen ohne eigene F&E brachte durchaus Innovationen hervor, welche sogar Marktneuheiten darstellten (siehe Abb. 38).

Betrachtet man zunächst nur jene innovierenden Unternehmen, die keine eigene F&E betreiben, so zeigt sich, dass auch von diesen Unternehmen Marktneuheiten hervorgebracht werden. In Ländern wie Österreich, der Tschechischen Republik, Irland, Schweden und den Niederlanden weisen immerhin ca. 30 % dieser Unternehmen Marktneuheiten auf. Letztlich ist also der Innovationsprozess umfassender zu verstehen und kann nicht ausschließlich mit einer Betrachtung von Forschung und Entwicklung (in der Frascati-Definition) abgebildet werden. Um die Innovationssysteme der jeweiligen Länder zu charakterisieren, bedarf es daher umfassender Analysemethoden und eines umfassenden Verständnisses von Innovation und Wettbewerbsfä-

3 Innovation im Unternehmenssektor

Abb. 38: Unternehmen mit Marktneuheiten, 2006



Quelle: OECD (2010)

higkeit. Denn die Anzahl innovierender Unternehmen umfasst nicht nur jene, welche F&E betreiben. Gerade auch die Vielzahl der kleinen und mittleren Unternehmen, die keine eigenständigen F&E-Abteilungen haben, nehmen eine wichtige Rolle im nationalen Innovationssystem ein und produzieren mitunter laufend Marktneuheiten. Innovative Unternehmen ohne eigene F&E sind daher nicht automatisch mit „schwachen“ Unternehmen gleichzusetzen.⁵¹ Denn jedes Unternehmen investiert (auch in F&E) auf der Basis eines ökonomischen Kalküls: F&E-Investitionen werden dann getätigt, wenn der erwartete Ertrag größer ist als die F&E-Aufwendungen. Und sollte dieser Wert – wegen der Kleinheit des Marktes oder der technologisch geringen Dynamik – zu gering sein, lässt sich auch eine Investition in innovationsrelevante Bereiche (abseits von F&E) in Erwägung ziehen.

Im folgenden Kapitel soll ein differenzierter Blick auf dieses breite Verständnis von unternehmerischem Innovationsverhalten geworfen werden.

3.2 Die Innovationsperformanz im europäischen Vergleich

Die kontinuierliche Umsetzung von Innovationen ist die treibende Kraft für einen dauerhaften Unternehmenserfolg und somit letztlich für wirtschaftliches Wachstum und Beschäftigung. Mit der europäischen Innovationserhebung (Community Innovation Survey – CIS) liegt eine Datenquelle vor, die es erlaubt, das unternehmerische Innovationsverhalten in den einzelnen Ländern zu analysieren und miteinander zu vergleichen. Im Dezember 2010 wurden nunmehr die Ergebnisse der mittlerweile sechsten derartigen Inno-

⁵¹ Siehe dazu auch EFI (2011), S. 74 ff.

3 Innovation im Unternehmenssektor

vationserhebung (CIS 2008) publiziert. Die Erhebung bildet die Datengrundlage des folgenden Kapitels, in dem einerseits die Innovationsperformanz österreichischer Unternehmen im europäischen Vergleich (d.h. mit ausgewählten Ländern) charakterisiert wird und andererseits für eine Reihe von Indikatoren einige österreichspezifische Ergebnisse im Detail (z.B. auf Branchenebene) dargestellt werden (Statistik Austria 2010).

Anzumerken ist, dass im Rahmen der Europäischen Innovationserhebung ein subjektiver Innovationsbegriff angewendet wird, d.h. das befragte Unternehmen entscheidet aus seiner (subjektiven) Sicht heraus, ob und inwieweit Innovationsaktivitäten gesetzt wurden. Damit werden also auch jene Innovationen erfasst, die zumindest für das Unternehmen neu sind, auch wenn es sich dabei um keine eigentliche Markneuheit handelt. Zudem wird ein – wie in Innovationserhebungen mittlerweile allgemein üblich – breites Innovationsverständnis verwendet. Neben technologischen Innovationen (Produkt- und Prozessinnovationen)⁵² werden auch nicht-technologische Innovationen erfasst. Somit wird im CIS zwischen [i] technologischen, [ii] organisatorischen Innovationen⁵³ und [iii] Marketinginnovationen⁵⁴ unterschieden.

Innovationsaktive Unternehmen im europäischen Vergleich

In Abb. 39 ist die Innovatorenquote (Anteil innovierender Unternehmen an allen Unternehmen) für die teilnehmenden Länder dargestellt, wobei zwischen den unterschiedlichen Innovationstypen (bzw. Kombinationen davon, da Unterneh-

men im Beobachtungszeitraum auch Innovationsstätigkeiten in den verschiedensten Bereichen durchführen können) differenziert wird. Im europäischen Vergleich zeigen sich ausgesprochen große Disparitäten hinsichtlich der Innovatorenquote, die Spannweite reicht von einem Anteil innovierender Unternehmen um die 80 % beim Spitzenreiter Deutschland bis zu lediglich knapp über 20 % beim Schlusslicht Lettland, der europäische Durchschnittswert liegt bei 52 %. Österreich kann auf eine Innovatorenquote von 56 % verweisen und liegt somit über dem europäischen Durchschnitt im oberen Drittel der Rangreihung.

Betrachtet man die unterschiedlichen Innovationstypen, lässt sich feststellen, dass in praktisch allen Ländern ein hoher Anteil der innovierenden Unternehmen sowohl technologische als auch nicht-technologische Innovationsaktivitäten durchführen. Deren Anteil an allen innovierenden Unternehmen bewegt sich zwischen ca. 40 % bis an die knapp 70 %. In Österreich fallen ca. 55 % aller innovierenden Unternehmen in jene Gruppe, die sowohl technologische als auch nicht-technologische Innovationsaktivitäten durchführen. Damit zeigt sich, dass Innovationsprozesse mehrdimensional sind, wobei technologische und organisatorische Veränderungen miteinander verknüpft sind. Ein Umstand, der von der Innovationsforschung in den vergangenen Jahren immer wieder betont wurde und letztlich auch Niederschlag in diversen innovationspolitischen Maßnahmen gefunden hat, die vielfach nicht mehr ausschließlich auf „harte“ Technologien abzielen.

Für die Innovationsaktivitäten für Produkt- und Prozessinnovationen (also für die technolo-

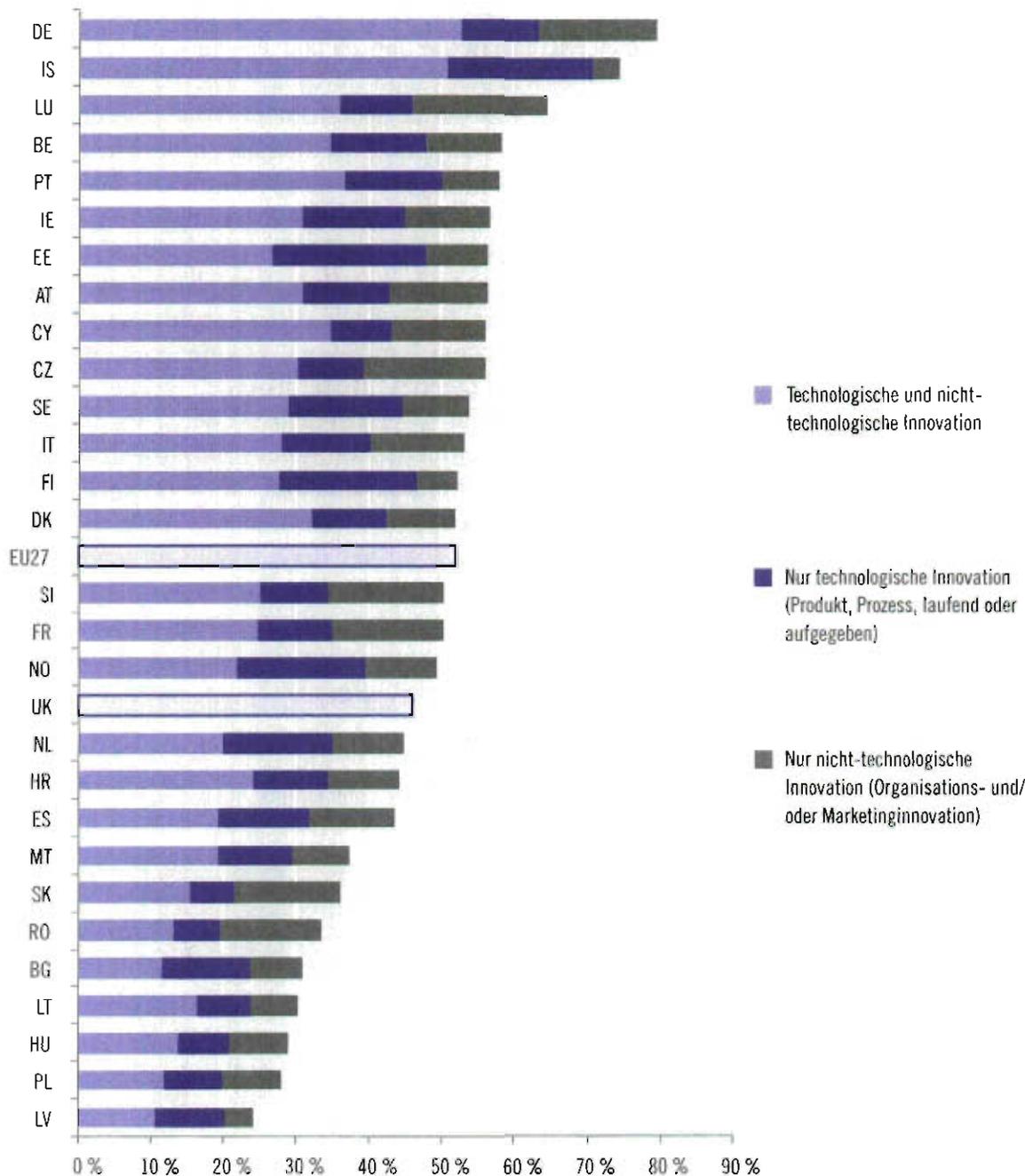
52 Eine **Produktinnovation** ist die Markteinführung neuer oder hinsichtlich ihrer Merkmale (z.B. integrierte Software, Benutzerfreundlichkeit, Komponenten oder Teilsysteme) merklich verbesserten Waren oder Dienstleistungen. Eine **Prozessinnovation** ist die Einführung einer neuen oder merklich verbesserten Fertigungs-/Verfahrenstechnik oder eines neuen oder merklich verbesserten Verfahrens zur Erbringung von Dienstleistungen oder zum Vertrieb von Produkten.

53 **Organisatorische Innovationen** sind neue organisatorische Methoden in der Geschäftspraxis (einschließlich Wissensmanagement), in der Arbeitsorganisation oder in der externen Beziehung des Unternehmens, die bisher nicht eingesetzt wurden sind. Die organisatorische Innovation muss das Resultat einer strategischen Entscheidung sein. Fusionen und Firmenübernahmen sind keine organisatorischen Innovationen.

54 **Marketinginnovationen** betreffen die Einführung eines neuen Marketingkonzepts oder einer neuen Marketingstrategie, die sich merklich von den bestehenden Marketingmethoden des Unternehmens unterscheidet und die bisher nicht verfolgt wurde. Dies bedarf merklicher Änderungen im Produktdesign oder in der Verpackung, der Produktplatzierung, der Produktwerbung oder der Preisgestaltung.

3 Innovation im Unternehmenssektor

Abb. 39: Unternehmen mit Innovationsaktivitäten (in % aller Unternehmen)



Anm.: Für Großbritannien sowie für die EU-27 insgesamt ist keine Differenzierung nach Innovationstypen möglich
 Quelle: CIS 2008, Berechnungen Joanneum Research

gischen Innovationsprozesse) kann differenziert werden zwischen verschiedenen Tätigkeitsarten, wobei die Gewichtung nach den monetären Aufwendungen für die einzelnen Tätigkeiten erfolgt. Konkret wird zwischen (i) unternehmensinterner

Forschung und experimentelle Entwicklung (interne F&E), (ii) Vergabe von F&E-Aufträgen an Dritte (externe F&E), (iii) Erwerb von Maschinen, Ausrüstung und Software sowie (iv) Erwerb von externem Wissen⁵⁵ unterschieden. In Abb. 40

55 Darunter fallen z.B. der Ankauf von Patenten, Lizenzen etc.

3 Innovation im Unternehmenssektor

sind die Ergebnisse für ausgewählte Länder dargestellt.

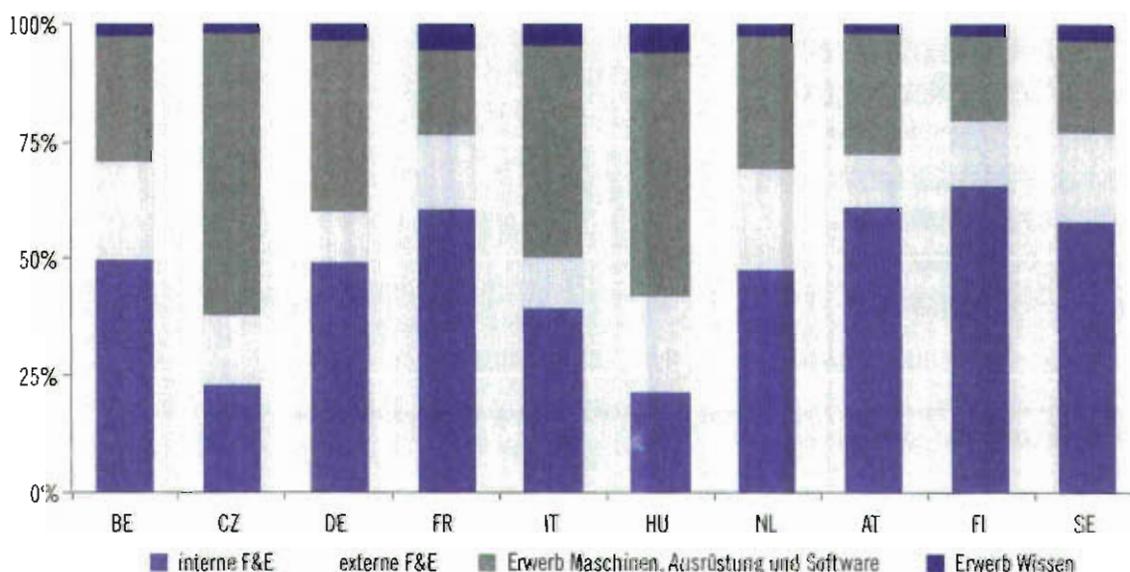
Im Großteil der hier angeführten Vergleichsländer (darunter auch in Österreich) hat die interne F&E das größte Gewicht im Rahmen der technologischen Innovationsaktivitäten. Knapp zwei Drittel (in Österreich 61 %) der Innovationsausgaben entfallen auf die interne F&E; auf sachkapitalorientierte Investitionen (Erwerb von Maschinen, Ausrüstung und Software) entfallen lediglich ca. ein Viertel der Ausgaben. Österreich findet sich somit in jener Gruppe von Ländern, deren unternehmerische Innovationsprozesse vielfach durch eigene F&E gekennzeichnet sind; Innovationsimpulse durch „embodied technological change“ (d.h. durch den Zukauf von neuen Maschinen etc.) spielen in diesen „modernen“ Innovationssystemen eine geringere Rolle.

Somit spiegelt sich der enorme Anstieg der F&E-Quote Österreichs (wobei dieser Anstieg nicht zuletzt auf dem starken Wachstum der unternehmerischen F&E-Ausgaben zurückzuführen

ist) auch in den Daten der Innovationserhebung wider. Noch in den 1980er und frühen 1990er Jahren war das österreichische Innovationssystem durch den Import von in neuen Maschinen gebundenem Wissen geprägt. Mittlerweile kann der Wandel hin zu einem „reifen“, modernen Innovationssystem, das selbst kontinuierlich neues Wissen produziert, als vollzogen betrachtet werden.

Anders stellt sich diesbezüglich die Situation in der Tschechischen Republik und Ungarn⁵⁶ dar, deren Innovationssysteme noch durch ein „aufholendes Modernisieren“ gekennzeichnet sind und dementsprechend der Schwerpunkt unternehmerischer Innovationsausgaben im Erwerb von Maschinen und Ausrüstung liegt (mit 60, respektive 52 %) und eigene F&E eine vergleichsweise geringe Rolle spielt (nur etwa 20 bis 25 % der Innovationsausgaben entfallen auf interne F&E). Interessanterweise findet sich auch Italien in dieser Gruppe von Ländern mit geringem Anteil von eigener F&E.

Abb. 40: Aufteilung der Innovationsausgaben nach Tätigkeitsarten (in % der Unternehmen mit technologischen Innovationstätigkeiten)

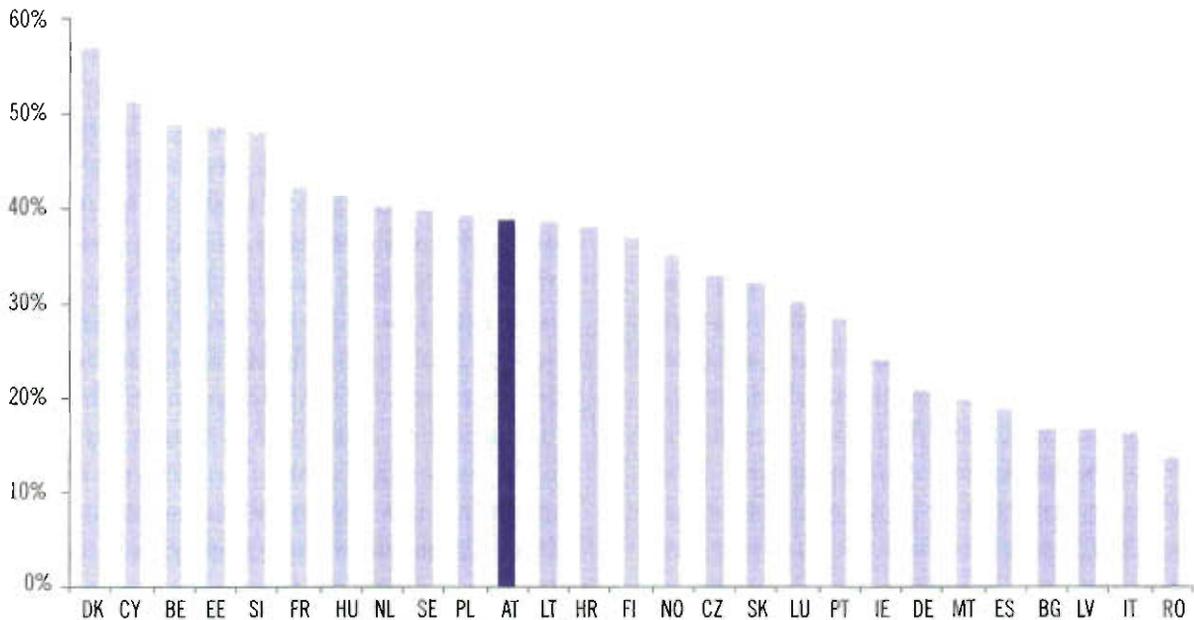


Quelle: CIS 2008, Berechnungen Joanneum Research

⁵⁶ Diese beiden Länder wurden als Beispiele für aufholende MOE-Länder ausgewählt. Ähnliche Muster finden sich auch in Polen, Rumänien und in vielen anderen MOE-Ländern (als auch in den südeuropäischen Ländern des Mittelmeerraums).

3 Innovation im Unternehmenssektor

Abb. 41: Innovationskooperationen im europäischen Vergleich (in % aller Unternehmen mit technologischen Innovationen)



Quelle: CIS 2008, Berechnungen Joanneum Research

Innovationskooperationen

Für die Leistungsfähigkeit eines Innovationssystems ist nicht nur die Innovationskraft der einzelnen Akteure, sondern auch deren Zusammenspiel in Form von Kooperationsnetzwerken von großer Bedeutung. Intensive Kooperationsbeziehungen zwischen Unternehmen sowie zwischen Unternehmen und (öffentlichen) Forschungsinstitutionen generieren positive Netzwerkeffekte, was zur raschen Diffusion neuer Innovationen beiträgt.⁵⁷ Letztlich führen derartige Effekte zum Entstehen innovativer Milieus, die durch eine hohe Innovationskraft und intensive Austauschbeziehungen gekennzeichnet sind. In Abb. 41 sind die Anteile der kooperierenden Unternehmen an allen Unternehmen mit technologischen Innovationen⁵⁸ angegeben. Knapp unter 40 % der österreichischen Unternehmen mit technologischen Innovationen weisen in diesem Vergleich Kooperationsbeziehungen mit anderen Akteuren

auf; Österreich befindet sich in diesem Vergleich im Mittelfeld.

Neben der Kooperationsdichte stellt sich im Weiteren die Frage, mit welchen Akteuren bzw. Akteursgruppen diese Kooperationsbeziehungen erfolgen. Auch diesbezüglich finden sich einschlägige Informationen im CIS, wobei die Kooperationspartner in verschiedene Kategorien (nämlich andere Unternehmen innerhalb der eigenen Unternehmensgruppe; Zulieferer; Auftraggeber/Kunden; Mitbewerber; Beratungsfirmen/private F&E-Einrichtungen; Universitäten/Fachhochschulen sowie öffentliche außeruniversitäre Forschungsinstitutionen) differenziert werden.

Die Kooperationshäufigkeit mit diesen unterschiedlichen Akteursgruppen ist in Abb. 42 für eine Reihe von ausgewählten Ländern dargestellt. Auch wenn – wie bereits erwähnt – die Kooperationsdichte zwischen den Ländern stark schwankt, lässt sich ein ausgeprägtes Muster hinsichtlich der relativen Bedeutung der jeweili-

⁵⁷ Siehe dazu auch Kapitel 4.

⁵⁸ Die Frage nach Kooperationspartnern wird im CIS nur für den Innovationstyp technologische Innovationen gestellt. Daher beziehen sich die Ausführungen in diesem Zusammenhang auf die Summe der Unternehmen mit einschlägigen technologischen Innovationsaktivitäten.

3 Innovation im Unternehmenssektor

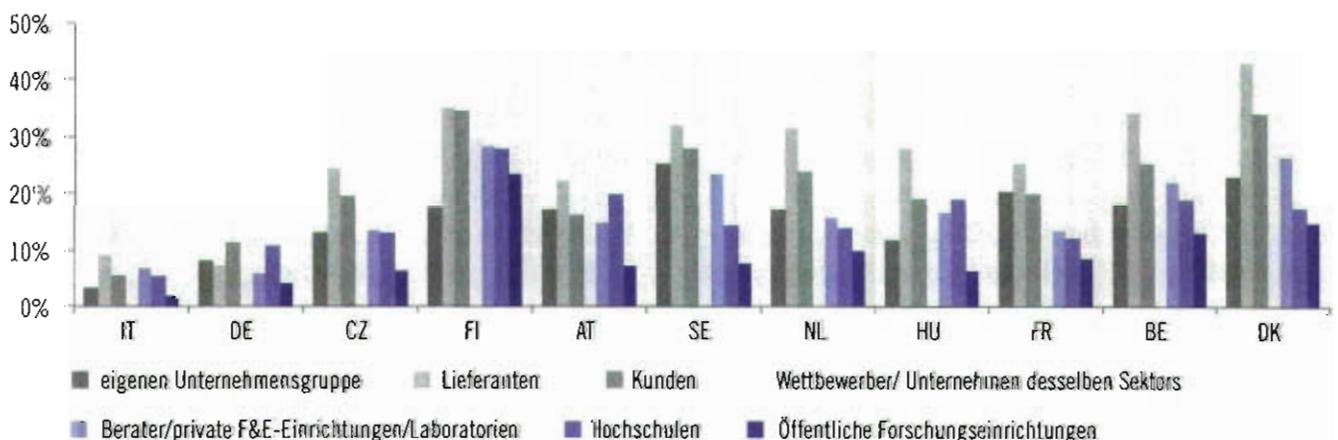
gen Akteursgruppen für Innovationskooperationen erkennen. Zulieferer bzw. Lieferanten einerseits sowie Kunden andererseits sind in praktisch allen Ländern – unabhängig von der jeweiligen Kooperationsdichte – die mit Abstand wichtigsten Kooperationspartner. In der modernen, hochgradig arbeitsteiligen Wirtschaft sind folgerichtig auch die Innovationsprozesse entlang der arbeitsteiligen Wertschöpfungsketten organisiert, Innovationen werden vielfach (bzw. überwiegend) nicht insular generiert, sondern interaktiv, und zwar vorrangig in wechselseitigen Beziehungen zu Lieferanten und Kunden⁵⁹. Neben diesen „vertikalen“ Kooperationsnetzwerken spielen „horizontale“ Kooperationen (d.h. Kooperationsbeziehungen zu Mitbewerbern bzw. Unternehmen der gleichen Branchen) durchgängig eine geringere Rolle. Universitäten und Hochschulen sowie sonstige öffentliche F&E-Institutionen sind eine weitere wichtige Akteursgruppe, wobei deren Bedeutung in praktisch allen Ländern nicht an die vertikalen und horizontalen Kooperationsbeziehungen mit anderen Unternehmen herankommt.

Österreich weicht in seinen Kooperationsbeziehungen nicht von diesem allgemeinen Muster ab, wenngleich die Kooperationsdichte Österreichs nicht ganz an jene von Ländern wie Finn-

land oder Dänemark heranreicht. Jeweils ca. 20 % der innovativen österreichischen Unternehmen kooperieren mit Lieferanten, Kunden oder Unternehmen innerhalb der eigenen Unternehmensgruppe (zum Vergleich kooperieren in Finnland und Dänemark zwischen 30 und 40 % mit Lieferanten oder Kunden). Bemerkenswert ist allerdings die relativ hohe Kooperationsdichte mit Universitäten und Hochschulen, die in Österreich mit ca. 20 % deutlich höher ist als in den meisten der Vergleichsländer (Finnland erreicht hier annähernd 30 %). Offensichtlich ist das österreichische Innovationssystem mittlerweile durch eine vergleichsweise intensive Austauschbeziehung des Unternehmenssektors mit dem Universitätssektor gekennzeichnet. Gerade in Österreich werden diese Formen der Kooperationsbeziehungen seit längerem intensiv durch einschlägige technologiepolitische Programme (z.B. Kompetenzzentrenprogramme, Christian-Doppler-Laboratorien und nicht zuletzt der Innovationsscheck) gezielt gefördert bzw. intensiviert.

Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen spielen in Österreich als Kooperationspartner in unternehmerischen Innovationsprozessen eine deutlich geringere Rolle als Universitäten, nur

Abb. 42: Kooperationsbeziehungen nach Akteursgruppen (in % der Unternehmen mit technologischen Innovationen)



Quelle: CIS 2008, Berechnungen Joanneum Research

⁵⁹ Die Akteursgruppe „Andere Unternehmen innerhalb der Unternehmensgruppe“ kann ebenfalls zu diesen Akteuren hinzugerechnet werden, da die verschiedenen Tochterunternehmen innerhalb einer Unternehmensgruppe vielfach arbeitsteilig organisiert sind, d.h. z.B. Tochterunternehmen A ist Zulieferer von Tochterunternehmen B der gleichen Unternehmensgruppe etc.

3 Innovation im Unternehmenssektor

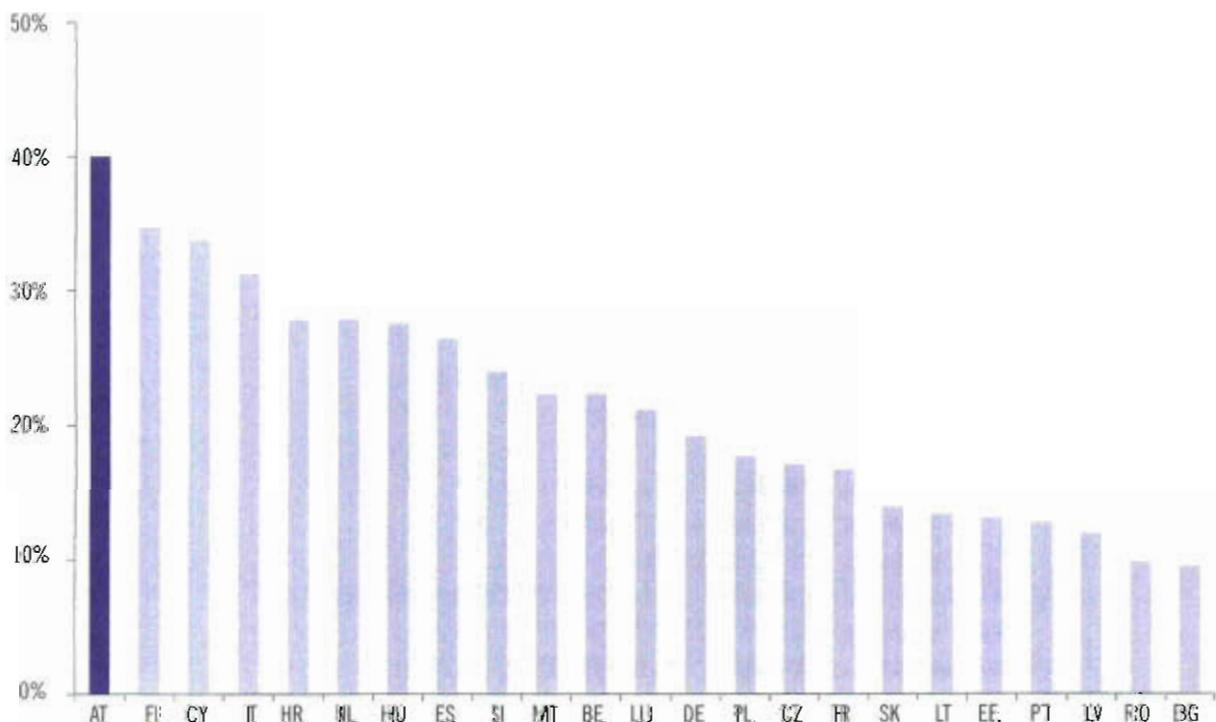
ca. 7 % der Unternehmen gaben an, mit derartigen F&E-Einrichtungen kooperiert zu haben. Zu berücksichtigen ist, dass der außeruniversitäre Sektor in Österreich relativ klein und die Zahl der einschlägigen Institutionen gering ist. Allerdings weicht Österreich diesbezüglich nicht von allgemeinen europäischen Muster ab. Auch in den anderen Vergleichsländern fällt die Bedeutung außeruniversitärer Forschungseinrichtungen hinter jener der Universitäten und Hochschulen zurück. Lediglich in Finnland werden außeruniversitäre Forschungseinrichtungen annähernd so häufig wie Universitäten als Kooperationspartner herangezogen.

Innovationsförderung

Die Förderung von unternehmerischen Innovationsaktivitäten bildet eine wichtige Säule in der

österreichischen Technologiepolitik. Dabei stellt sich die Frage, welche „Reichweite“ – unabhängig vom monetären Rahmen⁶⁰ – die entsprechenden Förderinstrumente aufweisen, d.h. kommen sie einer kleinen Gruppe von Unternehmen zu Gute oder gelingt es, mit diesen Instrumenten viele innovative Unternehmen anzusprechen. Die entsprechenden Ergebnisse im europäischen Vergleich sind in Abb. 43 angegeben. In Österreich gaben ca. 40 % aller Unternehmen mit technologischen Innovationsaktivitäten an, einschlägige Fördermaßnahmen von Seiten der öffentlichen Hand erhalten zu haben. Damit liegt Österreich – noch vor Finnland – an der Spitze aller europäischen Länder. Österreichs Innovationsfördersystem ist somit in seiner Reichweite sehr breit aufgestellt, was gemäß der Definition im Rahmen des CIS auch darauf zurückzuführen ist, dass die Innovationsförderung neben der di-

Abb. 43: Innovationsförderung im europäischen Vergleich (in % aller Unternehmen mit technologischen Innovationstätigkeiten)



Quelle: CIS 2008, Berechnungen Joanneum Research

⁶⁰ Im Gegensatz zum öffentlich geförderten Anteil an den unternehmerischen F&E-Ausgaben gibt es keine Informationen hinsichtlich des Förderanteils an den gesamten Innovationsausgaben des Unternehmenssektors. Beim Förderanteil an den F&E-Ausgaben ist Österreichs Fördersystem mit 11 % jedenfalls mit an der Spitze der europäischen Länder.

3 Innovation im Unternehmenssektor

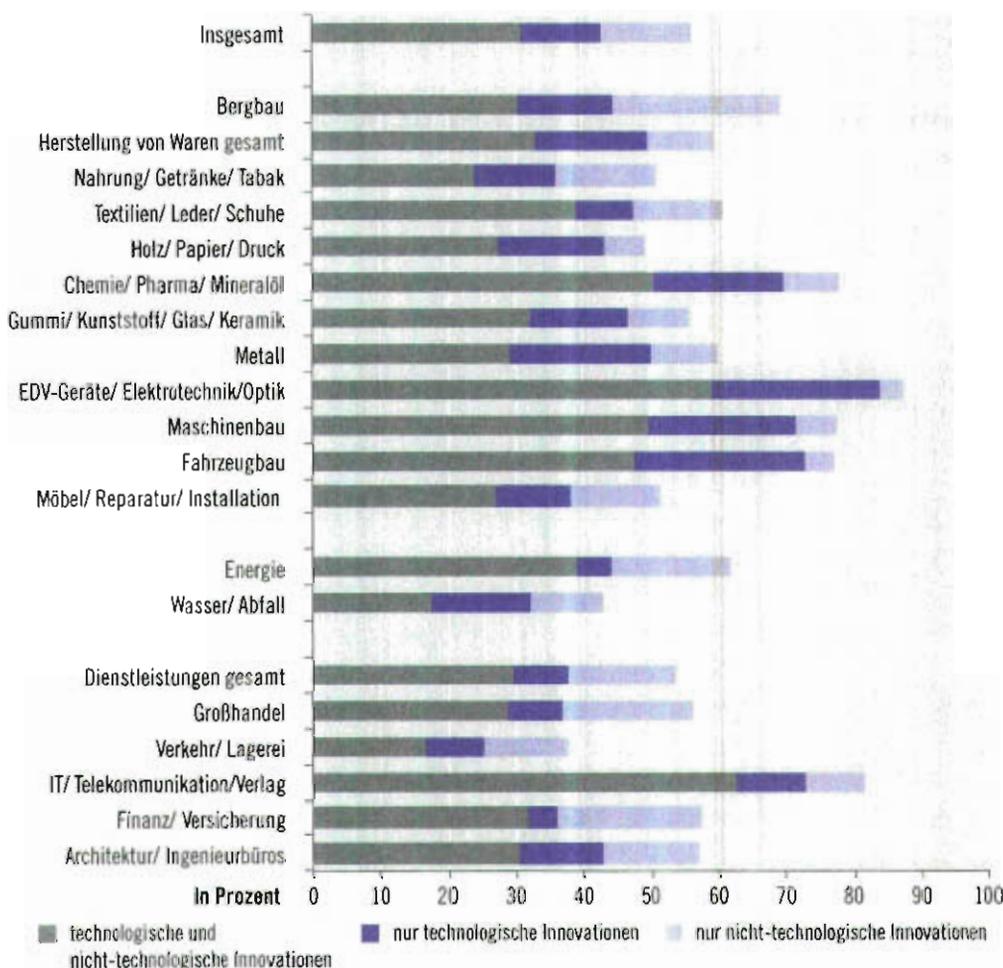
rekten auch die indirekte Förderung abdeckt, d.h. dieser Indikator inkludiert auch die steuerliche Förderung wie Forschungsprämie und Forschungsfreibetrag.⁶¹ Das erklärt auch das gute Abschneiden Österreichs bei diesem Indikator. Daneben zeigt sich auch, dass eine „picking-the-winner“-Strategie (mit dem notorisch damit verbundenen Selektionsproblem, das sehr leicht zu Fehlallokationen und negativen lock-in-Effekte führen kann) in Österreich nicht verfolgt wird.

3.3 Österreichspezifische Ergebnisse

Im Folgenden werden für ausgewählte Bereiche der Innovationserhebung österreichspezifische

Ergebnisse dargestellt, wobei der Schwerpunkt auf den Unterschieden der Innovationsaktivitäten zwischen Branchen liegt. In Abb. 44 wird die Innovatorenquote (wiederum wird zwischen technologischer und nicht-technologischer Innovation differenziert) in den einzelnen Branchen angegeben. Zunächst ist festzuhalten, dass der Anteil innovationsaktiver Unternehmen in allen Branchen recht hoch ist, mit Ausnahme der Branchen Wasser/Abfall und Verkehr/Lagerei liegt die Innovatorenquote durchgängig bei 50 % bzw. teilweise sogar deutlich darüber. Besonders herausragend hinsichtlich des Anteils innovierender Unternehmen sind dabei die „klassischen“ Technologiebranchen EDV/Elektrotech-

Abb. 44: Innovatorenquote in Österreich nach Branchen (innovationsaktive Unternehmen in % aller Unternehmen)



Quelle: CIS 2008, Berechnungen Joanneum Research

⁶¹ Der CIS sieht bei diesem Indikator explizit vor, „to include financial support via tax credits or deductions ...“.

3 Innovation im Unternehmenssektor

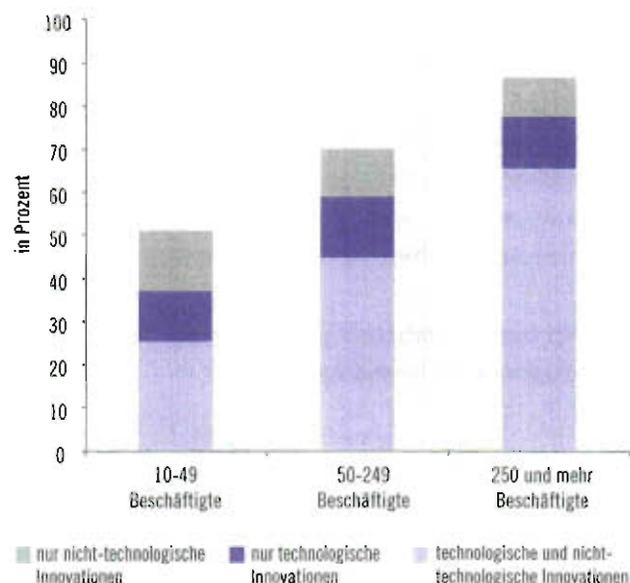
nik/Optik (hier erreicht die Innovatorenquote annähernd 90 %), die Chemie- bzw. Pharmabranche, der Maschinenbau und die Fahrzeugindustrie. Im Dienstleistungssektor (der insgesamt eine etwas niedrigere Innovatorenquote wie die Sachgüterproduktion aufweist) sticht der IT-Bereich (IT & Telekommunikation) mit einem Anteil innovationsaktiver Unternehmen von knapp über 80 % hervor.

Auffällig ist, dass in allen Branchen der Anteil jener Unternehmen, die sowohl technologische als auch nicht-technologische Innovationstätigkeiten durchführen, dominiert. Das Phänomen der Mehrdimensionalität von Innovationsprozessen ist offensichtlich über alle Branchen verbreitet, selbst in den Dienstleistungsbranchen sind technologische Innovationen – in Kombination mit „weichen“ organisatorischen Innovationen – über alle Branchengrenzen hinweg von großer Bedeutung.

Die österreichische Unternehmenslandschaft ist durch einen hohen Anteil von kleinen und mittleren Unternehmen geprägt.⁶² Daher stellt sich die Frage, inwieweit das Innovationsverhalten der österreichischen Unternehmen größenabhängig ist. Der Zusammenhang zwischen Unternehmensgröße und Innovationsaktivitäten ist in Abb. 45 dargestellt. Zwar zeigt sich ein ausgeprägter Zusammenhang zwischen Unternehmensgröße und Innovation – je größer die Unternehmen, desto eher werden Innovationsaktivitäten durchgeführt – aber immerhin ist auch ca. die Hälfte aller Kleinunternehmen (10 bis 49 Beschäftigte) innovationsaktiv. Insgesamt trägt somit auch die große Masse der Kleinunternehmen aktiv zum Innovationsgeschehen in Österreich bei.

Neben der Innovatorenquote stellt sich auch die Frage nach der Intensität von Innovationsprozessen und inwieweit sich diese Intensität zwischen Branchen und Beschäftigungsgrößenklassen unterscheidet. Ein taugliches Maß zur Erfassung der Intensität von Innovationsprozessen

Abb. 45: Innovatorenquote nach Unternehmensgröße



Quelle: CIS 2008, Berechnungen Joanneum Research

sen ist der Anteil der Innovationsausgaben am Umsatz, wie er in Abb. 46 dargestellt ist. Diesbezüglich zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Branchen. Während Innovationsaktivitäten also relativ gleich häufig in den jeweiligen Branchen vorzufinden sind, ist das relative Gewicht dieser Innovationsaktivitäten dann doch sehr unterschiedlich verteilt. Spitzenreiter ist einmal mehr die Herstellung von EDV-Geräten/Elektrotechnik/Optik, in der annähernd 11 % des Umsatzes für Innovationsausgaben (vorwiegend interne und externe F&E) aufgewendet wird. Ebenfalls überdurchschnittliche F&E-Intensitäten finden sich in den Branchen Fahrzeugbau (ca. 5 %) sowie Maschinenbau (knapp 4 %). Hervorzuheben ist, dass die durchschnittliche Innovationsintensität in der Sachgüterproduktion mit ca. 3,2 % deutlich über jener im Dienstleistungssektor (0,7 %) liegt. Die einzige herausragende Branche des Dienstleistungssektors sind diesbezüglich „Architektur- und Ingenieurbüros“ (einschließlich technischer, physikalischer und chemischer Untersu-

62 Die große Bedeutung von kleinen und mittleren Unternehmen ist an sich nicht österreichspezifisch und findet sich durchaus auch in großen Ländern (wie Deutschland). Das Besondere an Österreich ist, dass in Österreich im internationalen Vergleich – und zwar auch gegenüber anderen kleineren Ländern wie der Schweiz, Finnland, den Niederlanden oder Schweden – auch die Großunternehmen relativ „klein“ sind und es kaum herausragende Großkonzerne gibt.

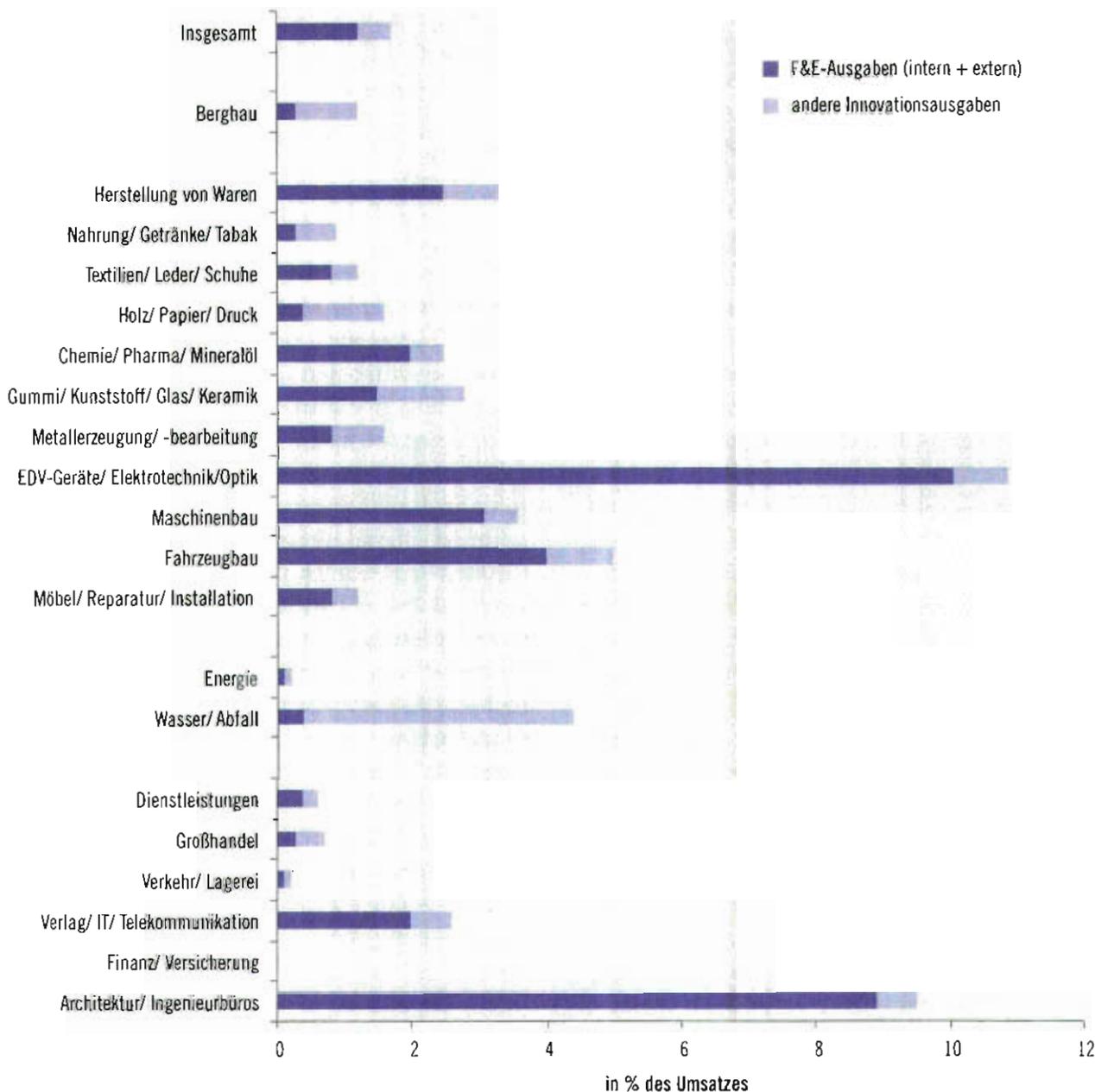
3 Innovation im Unternehmenssektor

chung] mit einer Innovationsintensität von annähernd 10 %.

Der Zusammenhang zwischen der Innovationsintensität und der Unternehmensgröße ist in Abb. 47 dargestellt. Betrachtet man dabei zunächst die Innovationsintensität anhand der gesamten Innovationsausgaben (= interne & externe F&E Ausgaben plus andere Innovationsausgaben), findet sich

kein linearer Zusammenhang zwischen Innovationsintensität und Unternehmensgröße. Zwar ist der Anteil der Innovationsausgaben mit 2 % bei den Großunternehmen (250 und mehr Beschäftigte) am höchsten, die Kleinunternehmen (10 bis 49 Beschäftigte) weisen jedoch mit 1,4 % einen etwas höheren Anteil auf als die mittleren Unternehmen (50 bis 249 Beschäftigte) mit 1,2 %.

Abb. 46: Innovationsintensität nach Branchen (Anteil der Innovationsausgaben am Umsatz – Unternehmen mit technologischen Innovationsaktivitäten)

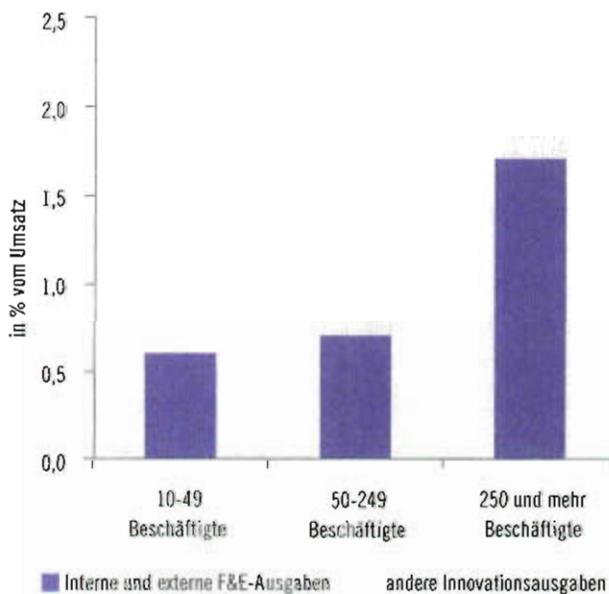


Quelle: CIS 2008, Berechnungen Joanneum Research

3 Innovation im Unternehmenssektor

dings differenziert sich die Struktur der Innovationsausgaben deutlich nach der Unternehmensgröße. Bei Kleinunternehmen dominieren eindeutig die „anderen Innovationsausgaben“⁶³, während (interne und externe) F&E-Ausgaben nur eine geringere Rolle für ihre Innovationsprozesse spielen. Umgekehrt ist dies bezüglich die Situation bei den Großunternehmen, wo auf (interne und externe) F&E-Ausgaben das Gros der gesamten Innovationskosten entfällt.

Abb. 47: Anteil der Innovationsausgaben am Umsatz (nach Größenklassen)



Quelle: CIS 2008, Berechnungen Joanneum Research

Resümee

Die Analyse der Europäischen Innovationserhebung zeigt, dass Österreich im europäischen Vergleich eine gute (bis sehr gute) Position einnimmt. Der Anteil innovierender Unternehmen liegt in Österreich deutlich über dem Schnitt der EU-27 und die Innovatorenquote ist durchgängig in allen Branchen hoch. Gleichzeitig lässt sich aus der Struktur der Innovationsausgaben mit dem hohen Gewicht der F&E-Ausgaben auf ein „reifes“, modernes Innovationssystem schließen, dessen Unternehmen laufend neues Wissen

generieren und am Markt neue Produkte bzw. Dienstleistungen platzieren. Dabei sind Österreichs Unternehmen gut mit ihren Zulieferern und Kunden, aber auch mit Universitäten bzw. Hochschulen in Kooperationsnetzwerke eingebunden. Die österreichische Wirtschaftspolitik hat bereits seit langem den hohen Stellenwert von unternehmerischen Innovationen anerkannt und fördert das unternehmerische Innovationsverhalten mit entsprechenden Instrumenten. Dabei hat Österreichs Fördersystem eine hervorragende Reichweite, d.h. Innovation wird „flächig“ adressiert, der Anteil der Unternehmen, die in den Genuss von innovationsspezifischen Fördermaßnahmen kommen, ist in Österreich am höchsten von allen EU-Ländern.

3.4 Patente als Indikatoren technologischer Leistungsfähigkeit

Patente sind eine wichtige Informationsquelle, die zur Bewertung der technologischen Leistungsfähigkeit einer Volkswirtschaft genutzt werden kann. Trotz einer Reihe von Einschränkungen, die den Einsatz von Patentdaten für F&E-relevante Analysen schmälern, zählen Patentanmeldungen zu einem wichtigen Indikator, auf Basis dessen zeitliche Entwicklungen und Spezialisierungen in bestimmten Technologiebereichen herausgearbeitet werden können.

Folgende Eigenschaften von Patentdaten sind für die Analyse der technologischen Leistungsfähigkeit besonders nützlich (Schmookler 1966; Griliches 1990; Schmoch und Hinze 2004; Smith 2005; Gassler 1995; Schibany et al. 2010):

- Aufgrund des einheitlichen Klassifizierungsschemas *International Patent Classification Code* (IPC) lassen sich Aussagen nicht nur bezüglich der Rate sondern auch bezüglich der Richtung technologischen Fortschritts tätigen.
- Patente sind *per definitionem* das direkte Ergebnis des Inventionsprozesses, bzw. mehr spezifischer jener Inventionen, von denen erwartet wird, dass sie kommerziellen Nutzen brin-

⁶³ Darunter fallen z.B. Erwerb von Maschinen, Sachmitteln und Software für Innovationen oder der Erwerb von Patenten und Lizenzen.

3 Innovation im Unternehmenssektor

gen. Da der Prozess der Erlangung eines Patentschutzes Zeit und Kosten erfordert, kann angenommen werden, dass ein ökonomisches Verwertungsinteresse des neuen technischen Wissens besteht. Daher kann auch davon ausgegangen werden, dass üblicherweise nur jene Ergebnisse zum Patent angemeldet werden, denen entsprechende Bedeutung zugemessen wird, d.h. von denen zu erwarten ist, dass die potentiellen Erträge des Patentschutzes die entstehenden Aufwendungen kompensieren. Neben den direkten Einnahmen aus der Verwertung der mit dem Patentschutz verbundenen zeitlich beschränkten Monopolansprüche kann auch ein indirekter Nutzen aufgrund der ‚Ausschließung‘ potentieller Konkurrenten von einem Technologiegebiet bestehen.

- Daraus folgend sind Patente besonders dazu geeignet, die kompetitive Dimension des technologischen Wandels zu erfassen.
- Patentstatistiken sind für lange Zeitreihen sowie in großer Zahl automationsunterstützt verfügbar und ermöglichen somit Längsschnittdatenanalysen.

Aus der Definition eines Patents und des damit verbundenen Neuheitsgrades wird deutlich, dass Patente Inventionen – also die Ergebnisse der frühen Phasen des Innovationsprozesses [Phase der Forschung und Entwicklung] – messen, da eine Invention ebenfalls durch Neuheit definiert ist: *.... since patents by definition involve novelty, and since invention is defined as novelty, patents capture and measure the earlier stages of a process that leads from novelty/invention, through development, testing and engineering, to full-scale innovation.*“ (Dosi et al. 1990, 44).

Die Unterscheidung zwischen Invention und Innovation ist für das Verständnis der Rolle von Patenten als Indikator im Innovationsprozess fundamental, da daraus hervorgeht, dass Patente per se nicht Innovationen messen (definiert als der kommerziell verwertbare Output des gesamten Innovationsprozesses), sondern nur Inventionen (Griliches 1990). Patente bilden demnach den Input für die späteren Phasen des Innovationsprozesses.

Bei der Analyse von Patentdaten ist es ebenso wichtig, die Grenzen hinsichtlich ihrer Aussagekraft zu beachten (Griliches 1990; Pavitt and Patel 1995; Jaffe and Trajtenberg 2002; Smith 2005; Bessen 2008):

- Patente sind mehr als Indikator für Erfindungen denn für Innovationen geeignet; ein Patent schützt eine technische Lösung und nicht deren Anwendung. Der ökonomische Wert von Patenten ist daher höchst unterschiedlich (Trajtenberg 2002).
- Es sind auch andere Möglichkeiten zum Schutz von Erfindungen möglich; in manchen Branchen kann z. B. Verschwiegenheit als effizienterer Schutz als Patente angesehen werden.
- Nicht alle Erfindungen sind patentierbar, insbesondere im Dienstleistungssektor können Erfindungen oft nicht durch Patente geschützt werden.
- Auf Grund des Begutachtungsprozesses kann es zu erheblichen Zeitverzögerungen von bis zu vier bis fünf Jahren zwischen Erfindung und Gewährung eines Patents kommen. Mit der steigenden Zahl und der wachsenden Komplexität von Patentanmeldungen wird diese Zeitverzögerung zunehmend größer (Archontopoulos et al. 2007). Eine Analyse mit Hilfe von Patentdaten ist daher nur mit einer gewissen Zeitverzögerung möglich und macht es nötig, bei der Analyse von aktuellen technologischen Entwicklungen zumindest auf komplementäre Indikatoren zurück zu greifen.

Die folgenden Analysen basieren auf der Patentdatenbank des Europäischen Patentamtes (EPO) sowie der REGPAT-Datenbank der OECD, wodurch auch regionale Vergleichsanalysen möglich sind (OECD 2008). Durch die umfassenderen Informationen und Analysemöglichkeiten deckt die REGPAT Datenbank der OECD den Zeitraum 2003 bis 2007 ab.

Um die technologische Leistungsfähigkeit eines Landes beurteilen zu können werden die Patente (=Patentanmeldungen) gemäß dem Wohnort der Erfinderin oder des Erfinders einem Land bzw. einer Region zugeordnet. Dies beruht auf der Annahme, dass der Ort der Erfindung dem

3 Innovation im Unternehmenssektor

der Erfinderin und/oder des Erfinders, aber nicht zwangsläufig auch dem des Patentanmelders, entspricht (Hinze and Schmoch 2004). Somit werden auch Patente ausländischer Unternehmen (sobald sie einen österreichischen Erfinder oder eine Erfinderin anführen) in Österreich als inländische Patente gezählt. Des Weiteren kommen *fractional counts* zur Anwendung: Verfügt ein Patent über mehr als eine/n ErfinderIn, so wird dieses Patent anteilig auf die beteiligten ErfinderInnen aufgeteilt und somit Doppelzählungen vermieden.

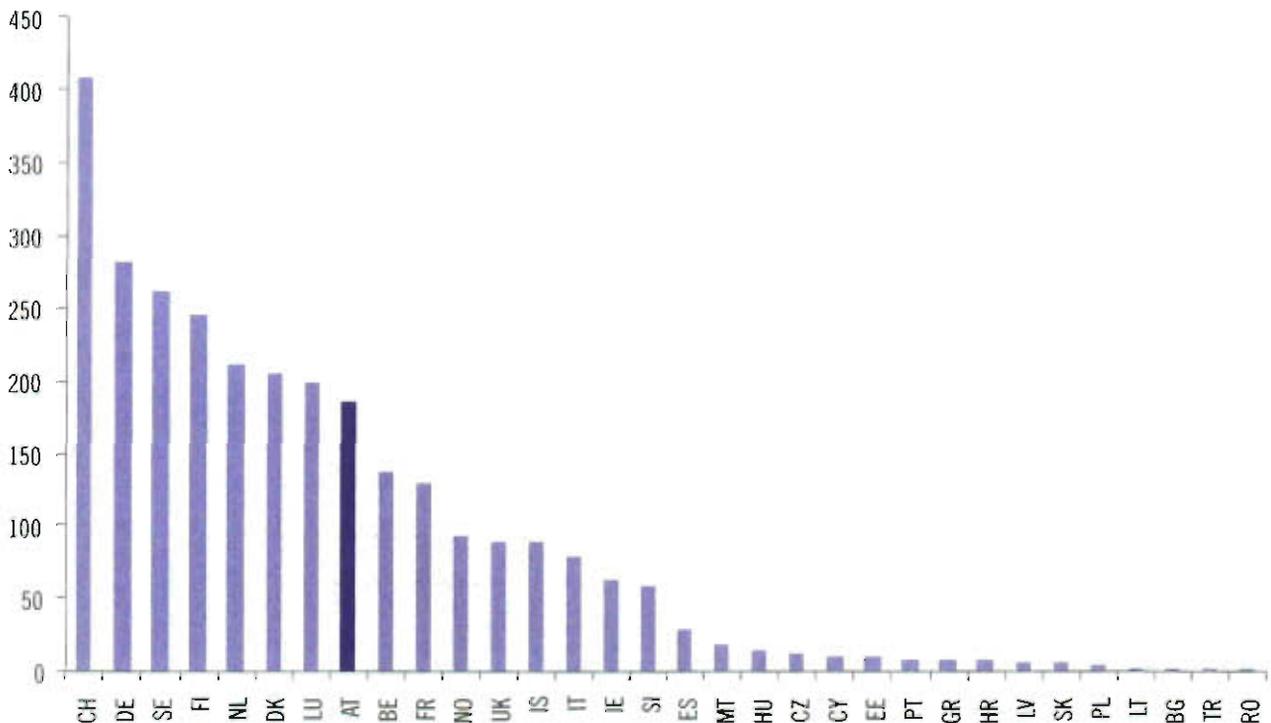
Abb. 48 zeigt die durchschnittliche Anzahl der Patente pro Jahr und Mio. EinwohnerInnen (EW) im Zeitraum von 2003–2007 für Österreich und andere EPO-Mitgliedsstaaten. Mit 186 Patenten pro Mio. EW liegt Österreich an achter Stelle. Die sieben Staaten mit einer höheren Anzahl an Patenten pro Mio. EW sind die Schweiz (408), Deutschland (283), Schweden (261), Finnland (246), Niederlande (211), Dänemark (205) und Luxem-

burg (200). Alle anderen EU-Staaten verfügen über deutlich weniger Patente als Österreich. Bereits die beiden Länder mit der nächsthöchsten Patentintensität Belgien (137) und Frankreich (130) liegen deutlich hinter Österreich.

Betrachtet man die absolute Zahl der Patente pro Land und Jahr, so liegt Österreich mit durchschnittlich 1 540 Patenten pro Jahr (2003–2007) ebenfalls an achter Stelle bzw. siebenter Stelle EU-weit. Das entspricht einem Anteil von 2,8 % am gesamten Patentaufkommen in der EU-27. Deutschland mit durchschnittlich 23 258 Patenten pro Jahr verfügt über die mit Abstand meisten Patente und hat damit einen Anteil von 42 % am gesamten Patentaufkommen in der EU-27.

Nahezu 98 % aller Patente in der EU-27 werden in nur 11 Ländern erfunden, neben Deutschland und Österreich handelt es sich dabei um Frankreich (14,9 %), Großbritannien (9,8 %), Italien (8,5 %), die Niederlande (6,2 %), Schweden (4,3 %), Belgien (2,6 %), Finnland (2,3 %), Spani-

Abb. 48: Patente pro Mio. EinwohnerInnen (Durchschnitt 2003–2007)



Anm.: In der Abbildung sind nur die EU-27 Länder, Schweiz, Norwegen, Island, Kroatien und die Türkei berücksichtigt. Die verbleibenden EPO-Mitglieder verfügen über weniger als ein EPO-Patent (Liechtenstein, Monaco) bzw. gar keine EPO-Patent (Serbien, Albanien, Mazedonien und San Marino) im Beobachtungszeitraum.

Quelle: OECD, REGPAT Datenbank Juli 2011, Berechnungen AIT

3 Innovation im Unternehmenssektor

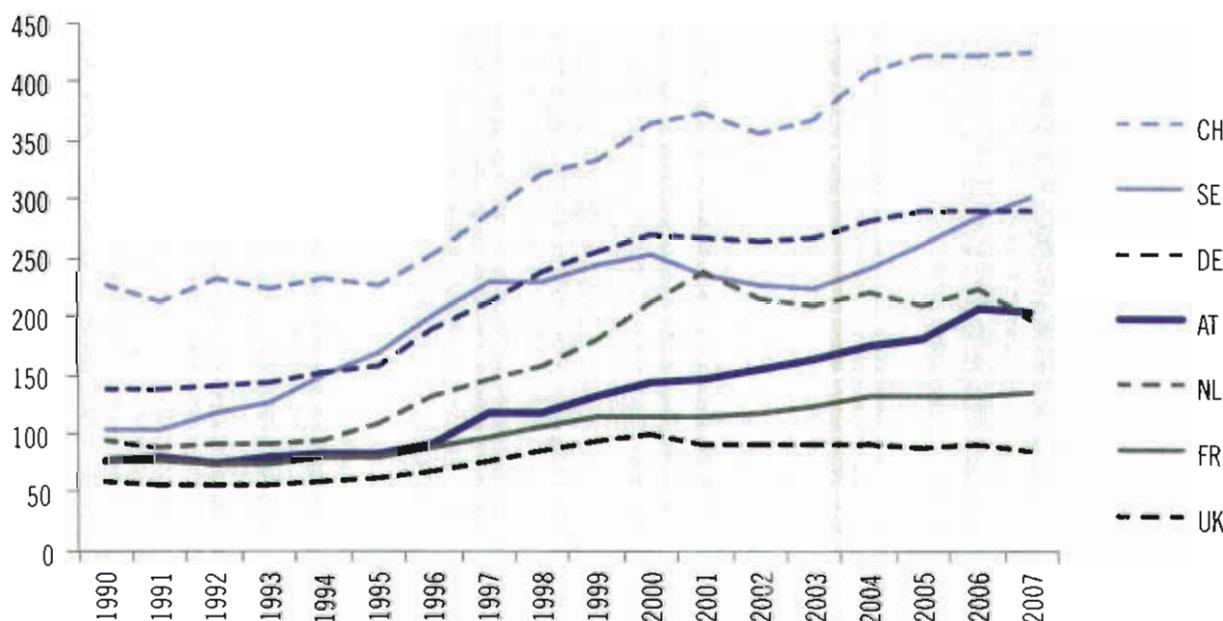
en (2,2 %) und Dänemark (2,0 %). Patentaktivitäten in der EU-27 sind somit auch in dieser absoluten Betrachtungsweise stark konzentriert auf einerseits die größten west- und südeuropäischen EU-Staaten, andererseits auf die mittleren und kleinen EU-Staaten Nord- und Westeuropas. Die 12 neuen EU Mitgliedsstaaten verfügen über in Summe weniger als die Hälfte der Patente als Österreich.

Abb. 49 stellt die Anzahl der Patente pro Mio. EW und Jahr für ausgewählte Länder im Zeitverlauf dar. Neben Österreich werden berücksichtigt:

- Die Schweiz – das Land mit der höchsten Patentzahl pro Mio. EW.
- Deutschland, Frankreich und Großbritannien – die drei EU Staaten mit der höchsten absoluten Zahl an Patenten pro Jahr.
- Die Niederlande und Schweden – zwei wie Österreich mittelgroße EU-Staaten, die jeweils zu Beginn der Beobachtungszeiträume über etwas mehr Patente pro Mio. EW als Österreich verfügen und jeweils einen starken Anstieg im Zeitverlauf aufweisen.

Auffällig ist zunächst ein deutlicher Anstieg bei allen sieben betrachteten Ländern. Insgesamt am stärksten ist dieser Anstieg in der Schweiz und Schweden. Die Schweiz liegt auch über den gesamten Beobachtungszeitraum hinweg mit Abstand an erster Stelle. Schweden hingegen liegt zu Beginn und über große Teile des Beobachtungszeitraums an dritter Stelle hinter Deutschland (als auch im zuvor gezeigten Schnitt von 2003–2007) und kann sich nur durch einen deutlichen Anstieg in den allerletzten Beobachtungsjahren zuletzt knapp vor Deutschland platzieren. Zu einer ähnlichen Verschiebung im letzten Jahr kommt es auch zwischen den Niederlanden und Österreich, allerdings bedingt durch einen Rückgang der Patentaktivität in den Niederlanden im Jahr 2007. Insgesamt deutlich geringer fällt der Anstieg in Frankreich und in Großbritannien aus. Während im Zeitraum 1990 bis 1996 Österreich und Frankreich über eine ähnlich hohe Zahl an Patenten pro Mio. EW verfügen und Großbritannien knapp darunter liegt, weitet sich dieser Abstand in der Folge deutlich aus. Österreich verfügt 2007 über mehr als doppelt so viele

Abb. 49: Patente pro Mio. EinwohnerInnen und Jahr (1990–2007)



Quelle: OECD, REGPAT Datenbank Juli 2011; Berechnungen AIT

3 Innovation im Unternehmenssektor

Patente pro Mio. EW als Großbritannien bzw. über etwa die 1,5 fache Anzahl im Vergleich zu Frankreich.⁶⁴

Weiters zeigen sich auch einige Unterschiede im Zeitverlauf. So steigt die Zahl der Patente pro Mio. EW in der Schweiz von 1995 bis 2001 von 225 auf 374. Ein ähnlicher Anstieg findet sich in Schweden bereits etwas früher, von 102 Patenten im Jahr 1991 auf 253 Patenten im Jahr 2000, das entspricht innerhalb von nur 9 Jahren einem Anstieg von fast 150 %. In Deutschland und den Niederlanden fällt der stärkste Anstieg in etwa auf denselben Zeitraum wie in der Schweiz – von Mitte der 1990er bis um das Jahr 2000. In Österreich setzt zwar dieser Anstieg der Patentaktivität auch Mitte der 1990er ein, jedoch deutlich moderater als in allen zuvor genannten Ländern. Allerdings steigt in der Folge die Zahl der Patente pro Jahr in Österreich kontinuierlich bis zum Ende des Beobachtungszeitraumes weiter an, die Niederlande konnten zuletzt überholt werden und der Abstand zu Deutschland und Schweden verkleinerte sich. Frankreich weist ähnlich wie Österreich einen relativ kontinuierlichen Anstieg auf, jedoch mit geringeren Steigerungsraten; der Abstand zu Österreich vergrößert sich somit immer weiter. In Großbritannien geht die Zahl der Patente ab dem Jahr 2000 sogar leicht zurück, der Abstand zu allen anderen Ländern wird im Zeitverlauf immer größer.

3.4.1 Technologische Leistungsfähigkeit auf regionaler Ebene

Analog zum Vergleich Österreichs mit anderen EU- und Nicht-EU-Staaten lassen sich mit Hilfe der REGPAT-Datenbank der OECD auch Unterschiede der technologischen Leistungsfähigkeit innerhalb von Österreich zeigen. Abb. 50 stellt die Anzahl der Patente auf NUTS-3 Ebene für den Zeitraum 2003–2007 von dar. Insgesamt liegen in diesen Zeitraum 7 674 EPO-Patente mit österreichischen ErfinderInnen vor.

Zunächst zeigt sich, dass nur 4 der 35 österreichischen NUTS-3 Regionen über 500 Patente im Gesamtzeitraum aufweisen, im Gegensatz dazu verfügen 14 Regionen über weniger als 100 Patente.

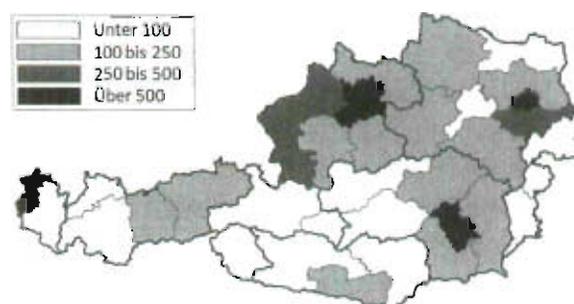
Die österreichische Region mit der mit Abstand höchsten Anzahl an Patenten ist mit über 1 600 Patenten von 2003 bis 2007 **Wien**. Das entspricht einem Anteil von 21,3 % an allen österreichischen Patenten. Mit durchschnittlich 197 Patenten pro Mio. EW und Jahr liegt Wien knapp über dem Wert von 186 Patenten pro Mio. EW und Jahr für Österreich.

Die Region mit der zweitgrößten absoluten Anzahl an Patenten ist das **Rheintal-Bodenseegebiet**, bestehend aus den politischen Bezirken Dornbirn, Feldkirch und Teilen von Bregenz. Obwohl diese Region nur 3,3 % der österreichischen Bevölkerung im Jahr 2007 umfasst, zeichnet sie im Zeitverlauf relativ konstant für etwa 9 % aller Patente verantwortlich, absolut betrachtet über 700 Patente von 2003–2007.

Alle verbleibenden neun NUTS-3 Regionen mit überdurchschnittlicher Patentaktivität liegen in vier Gebieten Österreichs rund um Wien, Graz, Linz, Salzburg und Innsbruck:

- Vier NUTS-3 Regionen liegen im Gebiet des **Oberösterreichischen Zentralraums** bis Salzburg-Stadt, in Oberösterreich die NUTS-3 Regionen Innviertel, Linz-Wels, Traunviertel so-

Abb. 50: Anzahl der Patente auf regionaler Ebene (NUTS-3 Region, 2003–2007)



Quelle: OECD, REGPAT Datenbank Juli 2011; Berechnungen AIT

⁶⁴ Dazu haben in Österreich auch Initiativen wie das uni:invent Programm beigetragen, welche zu einer Steigerung des Patentverhaltens an den Österreichischen Hochschulen geführt haben.

3 Innovation im Unternehmenssektor

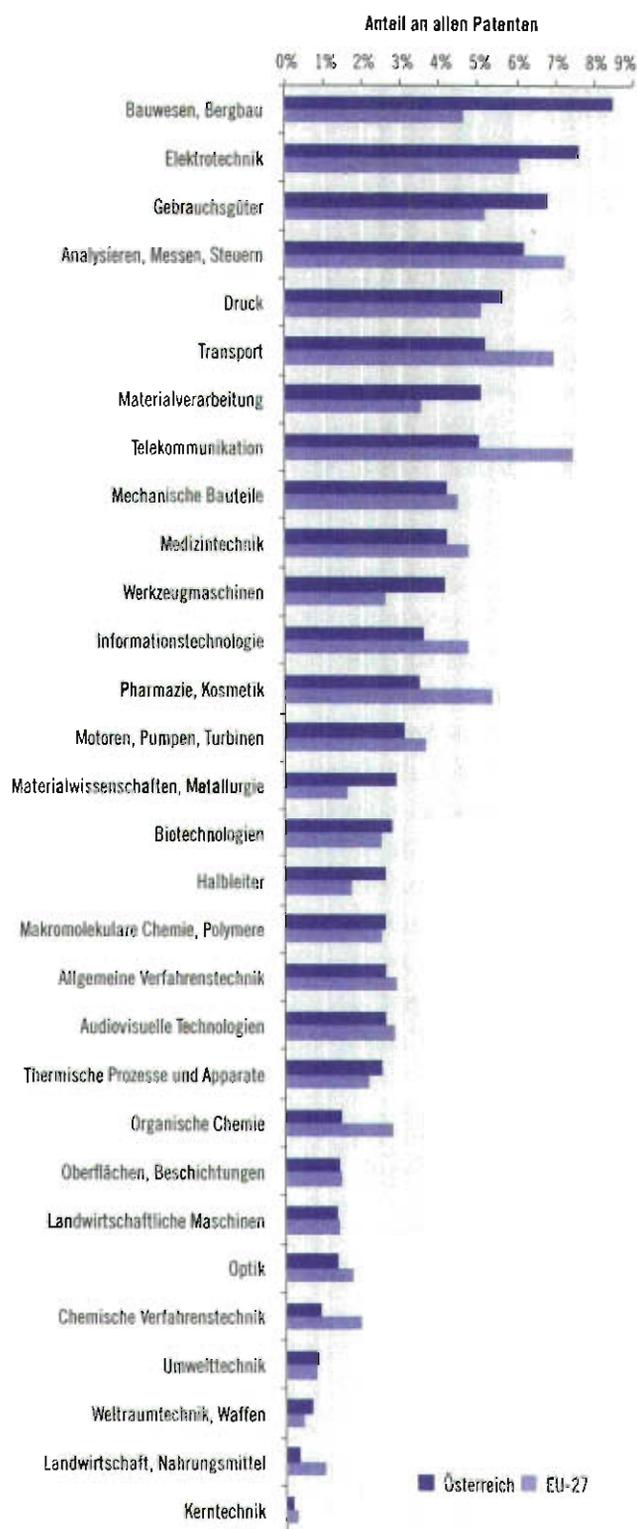
wie in Salzburg die Region Salzburg und Umgebung. In diesen vier aneinander angrenzenden NUTS-3 Regionen konzentriert sich etwa ein Viertel aller österreichischen Patente.

- Die NUTS-3 Region **Graz**, die neben der Stadt Graz auch den Bezirk Graz-Umgebung umfasst, weist 609 Patente im Zeitraum von 2003–2007 auf, was einem Anteil von 7,9 % am österreichischen Patentaufkommen entspricht.
- Auf **Innsbruck** und das angrenzende Tiroler Unterland mit den Bezirken Kitzbühel, Kufstein und Schwaz entfallen 6,1 % des gesamten Patentaufkommens in Österreich.
- Auf **Wien und das Wiener Umland** entfallen 28,1 % aller österreichischen Patente.

Insgesamt 72 % aller Patente in Österreich im Zeitraum von 2003–2007 entfallen auf diese Gebiete. Diese Gebiete weisen auch jeweils eine überdurchschnittliche Anzahl an Patenten im Verhältnis zur Bevölkerungszahl auf. Eine besonders niedrige Zahl an Patenten haben sowohl inneralpine Regionen abseits der erwähnten Zentralräume (u.a. Liezen, Tiroler Oberland, Osttirol, Lungau und Kärnten exklusive Klagenfurt-Villach) als auch ländliche Regionen, insbesondere im Osten von Österreich (gesamtes Burgenland, Oststeiermark sowie das Wald- und Weinviertel).

Auf Bundesländerebene liegt Wien mit einem Anteil von über 21 % an allen Patenten in Österreich von 2003–2007 an erster Stelle, knapp vor Oberösterreich mit einem Anteil von 20 %. Es folgen Niederösterreich und die Steiermark mit einem Anteil von 14,5 % bzw. 14,3 %. Vorarlberg liegt mit 828 Patenten von 2003–2007 bzw. einem Anteil von 10,8 % zwar unter den entsprechenden Werten der zuvor genannten Bundesländer, im Vergleich zur Bevölkerungszahl ist es jedoch das Bundesland mit der relativ höchsten Patentzahl. Im Gegensatz dazu sind Tirol (7,5 % Anteil), Salzburg (6,0 %), Kärnten (3,9 %) und das Burgenland (1,6 %), sowohl absolut betrachtet als auch im Vergleich zur Bevölkerungszahl, von geringerer Bedeutung.

Abb. 51: Anteil einzelner Technologien an allen Patenten (Österreich und EU-27, 2003–2007)



Quelle: OECD, REGPAT Datenbank Juli 2011; Berechnungen AIT

3.4.2 Technologische Leistungsfähigkeit auf der Ebene einzelner Technologien

Neben dem internationalen Vergleich sowie der Analyse auf regionaler Ebene, lassen sich Patentdaten auch für die Einschätzung der technologischen Leistungsfähigkeit heranziehen. Dazu wird jedes Patent an Hand des IPC-Codes einer von 30 Technologieklassen zugeordnet. Verfügt ein Patent über mehrere IPC-Codes wird dieses, analog zur beschriebenen Vorgehensweise bei mehreren ErfinderInnen, anteilig auf die entsprechenden Technologieklassen aufgeteilt.

Abb. 51 zeigt die Anteile der 30 Technologieklassen an allen österreichischen Patenten im Zeitraum von 2003–2007 und vergleicht diese Werte mit den entsprechenden Werten in der gesamten EU-27. Es zeigt sich, dass mit etwa 8,5 % Bauwesen, Bergbau in Österreich den größten Anteil hat, gefolgt von Elektrotechnik (7,6 %) und Gebrauchsgütern (6,8 %). Im Gegensatz dazu sind für die gesamte EU-27 die wichtigsten Technologien Telekommunikation (7,5 %), Analysieren, Messen, Steuern (7,2 %) sowie Transport (7,0 %). Während die relative Bedeutung dieser drei Technologien geringer als im EU-Schnitt ist, gehören sie mit Anteilen von jeweils zumindest 5 % auch in Österreich zu den acht wichtigsten Technologien. Die geringste Bedeutung in Österreich haben Kerntechnik (0,2 %), Landwirtschaft, Nahrungsmittel (0,4 %) und Weltraumtechnik (0,7 %), jeweils Technologien, die auch in der gesamten EU-27 von eher untergeordneter Bedeutung sind.

Mit Hilfe des *Revealed Comparative Advantage* Index (RCA-Index) kann ein Spezialisierungsportfolio von Österreich erstellt werden. Ein solcher RCA-Index misst die relative Spezialisierung eines Landes gegenüber einer Gruppe von Vergleichsländern (in vorliegendem Fall die EU-27) in einer bestimmten Technologie. Formal ist der RCA-Index folgenderweise definiert:

$$RCA_{ij} = \frac{\frac{P_{ij}}{\sum_{i=1}^n P_{ij}}}{\frac{\sum_{j=1}^k P_{ij}}{\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n P_{ij}}}$$

mit
P=Zahl der Patenterteilungen am EPO;
i = Technologiefeld; j = Land

Ein RCA-Wert > 1 bedeutet, dass ein Land in dem betreffenden Technologiefeld im Vergleich zu EU-27 überproportional spezialisiert ist, es liegt somit eine relative Spezialisierung bzw. technologische Stärke vor. Ist der RCA-Wert < 1, liegt analog dazu eine technologische Schwäche vor. Aus RCA-Wert und dem Anteil einer Technologie am Patentaufkommen eines Landes lässt sich ein technologisches Portfolio erstellen (in Anlehnung an Patel und Pavitt 1997).

Die zur Berechnung der Spezialisierungsindizes verwendeten Anteile der Technologien am Gesamtpatentaufkommen sind in Abb. 52 auf der y-Achse abzulesen und entsprechen der absoluten Bedeutung der entsprechenden Technologie in Österreich. Der RCA-Wert auf der x-Achse stellt die relative Bedeutung einer Technologie für Österreich im Vergleich zur EU-27 dar. Liegt eine Technologie im Quadrant rechts-oben, so handelt es sich um eine **Kerntechnologie** von Österreich; die Technologie hat sowohl absolut gesehen eine überdurchschnittliche Bedeutung (im Vergleich zu den anderen Technologien) und die Bedeutung dieser Technologie ist in Österreich auch höher als für die gesamte EU-27. Beim rechts-unteren Quadrant kann von einer **technologischen Nische** gesprochen werden, die Technologie hat zwar in Österreich absolut gesehen eine unterdurchschnittliche Bedeutung, allerdings ist die Bedeutung höher als in der EU-27 gesamt. Bei Technologien im links-oberen Quadranten wird von **Hintergrundtechnologie** gesprochen, diese Technologien haben zwar eine überdurchschnittliche absolute Bedeutung, jedoch ist die Bedeutung in Österreich geringer als EU-27 weit. Im links-unteren Quadranten gelegene Technologien werden als **marginale Technologien** bezeichnet, der Anteil am Patentaufkommen

3 Innovation im Unternehmenssektor

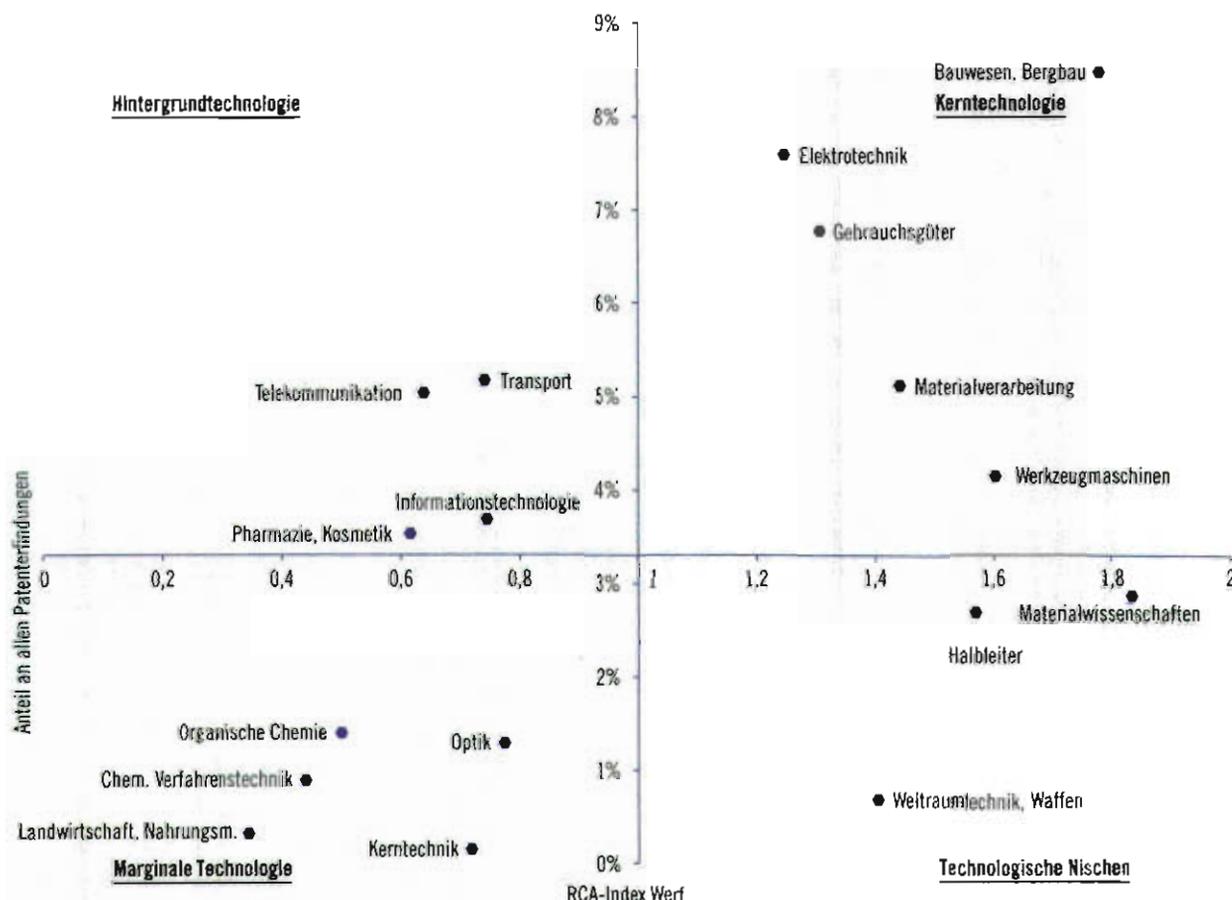
ist sowohl von unterdurchschnittlicher Bedeutung im Vergleich zu den anderen Technologien in Österreich als auch zum entsprechenden Anteil der Technologie EU-27 weit. Berücksichtigt werden nur Technologien mit RCA-Werten von über 1,2 oder unter 0,8. Technologien mit Werten dazwischen haben eine Bedeutung, die in etwa der in der gesamten EU-27 entspricht.

Bei der Betrachtung des technologischen Portfolios Österreichs werden insgesamt fünf Kerntechnologien in unterschiedlich starker Ausprägung sichtbar. Am deutlichsten von einer Kerntechnologie ist mit Abstand bei Bauwesen, Bergbau zu sprechen. Wie bereits erwähnt ist dies die Technologie mit dem größten Anteil am Paten-

taufkommen in Österreich, und dieser Anteil ist fast doppelt so hoch wie der entsprechende Wert für die EU-27. Der entsprechende RCA-Index Wert beträgt somit 1,82. Die weiteren Kerntechnologien sind Werkzeugmaschinen (RCA-Wert von 1,60), Materialverarbeitung (1,44), Gebrauchsgüter (1,31) und Elektrotechnik (1,25). In Summe entfallen auf diese fünf Kerntechnologien 32,1 % aller österreichischen EPO-Patente.

Die drei Nischentechnologien in Österreich sind Materialwissenschaften, Metallurgie (RCA-Wert von 1,82), Halbleiter (1,55) und Weltraumtechnik, Waffen (1,39). Während die beiden erstgenannten dabei jeweils immerhin einen Anteil von knapp 3 % an allen Patenten haben, handelt

Abb. 52: Technologisches Profil Österreichs (2003–2007)



Anm.: Allgemeine Verfahrenstechnik, Analysieren, Messen, Steuern, Biotechnologien, Druck, Landwirtschaftliche Maschinen, Makromolekulare Chemie, Polymere, Mechanische Bauteile, Medizintechnik, Motoren, Pumpen, Turbinen, Oberflächen, Beschichtungen, Thermische Prozesse und Apparate und Umwelttechnik weisen jeweils einen RCA-Wert zwischen 0,8 und 1,2 auf und sind in der Abbildung nicht dargestellt.

Quelle: OECD, REGPAT Datenbank Juli 2011; Berechnungen AIT

es sich bei Weltraumtechnik, Waffen mit nur 0,68% Anteil um die kleinste dieser Nischen. Insgesamt umfassen diese drei Nischentechnologien 6,2% aller österreichischen Patente.

Fünf Technologien können im Fall von Österreich als marginale Technologien bezeichnet werden: Organische Chemie, Kerntechnik, Chemische Verfahrenstechnik und Landwirtschaft, Nahrungsmittelwesen weisen jeweils eine RCA-Wert von um oder unter 0,5 auf und haben auch jeweils einen Anteil von unter 2 % an allen Patenten. Optik, als fünfte marginale Technologie, liegt mit einem RCA-Wert von 0,77 deutlich näher am entsprechenden Wert für die EU-27. Insgesamt umfassen die fünf marginalen Technologien in Summe 4,3 % aller Patente mit österreichischen ErfinderInnen.

Die vier Hintergrundtechnologien in Österreich, Transport, Telekommunikation, Informationstechnologie und Pharmazie, Kosmetik haben alle einen RCA-Wert von über 0,6 und mit einem Anteil jeweils zwischen 3,5 % und 5,2 % an allen Patenten auch einen bedeutenden Anteil an der Gesamtheit aller Patente. In Summe beträgt der Anteil dieser Technologien 17,3 %. Dieser relativ hohe Anteil der vier Hintergrundtechnologien ist dadurch zu erklären, dass es sich bei diesen Technologien jeweils um Technologien mit hoher Bedeutung für die EU-27 handelt, in denen zwar Österreich unterdurchschnittlich spezialisiert ist (=RCA-Wert > 1), aber gleichzeitig trotzdem noch einen überdurchschnittlichen Anteil (> 1/30) an allen Patenten hat.

In Summe können somit 60 % aller österreichischen Patente am EPO über das technologische Portfolio klar zugeordnet werden. Die verbleibenden 40% entfallen auf Technologien mit RCA-Werten zwischen 0,8 und 1,2. Diese Technologien haben damit in Österreich und in der EU eine vergleichbar große Bedeutung. Der relativ große Anteil dieser Technologien kann dahingehend interpretiert werden, dass die Spezialisierung Österreichs in weiten Teilen jener der gesamten EU-27 stark ähnelt.

3.4.3 Die technologische Spezialisierung der österreichischen Regionen

Technologische Spezialisierungen lassen sich nicht nur auf nationaler, sondern auch auf regionaler Ebene darstellen. Aufgrund der relativ geringen Menge an Patenten wird dazu die NUTS-1 Ebene zugrunde gelegt und zwischen Ostösterreich (Burgenland, Niederösterreich, Wien), Südösterreich (Kärnten, Steiermark) und Westösterreich (Oberösterreich, Salzburg, Tirol und Vorarlberg) unterschieden.

Es zeigt sich, dass eine hohe Spezialisierung auf nationaler Ebene in einigen Technologien mit einer gleichmäßig hohen Spezialisierung über die drei Regionen einhergeht, während in anderen Fällen die hohe nationale Spezialisierung ausschließlich durch eine sehr hohe Spezialisierung in einer oder zwei der NUTS-1 Regionen bedingt ist:

- Elektrotechnik; Bauwesen, Bergbau; Materialverarbeitung; sowie die kleine Technologie Weltraumtechnik, Waffen weisen jeweils ähnlich hohe RCA-Werte in allen drei Teilen Österreichs auf.
- **Ostösterreich** ist darüber hinaus stark spezialisiert in Biotechnologien; Audiovisuelle Technologien und in etwas abgeschwächter Form auch in Informationstechnologien; Telekommunikation sowie Pharmazie, Kosmetik. Süd- und Westösterreich verfügen in allen fünf Technologien über stark unterdurchschnittliche RCA-Werte von um oder unter 0,5.
- **Südösterreich** verfügt über eine äußerst starke Spezialisierung bei Halbleitern (RCA-Wert von fast 5) und eine weitere hohe Spezialisierung in Materialwissenschaft, Metallurgie. Außerdem findet sich noch eine leichte Spezialisierung in Makromolekulare Chemie, Polymere. Im Gegensatz zu den Spezialisierungen von Ostösterreich gehen die Spezialisierungen in Südösterreich nicht mit auffällig niedrigen Werten der anderen Regionen einher.
- Die spezifische Spezialisierung **Westösterreichs** ist am stärksten in Werkzeugmaschinen ausgeprägt. Bauwesen, Bergbau, die stärk-

3 Innovation im Unternehmenssektor

te österreichweite Spezialisierung, ist in West-österreich nochmal von höherer relativer Bedeutung als bundesweit. Während Materialwissenschaften und Metallurgie eine weitere nicht nur westösterreichische Spezialisierung ist, liegen mit Gebrauchsgütern, Thermische Apparate und Prozesse und Oberflächen und

Beschichtungen noch drei weitere eindeutige Spezialisierungen vor.

Abschließend lohnt ein Blick auf eine niedrigere Aggregationsebene, um die festgestellten Unterschiede zwischen den drei Großregionen näher beleuchten zu können. Die stärkste Spezialisie-

Tab 22: Technologische Spezialisierung (NUTS-1 Regionen, 2003–2007)

	Ostösterreich	Südösterreich	Westösterreich	Österreich
Materialwissenschaften, Metallurgie	-	++	++	+
Bauwesen, Bergbau	+	+	++	+
Werkzeugmaschinen	-	+	++	+
Halbleiter	+	++	-	+
Materialverarbeitung	+	+	+	+
Weltraumtechnik, Waffen	+	+	+	+
Gebrauchsgüter	-	-	+	+
Elektrotechnik	+	+	+	+
Thermische Prozesse und Apparate	-	-	+	+
Biotechnologien	++	-	--	+
Druck	+	+	+	+
Umwelttechnik	-	-	+	+
Makromolekulare Chemie, Polymere	--	+	+	+
Oberflächen, Beschichtungen	--	-	+	-
Landwirtschaftliche Maschinen	-	+	+	-
Mechanische Bauteile	-	-	+	-
Audiovisuelle Technologien	+	--	--	-
Allgemeine Verfahrenstechnik	-	+	+	-
Medizintechnik	-	-	+	-
Analysieren, Messen, Steuern	-	+	-	-
Motoren, Pumpen, Turbinen	-	+	-	-
Optik	-	--	-	-
Informationstechnologie	+	--	--	-
Transport	-	-	-	-
Telekommunikation	+	--	--	-
Pharmazie, Kosmetik	+	--	--	-
Organische Chemie	-	--	-	-
Kerntechnik	--	--	-	-
Chemische Verfahrenstechnik	--	-	--	--
Landwirtschaft, Nahrungsmittel	--	--	--	--

Anm.: Ostösterreich umfasst das Burgenland, Niederösterreich und Wien; Südösterreich Kärnten und die Steiermark; Westösterreich Oberösterreich, Salzburg, Tirol und Vorarlberg

++ (RCA-Wert ≥ 2)

+ (RCA-Wert ≥ 1)

- (RCA-Wert $\geq 0,5$)

-- (RCA-Wert ≥ 0)

Quelle: OECD, REGPAT Datenbank Juli 2011; Berechnungen AIT

3 Innovation im Unternehmenssektor

rung auf NUTS-1 Ebene ist mit Abstand die hohe Spezialisierung von Südösterreich auf Halbleiter. Von 203 Halbleiter Patenten von 2003–2007 weisen 115 eine Erfinderin oder einen Erfinder aus Südösterreich auf. Während in Ostösterreich nur 1,78 % aller Patente und in Westösterreich gar nur 1,09 % aller Patente auf Halbleiter entfallen, liegt der entsprechende Wert in Südösterreich bei 8,23 %. Fast die Hälfte aller 99 Halbleiterpatente in Österreich entfallen dabei auf nur 3 NUTS-3 Regionen in Südösterreich: Graz (44), West- und Südsteiermark (30) und Klagenfurt-Villach (25). Einzig das deutlich größere Wien hat absolut gesehen mit 39 Patenten eine ähnliche Bedeutung. Die fünf Bundesländer mit der geringsten Anzahl, Burgenland, Niederösterreich, Salzburg, Tirol und Vorarlberg weisen zusammen mit 21 Patenten weniger Patente auf als die Region Klagenfurt-Villach.

Die hohe Spezialisierung von West- und Südösterreich in Materialwissenschaften, Metallurgie beruht auf den starken Patentaktivitäten in jeweils einer NUTS-3 Region. In Westösterreich ist dies die Region Linz-Wels, in Südösterreich die östliche Obersteiermark. 22,31 % aller Patente in der östlichen Obersteiermark entfallen auf diese Technologie. Die deutlich überdurchschnittliche Spezialisierung Westösterreichs in Werkzeugmaschinen geht in erster Linie ebenfalls auf hohe Aktivitäten in Oberösterreich zurück, mehr als ein Drittel aller Patente in Österreich haben einen oberösterreichischen Erfinder oder eine Erfinderin. Absolut am bedeutendsten ist hierbei die Region Linz-Wels; relativ gesehen ist der Anteil am höchsten in Steyr-Kirchdorf. Auch die angrenzenden NUTS-3 Regionen wie das Traunviertel, aber auch Liezen und die östliche Obersteiermark in Südösterreich sind deutlich überdurchschnittlich spezialisiert. Zusätzlich liegt noch ein zweites Gebiet überdurchschnittlicher Spezialisierung ganz im Westen von Österreich vor und umfasst das als mit insgesamt hoher Patentaktivität identifizierte Gebiet von Vorarlberg und dem Tiroler Außerfern.

Die stärkste Spezialisierung Ostösterreichs liegt in Biotechnologien. 5,22 % aller Patente in

Ostösterreich entfallen auf diese Technologie, in Westösterreich liegt der entsprechende Wert bei nur 1,24 % und in Südösterreich bei 1,58 %. Mehr als die Hälfte aller Biotechnologiepatente in Österreich haben dabei eine Erfinderin oder einen Erfinder aus Wien. Inkludiert man das Wiener Umland steigt der Anteil auf über 60 %. Audiovisuelle Technologien, Informationstechnologien, Telekommunikation und Pharmazie, Kosmetik sind vier weitere ostösterreichische technologische Spezialisierungen; auch in diesen vier Bereichen liegt der Anteil von Wien und dem Wiener Umland bei jeweils über 60 % aller österreichischen Patenten.

Resümee

Gemessen an der Anzahl der Patenterfindungen pro Mio. EW ist Österreich das Land mit der achthöchsten technologischen Leistungsfähigkeit in Europa bzw. liegt auf Rang sieben in der EU-27. Eine höhere Anzahl an Patenterfindungen pro Mio. (EW) weisen nur die Schweiz, Deutschland, Luxemburg und die Niederlande sowie die drei nordischen EU-Staaten Schweden, Finnland und Dänemark auf. Alle anderen europäischen Staaten, darunter auch die absolut gesehen bedeutenden Länder Frankreich und das Vereinigte Königreich, aber insbesondere auch die süd- und osteuropäischen EU-Staaten, liegen deutlich zurück.

Auf Ebene der einzelnen Technologien zeigt sich, dass Österreich über einige, eher moderat ausgeprägte Spezialisierungen verfügt. Am höchsten ist die Spezialisierung Österreichs im Bereich Bauwesen, Bergbau, Materialwissenschaften und Werkzeugmaschinen. Im Gegensatz dazu sind in Österreich die EU-weit bedeutendsten Technologien – Analysieren, Messen, Steuern; Telekommunikation und Transport – von geringer Bedeutung als im EU-Schnitt, gehören aber immer noch zu den bedeutenderen Technologien. Insgesamt liegt ein Spezialisierungsmuster vor, welches jenem der gesamten EU relativ ähnlich ist. Stark ausgeprägte Spezialisierungen sind auf nationaler Ebene nicht zu finden.

3 Innovation im Unternehmenssektor

Im Gegensatz dazu sind die Unterschiede in der technologischen Leistungsfähigkeit auf regionaler Ebene innerhalb von Österreich deutlich ausgeprägter. Starker Patentaktivität in den Ballungsräumen rund um Wien, im Rheintal, Graz, Linz-Salzburg sowie im Tiroler Unterland stehen deutlich niedrigere Werte in den ländlichen Regionen gegenüber.

Es zeigt sich auch, dass diese fünf Gebiete mit der höchsten Patentaktivität durchaus unterschiedliche Spezialisierungen aufweisen. Wien und das Wiener Umland unterscheiden sich dabei am deutlichsten von den übrigen Regionen

Österreichs, mit Spezialisierungen in Biotechnologie, Audiovisuelle Technologien, Informationstechnologien, Telekommunikation und Pharmazie, Kosmetik – Technologien, die allesamt im restlichen Österreich von unterdurchschnittlicher Bedeutung sind. Die Spezialisierungen der anderen Ballungsräume ähneln einander stärker, auffallend ist hier besonders die hohe Spezialisierung im Raum Graz sowie Klagenfurt-Villach auf Halbleiter sowie die Spezialisierung in der Obersteiermark und in Oberösterreich in Materialwissenschaften, Metallurgie und auf Werkzeugmaschinen.

4 Wissens- und Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft

Eine gut funktionierende Interaktion zwischen Wissenschaft und Wirtschaft ist ein wesentlicher Baustein für ein erfolgreiches Innovationssystem. Zum einen liefern Universitäten, Hochschulen und staatliche Forschungseinrichtungen die wissenschaftlich-technischen Grundlagen für Innovationen, die von Unternehmen entsprechend der Marktgegebenheiten (weiter-)entwickelt und eingeführt werden. Zum anderen sind Wissenschaftseinrichtungen immer wieder direkte Partner von Unternehmen in Innovationsprojekten, sei es im Rahmen von gemeinsamen Forschungsprojekten oder als Anbieter spezialisierter, wissenschaftlich-technischer Dienstleistungen. Vor allem aber versorgt die Wissenschaft durch die Ausbildung von AkademikerInnen die Wirtschaft mit hoch qualifiziertem Personal. Die Bedeutung eines funktionierenden Wissens- und Technologietransfers wurde von der Forschungs- und Technologiepolitik schon früh erkannt, seine Förderung zählt dementsprechend zu einer der Hauptaktivitäten in diesem Politikfeld (vgl. Polt et al. 2001).

Die Beziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft im Innovationssystem werden heute typischerweise als ein interaktiver, gegenseitiger Austausch verstanden. Das Modell einer von der Wissenschaft ausgehenden Technologieentwicklung, die von Unternehmen aufgegriffen und umgesetzt wird („Science Push“; vgl. Bush 1945), wurde zugunsten eines rekursiven Modells des Wissens- und Technologietransfers erweitert, in dem sowohl Wissenschaft wie Wirtschaft sich gegenseitig Impulse geben (vgl. Kline und Rosenberg 1986; Bozeman 2000; Schmoch 2003). So

können Wissenschaftseinrichtungen durch die Interaktion mit Unternehmen Anstöße für neue Forschungsfragen erhalten und ihre Attraktivität als praxisorientierte Ausbildungsstätte erhöhen. Für Unternehmen bietet die Zusammenarbeit mit der Wissenschaft neben dem Zugang zu neuen Forschungsergebnissen auch die Möglichkeit, neue qualifizierte MitarbeiterInnen zu gewinnen.

Wissens- und Technologietransfer kann sowohl über eine direkte Zusammenarbeit als auch über indirekte Formen wie Publikationen oder wissenschaftliche Vorträge erfolgen. Die Transferkanäle reichen von Gemeinschaftsforschungsprojekten, F&E- und Beratungsaufträgen, dem Personalaustausch, der Fort- und Weiterbildung und der gemeinsamen Betreuung von studentischen Arbeiten bis hin zur Gründung von Unternehmen durch WissenschaftlerInnen, der Lizenzvergabe und dem Verkauf von an Wissenschaftseinrichtungen entwickelten neuen Technologien sowie informellen Kontakten zwischen UnternehmensmitarbeiterInnen und WissenschaftlerInnen.

Wenngleich der Fokus dieses Abschnitts auf dem Wissens- und Technologietransfer liegt, darf nicht übersehen werden, dass aus Sicht der Hochschulen die direkte und indirekte Zusammenarbeit mit der Wirtschaft nur eine unter vielen Aufgaben ist, die mit den Kernaufgaben der akademischen Ausbildung und Forschung sowie der universitären Selbstverwaltung abzustimmen ist. Eine umfassende Darstellung der Leistungen und Herausforderungen der österreichischen Universitäten findet sich im Universitätsbericht 2011 des BMWF⁶⁵.

Ziel dieses Abschnittes ist es, den Stand des

⁶⁵ BMWF (2011), Universitätsbericht 2011, Wien

4 Wissens- und Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft

Wissens- und Technologietransfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft in Österreich im internationalen Vergleich darzustellen. Hierzu werden zunächst die Bedeutung der Interaktion zwischen Unternehmen und Wissenschaftseinrichtungen für die Innovationstätigkeit der Wirtschaft und die dabei genutzten Transferkanäle dargestellt und die Anreize und Barrieren für einen effektiven Austauschprozess diskutiert. Auf Basis von Indikatoren zum Umfang von Transferaktivitäten für verschiedene Transferkanäle wird die Situation in Österreich jener in ausgewählten Vergleichsländern gegenübergestellt. Dabei wird auch auf die Transfervoraussetzungen in Wissenschaft und Unternehmen eingegangen.

4.1 Bedeutung der Wissenschaft für die Innovationstätigkeit von Unternehmen

Wissenschaft als Innovationstreiber

Die Wissenschaft war und ist immer wieder Auslöser von bedeutenden Innovationen und bestimmt damit das Innovationsgeschehen in der Wirtschaft wesentlich. Viele der bahnbrechenden Innovationen wurden erst möglich, nachdem die entsprechenden wissenschaftlich-technischen Grundlagen gelegt wurden. Dies gilt für frühe Basisinnovationen im Bereich des Maschinen- und Fahrzeugbaus, der Chemie, der Elektrotechnik, der Optik und der Mikroelektronik ebenso wie für aktuelle Innovationsschübe im Bereich der Biotechnologie, der Nanotechnologie oder der Materialtechnologie (vgl. Mansfield 1995, 1998; Mansfield und Lee 1996; Jaffe 1989; Beise und Stahl 1999).

Für erfolgreiche Innovationen ist allerdings nicht nur die Umsetzung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse entscheidend. Neue Produkte müssen sich nicht nur durch einen Neuheitsgrad von den bestehenden Angeboten absetzen, sondern sie müssen für die Anwender auch einen erkennbaren Zusatznutzen bringen und dabei ein adäquates Preis-Leistungs-Verhältnis aufweisen. Gleiches gilt für neue Verfahren, die nicht nur den etablierten Verfahren – sei es in

Bezug auf Kosten, sei es in Bezug auf Qualitätskriterien – überlegen sein müssen, sondern auch kosteneffizient einzuführen sind. Innovationsprojekte müssen so konzipiert werden, dass eine Balance zwischen technologischem Anspruch einerseits und Kosten und Risiko andererseits gehalten wird. Charakteristisch für erfolgreiche Innovationen ist, dass sie in Abhängigkeit der Aktivitäten der Mitbewerber zum richtigen Zeitpunkt eingeführt werden und gleichzeitig auf sich verändernde Rahmenbedingungen in den Bezugs-, Faktor- und Absatzmärkten reagieren.

Unternehmen müssen bei ihren Innovationsaktivitäten somit eine komplexe Abstimmung von (technologischem) Neuheitsgrad, Kundennutzen, Positionierung gegenüber Mitbewerbern, Anpassung an sich ändernde Umfeldbedingungen, Finanzierungsmöglichkeiten und Kosteneffizienz vornehmen. Hierfür ist es notwendig, neben eigenen kreativen Anstrengungen auch externes Wissen in unterschiedlicher Form zu nutzen und in die eigenen Innovationsaktivitäten einzubeziehen. Die Bedeutung, die aus Sicht von innovativen Unternehmen verschiedenen Informationsquellen zukommt, spiegelt die Vielfalt der Wissensquellen wider, die für Innovationsprozesse eine Rolle spielen (Tab. 23). Die große Bedeutung unternehmensinterner Quellen zeigt, dass auf eigene kreative Arbeit – insbesondere systematische F&E – kaum verzichtet werden kann. Wichtigste externe Informationsquelle hingegen sind die Kunden. Dies ist naheliegend, denn bei Innovationen geht es nicht nur (und oft gar nicht) um die Hervorbringung neuer technischer Lösungen, sondern vor allem um die Platzierung neuer Angebote im Markt, die von der Nachfrageseite angenommen werden. Zweitwichtigste externe Informationsquelle sind Lieferanten. Sie bieten innovativen Unternehmen oftmals bereits fertige Innovationslösungen an (etwa in Form von neuen Maschinen, Anlagen, Materialien oder Komponenten) und können damit den Innovationsprozess wesentlich beschleunigen. Mitbewerber sowie Messen folgen als weitere wichtige Informationsquellen.

4 Wissens- und Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft

Tab. 23: Bedeutung von Informationsquellen für Innovationsaktivitäten von Unternehmen in Österreich (Referenzzeitraum: 2004–2006)

Anteil an allen innovationsaktiven Unternehmen ¹⁾ in %	groß	mittel	gering	keine
Eigenes Unternehmen oder eigene Unternehmensgruppe	60	25	9	6
Auftraggeber oder Kunden	48	29	16	7
Zulieferer von Ausrüstungen, Rohstoffen, Vorprodukten oder Software	28	38	23	11
Mitbewerber oder anderen Unternehmen der gleichen Branche	20	41	28	11
Fachkonferenzen, Messen, Ausstellungen	18	42	25	15
Wissenschaftliche Zeitschriften und andere Publikationen	11	37	34	18
Berufs- und Interessenverbände	9	25	36	30
Universitäten, Fachhochschulen oder andere höhere Bildungseinrichtungen	8	22	30	40
Beratungsfirmen, gewerbliche Laboratorien oder private F&E-Einrichtungen	5	21	38	36
Sonstige staatliche oder öffentliche Forschungseinrichtungen	4	14	32	50

1 Unternehmen mit Produkt- oder Prozessinnovationen oder noch laufenden oder vorzeitig eingestellten Produkt- oder Prozessinnovationsaktivitäten; Unternehmen mit 10 oder mehr Beschäftigten in den Wirtschaftszweigen (NACE 2003) 10-41, 51, 60-67, 72, 74.2, 74.3.

Quelle: Statistik Austria, 5. Europäische Innovationserhebung (CIS 2006).

Tab. 24: Bedeutung von wissenschaftsbezogenen Informationsquellen für Innovationsaktivitäten von Unternehmen im internationalen Vergleich

Anteil der innovationsaktiven Unternehmen ¹⁾ in %, für die die Informationsquelle von großer Bedeutung ist	AT ²⁾	BE	CZ	DE	ES	FI	FR	HU	IT	NL	PL	PT	SI	SK
Wissenschaftliche Zeitschriften und andere Publikationen	11	7	7	8	9	4	7	8	4	5	12	7	10	7
Universitäten, Fachhochschulen oder andere höhere Bildungseinrichtungen	8	5	3	5	4	5	2	10	3	4	5	4	5	3
Sonstige staatliche oder öffentliche Forschungseinrichtungen	4	4	2	2	3	2	2	4	2	2	7	3	3	1

1 Unternehmen mit Produkt- oder Prozessinnovationen oder noch laufenden oder vorzeitig eingestellten Produkt- oder Prozessinnovationsaktivitäten im Zeitraum 2006–2008 mit 10 oder mehr Beschäftigten in den Wirtschaftszweigen (NACE 2008) 5-39, 46, 49-53, 58, 61-66, 71;

2 Referenzzeitraum 2004–2006, Unternehmen in den Wirtschaftszweigen (NACE 2003) 10-41, 51, 60-67, 72, 74.2, 74.3.

Quelle: Eurostat, 6. Europäische Innovationserhebung (CIS 2008). – Statistik Austria, 5. Europäische Innovationserhebung (CIS 2006). – Berechnungen des ZEW.

Wissenschaftsbezogenen Informationsquellen wird eine deutlich geringere Bedeutung zugesprochen. 11 % der österreichischen Unternehmen mit Innovationsaktivitäten im Zeitraum 2004–2006^{65a} gaben an, dass wissenschaftliche Zeitschriften und andere Publikationen eine große Bedeutung als Informationsquelle für Innovationen hatten, 8 % nannten Hochschulen als bedeutende Quelle und 4 % sonstige staatliche oder öffentliche Forschungseinrichtungen.⁶⁶

Gleichwohl nutzen die Unternehmen aus Österreich wissenschaftsbezogenen Informationsquellen merklich häufiger als Unternehmen in anderen Ländern der EU (Tab. 24). Beim Anteil der innovationsaktiven Unternehmen, für die wissenschaftliche Zeitschriften eine große Bedeutung als Informationsquelle haben, weist nur Polen einen höheren Wert auf, während in Finnland und den Niederlanden nur 4 bzw. 5 % der innovationsaktiven Unternehmen diese Infor-

65a Aktuellere Daten sind nicht verfügbar, da in der österreichischen Variante des Fragebogens zur 6. Europäischen Innovationserhebung (CIS 2008) die Frage zu Informationsquellen nicht aufgenommen wurde.

66 Ein großer Teil der Unternehmen, für die wissenschaftliche Zeitschriften etc. als Informationsquelle eine große Bedeutung hat, gab auch Hochschulen und staatliche Forschungseinrichtungen als sehr bedeutende Informationsquelle an, wie eine Auswertung der österreichischen Mikrodaten der 5. Europäischen Innovationserhebung zeigt.

4 Wissens- und Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft

mationsquelle eine große Bedeutung hat. Bei der Informationsquelle Universitäten liegt lediglich Ungarn vor Österreich, und bei den staatlichen Forschungseinrichtungen weist wiederum Polen den höchsten Wert auf. Bei der Interpretation dieser Zahlen ist zu berücksichtigen, dass eine hohe Bedeutung von wissenschaftsbezogenen Informationsquellen für die Innovationstätigkeit der Unternehmen auch an begrenzten unternehmensinternen Fähigkeiten zur Generierung neuer technologischen Wissens liegen kann.

Ein Grund für die vergleichsweise geringe Bedeutung von wissenschaftsbezogenen Informationsquellen für die Innovationstätigkeit von Unternehmen ist der hohe Anteil von Unternehmen, deren Innovationstätigkeit auf die inkrementelle Verbesserung existierender Produkte und Prozesse ausgerichtet ist, einschließlich der Nachahmung von Innovationen anderer und der Übernahme von Innovationsideen Dritter (worunter auch viele Prozessinnovationen fallen, die durch den Einsatz neuer, von Lieferanten entwickelten Verfahrenstechniken beruhen). Für diese Art von Innovationstätigkeit ist ein Rückgriff auf neue wissenschaftliche Erkenntnisse nicht notwendig.

Allerdings finden sich auch unter den „radikalen“ Innovationen, d.h. grundlegende Neuerungen, die selbst für den Weltmarkt Neuheiten darstellen, nur selten solche, die direkt auf die Nutzung wissenschaftlicher Quellen zurückzuführen sind. Leitner (2003) zeigte für 50 bedeutende Innovationen, die von Unternehmen aus Österreich in der Zeit zwischen 1975 und 2000 eingeführt wurden, dass nur für eine kleine Zahl (unter 10 %) neue wissenschaftliche Erkenntnisse bzw. aktuelle Forschungsergebnisse der Wissenschaft den entscheidenden Impuls gaben. Gleichwohl hatte rund ein Drittel der Unternehmen im Zuge des Innovationsprozesses mit Wissenschaftseinrichtungen zusammengearbeitet, z.B. um grundlegende technologische Probleme gemeinsam zu lösen oder um bestimmte F&E-Leistungen in spezialisierten Laboren durchzuführen. Wenn gleich keine neueren, vergleichbar detaillierten Untersuchungen vorliegen, kann da-

von ausgegangen werden, dass sich an dem grundlegenden Muster wenig geändert hat.

Ein zweiter Grund für die eher seltene Nutzung der Wissenschaft als Informationsquelle für Innovationen liegt in der unterschiedlichen „Wissenschaftsnähe“ der Technologieentwicklung in den einzelnen Branchen der Wirtschaft. Wissenschaftsgetriebene Innovationen, d.h. die Entwicklung neuer Produkte und Verfahren auf Basis neuer wissenschaftlicher Forschungsergebnisse, beschränken sich auf relativ wenige Branchen der sogenannten Hochtechnologie (vgl. Meyer-Krahmer und Schmoch 1998). Hierzu zählen insbesondere die Pharmaindustrie, die Hersteller von messtechnischen und optischen Geräten, der Luft- und Raumfahrzeugbau, die Mikroelektronikindustrie, Teile der chemischen Industrie (z.B. die Herstellung von Pflanzenschutzmitteln oder neuer Materialien) sowie die Teilbereiche der technischen Dienstleistungen (Software, technische Labore). Diese Branchen machen jedoch nur einen kleinen Teil der gesamtwirtschaftlichen Wertschöpfung aus und stellen nur einen kleinen Teil der innovationsaktiven Unternehmen einer Volkswirtschaft. Gleichwohl ist ihre Bedeutung für das Innovationsgeschehen groß, da von ihnen häufig jene „Basisinnovationen“ ausgehen, die die Innovationstätigkeit in vielen anderen Branchen bestimmen und neue technologische Entwicklungspfade eröffnen. So ermöglichten Mikroelektronik und Informationstechnik Verfahrensinnovationen in fast allen Branchen der Wirtschaft.

Vermittelt über diese Basisinnovationen wirken wissenschaftliche Forschungsergebnisse somit in vielen Branchen. Diese Wirkung ist jedoch indirekt und wird von den Unternehmen, die diese Innovationsimpulse umsetzen, meist nicht der Wissenschaft zugeordnet, sondern entweder als Ergebnis der eigenen F&E-Tätigkeit angesehen oder jenen Akteuren zugeordnet, von denen der unmittelbare Anstoß zur Innovation kam (z.B. Technologielieferanten oder Mitbewerber). Zudem vergeht oft gehörige Zeit zwischen neuen wissenschaftlich-technischen Erfindungen und deren breiter wirtschaftlicher Anwendung (vgl.

4 Wissens- und Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft

Mansfield 1991], sodass die Bedeutung der wissenschaftlichen Forschungsergebnisse für die aktuelle Innovationstätigkeit der Unternehmen nicht offensichtlich ist. Vor allem aber sind neue wissenschaftliche Forschungsergebnisse nur in Ausnahmefällen direkt in Innovationen umsetzbar. In aller Regel benötigt es weitere, zum Teil umfangreiche eigene F&E-Arbeiten der Unternehmen, um aus wissenschaftlichen Erkenntnissen marktfähige Technologien und Lösungen zu erstellen, die sowohl die Kundenanforderungen erfüllen als auch kosteneffizient produziert werden können.

Im Rahmen der deutschen Innovationserhebung wurde versucht, die Bedeutung der Wissenschaft als Innovationstreiber im Vergleich zu anderen relevanten (unternehmensinternen und -externen) Innovationsquellen zu quantifizieren (vgl. Rammer et al. 2005). Gemessen am Umsatz, der mit neuen Produkten erzielt wurde, konnten 1,8 % der im Zeitraum 1996–2002 eingeführten Innovationen in Deutschland als direkt „wissenschaftsgetrieben“ identifiziert werden, insofern neue wissenschaftliche Forschungsergebnisse unverzichtbar für die Umsetzung der Produktinnovation waren.⁶⁷ Im Bereich von Prozessinnovationen entfiel auf die Wissenschaft als Innovationsquelle ein Anteil von 5,8 % (gemessen an den gesamten durch neue Verfahren eingesparten Kosten).⁶⁸ Diese Werte liegen deutlich unter den von Mansfield (1991) berichteten (24 % für Produkt- und 7,2 % für Prozessinnovationen), die sich allerdings nur auf ausgewählte, große und forschungsintensive Unternehmen in wenigen US-amerikanischen Branchen bezogen und die nicht die Bedeutung möglicher anderer Innovationsquellen berücksichtigen. Tatsächlich kommen für viele Innovationen die Anstöße nicht aus einer einzigen Quelle, so dass neue wissenschaftliche Forschungsergebnisse oftmals zwar

eine notwendige, jedoch keine hinreichende Voraussetzung für die Entwicklung und Einführung von Innovationen sind.

Wissenschaft als Innovationspartner

Die Bedeutung der Wissenschaft für die Innovationsstätigkeit der Unternehmen beschränkt sich nicht nur auf die Bereitstellung neuer Forschungsergebnisse, die in wirtschaftlich verwertbare Innovationen umgesetzt werden können. Die Wissenschaft ist auch immer wieder als Kooperationspartner von Unternehmen in Innovationsprozesse eingebunden. Dabei nutzen Unternehmen zum einen die spezialisierte Forschungsinfrastruktur von Wissenschaftseinrichtungen und binden diese über wissenschaftlich-technische Dienstleistungen ein. Zum anderen helfen gemeinsame F&E-Projekte sowie die Vergabe von F&E-Aufträgen an Wissenschaftseinrichtungen, Kosten und Risiko der Entwicklung neuer Technologien auf Seiten der Unternehmen zu reduzieren und auf komplementäres Wissen zurückzugreifen.

Die Bedeutung der Wissenschaft als Kooperationspartner in Innovationsprojekten ist ähnlich hoch wie die als Informationsquelle für Innovationen. Im Zeitraum 2006–2008 unterhielten 8 % aller Unternehmen in Österreich (mit 10 oder mehr Beschäftigten in der Industrie und ausgewählten Dienstleistungsbranchen) Kooperationen mit Universitäten und anderen Hochschulen (Tab. 25).⁶⁹ Mit sonstigen staatlichen Forschungseinrichtungen kooperierten 3 % der Unternehmen. Universitäten und andere Hochschulen sind gleich hinter den Lieferanten von Ausrüstungen und Materialien der zweitwichtigste Kooperationspartner – jedes zweite Unternehmen mit Innovationskooperationen arbeitete mit Universitäten und anderen Hochschulen zusam-

67 65 % des Neuproduktumsatzes gingen auf unternehmensinterne kreative Tätigkeit (insbesondere F&E), 19 % auf Kunden, 5 % auf Wettbewerber, 4,5 % auf Lieferanten und 4,2 % auf Regulierungen und andere verbindliche Vorgaben zurück.

68 55 % der ausschlaggebenden Impulse für Prozessinnovationen stammten aus unternehmensinternen Quellen, 12 % kamen von Lieferanten, 10 % von Kunden, 9 % von Wettbewerbern und 8,2 % von Regulierungen.

69 Als Kooperationen zählen hier sowohl die gemeinsame Zusammenarbeit in F&E-Projekten im Rahmen von Auftrags- oder Gemeinschaftsforschung als auch die Zusammenarbeit in gemeinsamen F&E-Einrichtungen wie z.B. Kompetenzzentren.

4 Wissens- und Technologietransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft

Tab. 25: Innovationskooperationen von Unternehmen in Österreich nach Kooperationspartnern
(Referenzzeitraum: 2006–2008)

Anteil der Unternehmen ¹⁾ , die mit dem jeweiligen Partner an Innovationskooperationen ²⁾ beteiligt waren	forschungsintensive Industrie ³⁾		sonstige Industrie ⁴⁾		wissensintensive Dienstleistungen ⁵⁾		sonstige Dienstleistungen ⁶⁾		Zusammen	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Eigenes Unternehmen oder eigene Unternehmensgruppe	44	17	42	6	44	11	41	4	43	7
Auftraggeber oder Kunden	55	21	42	6	42	10	29	3	42	7
Zulieferer von Ausrüstungen, Rohstoffen, Vorprodukten oder Software	60	23	61	8	40	10	61	7	56	9
Mitbewerber oder anderen Unternehmen der gleichen Branche	20	8	23	3	30	7	20	2	23	4
Beratungsfirmen, gewerbliche Laboratorien oder private F&E-Einrichtungen	38	14	35	5	40	10	37	4	37	6
Universitäten, Fachhochschulen oder andere höhere Bildungseinrichtungen	66	25	48	7	52	13	36	4	50	8
Sonstige staatliche oder öffentliche Forschungseinrichtungen	27	10	20	3	17	4	11	1	19	3
Alle Partner	100	38	100	14	100	24	100	11	100	17

A: in % aller kooperierenden Unternehmen; B: in % aller Unternehmen.

Innovationskooperationen: aktive Teilnahme eines Unternehmens zusammen mit anderen Unternehmen oder nichtkommerziellen Einrichtungen an gemeinsamen Innovationsaktivitäten. Dies muss nicht bedeuten, dass jeder Kooperationspartner unmittelbaren wirtschaftlichen Vorteil aus der Zusammenarbeit zieht. Reine Auftragsvergabe, bei der keine aktive Zusammenarbeit stattfindet, zählt nicht als Kooperation.

1) Unternehmen mit 10 oder mehr Beschäftigten. – 2) Aktive Teilnahme eines Unternehmens zusammen mit anderen Unternehmen oder Einrichtungen an gemeinsamen Innovationsaktivitäten. – 3) Wirtschaftszweige (NACE 2008) 19-21, 26-30. – 4) Wirtschaftszweige 5-18, 22-23, 31-39. – 5) Wirtschaftszweige 58, 61-66, 71. – 6) Wirtschaftszweige 46, 49-53.

Quelle: Statistik Austria, 6. Europäische Innovationserhebung (CIS 2008). – Berechnungen des ZEW.

men –, ein Fünftel der kooperierenden Unternehmen hatte Innovationskooperationen mit sonstigen staatlichen Forschungseinrichtungen.

Die Einbindung der Wissenschaft in Innovationsprojekte ist in Branchen, in denen Innovationen als Wettbewerbsparameter besonders wichtig sind und in denen ein entsprechend hoher Anteil der finanziellen und personellen Ressourcen für Forschung, Innovation und die Generierung neuen Wissens aufgewendet wird, besonders weit verbreitet. In den forschungsintensiven Industriebranchen (Chemie- und Pharmaindustrie, Elektroindustrie, Maschinenbau, Fahrzeugbau) kooperierte jedes vierte Unternehmen im Zeitraum 2006–2008 mit Hochschulen, 10 % unterhielten Innovationskooperationen mit sonstigen staatlichen Forschungseinrichtungen. Zwei Drittel der Unternehmen mit Innovationskooperationen hatten Universitäten und anderen Hochschulen als Partner, ein Viertel sonstige staatliche Forschungseinrichtungen. In den wissensintensiven Dienstleistungen (Software und IT-Dienstleistungen, Telekommunikation, Inge-

nieurbüros, technische Labore, Finanzdienstleistungen, Verlage) arbeitet jedes zweite Unternehmen mit Innovationskooperationen mit Hochschulen zusammen, ein Sechstel kooperiert mit sonstigen staatlichen Forschungseinrichtungen. Damit ist die Wissenschaft sowohl für die forschungsintensive Industrie als auch für die wissensintensiven Dienstleistungen der wichtigste Kooperationspartner. In der sonstigen Industrie und in den sonstigen Dienstleistungen sind dagegen die Lieferanten von Ausrüstungen und Materialien die wichtigsten Kooperationspartner.

Im internationalen Vergleich ist die Bereitschaft der österreichischen Unternehmen, mit Wissenschaftseinrichtungen zu kooperieren, überdurchschnittlich hoch (Tab. 26). In der forschungsintensiven Industrie weist nur Finnland einen höheren Anteil von Unternehmen auf, die mit Universitäten und anderen Hochschulen im Rahmen von Innovationsprojekten zusammenarbeiten. In den wissensintensiven Dienstleistungen wird der Anteil von 13 % der Unternehmen mit innovationsbezogenen Hochschulkooperati-