

1 Aktuelle Entwicklungen

1.1 Entwicklung der F&E-Ausgaben auf Basis der neuen Globalschätzung

Gemäß der aktuellen Globalschätzung der Statistik Austria mit Stand April 2015 werden die gesamtösterreichischen F&E-Ausgaben 2015 voraussichtlich erstmals die 10 Mrd. €-Schwelle überschreiten (10,10 Mrd. €), was eine Zunahme im Vergleich zu 2014 um 271,36 Mio. € bzw. 2,76 % bedeutet. Mit der im September 2014 in Kraft getretenen überarbeiteten Version des Europäischen Systems Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen (ESVG) 2010 zur Berechnung des Bruttoinlandsproduktes (BIP) unterscheidet sich die Berechnungsgrundlage der F&E-Quote (Bruttoinlandsausgaben für Forschung und Entwicklung im Verhältnis zum BIP) 2015 von jener für das Jahr 2014, welche noch auf dem ESVG 1995 basierte. Mit der vorliegenden Version der Globalschätzung wurde eine Rückberechnung der F&E-Quote auf Basis des ESVG 2010 vorgenommen, die eine vergleichende Zeitreihenbetrachtung der Entwicklung der F&E-Quote ab 1995 erlaubt.

Auf Basis der vorliegenden Prognose würde die F&E-Quote 2015 mit 3,01 % erstmals die 3-Prozentmarke übersteigen, was einem leichten Anstieg gegenüber 2014 (2,99 %) und 2013 (2,95 %) entspräche (auf Basis der Revision nach ESVG 2010). In die revidierten Werte der Globalschätzung für die Jahre 2013 und 2014 fließen neben der Umstellung in der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung auch Revisionen des BIP auf Basis aktualisierter Daten ein.

Die Entwicklung der Forschungsquote sowie

der absoluten Beiträge der einzelnen Finanzierungssektoren ist in Abb. 1-1 dargestellt. Im EU-Vergleich liegt Österreich 2013 (dem letzten Jahr, für welches internationale Vergleichszahlen für die nationalen Forschungsquoten verfügbar sind) hinter Finnland, Schweden und Dänemark, jedoch vor Deutschland und mit 2,95 % deutlich über dem Durchschnitt der EU-28 von 2,01 %.¹

Mit der Einführung des ESVG 2010 werden Ausgaben für Forschung und experimentelle Entwicklung als Investitionen klassifiziert und fließen somit als Teil der Bruttoanlageinvestitionen direkt in das BIP ein. Zuvor – auf Basis des ESVG 1995 – wurden diese als Vorleistungen, innerbetriebliche Leistungen bzw. Nichtmarkt-Konsum verbucht und damit erst indirekt über die geschaffene Wertschöpfung F&E-basierter Güter und Dienstleistungen BIP-wirksam. Mit der Neuklassifizierung der F&E-Ausgaben führen diese nun über den direkten Eingang in die Bruttowertschöpfung bzw. über die Investitionen in F&E von Markt- und Nichtmarkt-Produzenten, bei gleichzeitig unveränderter Höhe der Ausgaben, zu einer Erhöhung der Bruttoanlageinvestitionen und damit des BIP. Dies hat wiederum Auswirkungen auf die F&E-Quote, die ja in Relation zum BIP steht, und kann bei einer Rückberechnung nach ESVG 2010 zu Revisionen führen.² So beträgt beispielsweise die F&E-Quote 2011 2,68 % nach ESVG 2010 und 2,77 % nach ESVG 1995.

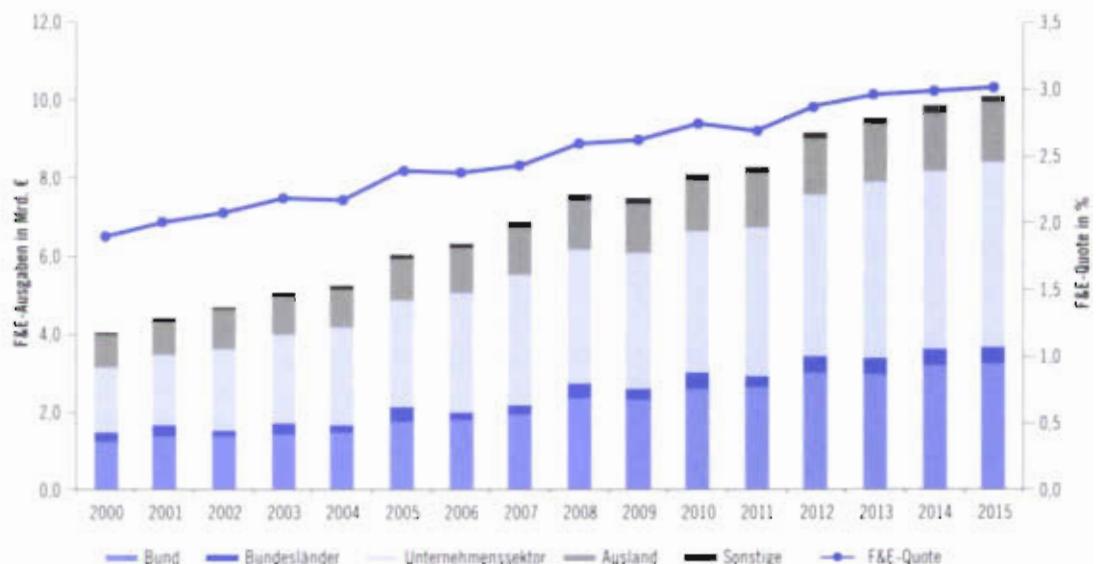
In Bezug auf die Entwicklung der F&E-Finanzierung nach Finanzierungssektoren zeigt sich auf Basis der vorliegenden Schätzung folgendes Bild (vgl. Abb. 1-2 und Abb. 1-3): Der öffentliche

¹ Wert für Österreich lt. aktueller Globalschätzung. Daten der Vergleichsländer und EU-28 lt. Eurostat

² Vgl. BMF/FW, BMVIT (2014); <http://www.bmfwf.gv.at/ftb>

1 Aktuelle Entwicklungen

Abb. 1-1: Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Österreich nach Finanzierungssektoren



Quelle: Statistik Austria, Globalschätzung vom 21.04.2015, nominelle Werte.

Sektor finanziert 2015 mit 3,77 Mrd. € voraussichtlich 37,3 % der gesamten Ausgaben für Forschung und Entwicklung. Der größte Anteil entfällt mit 3,21 Mrd. € auf den Bund (rd. 32 % der F&E-Ausgaben), was einem Zuwachs von 1,41 % um 44,69 Mio. € entspricht. Der Finanzierungsanteil der Länder beträgt voraussichtlich 443,23 Mio. € (+ 3,45 %).

Sonstige öffentliche Einrichtungen (Gemeinden, Kammern, Sozialversicherungsträger) tragen 1,1 % (110,29 Mio. €) zum Gesamtvolumen der österreichischen Forschungsförderung bei. Im Vergleich zum Vorjahr beträgt das geschätzte Wachstum rd. 2,3 Mio. € bzw. 2,1 %. Der private gemeinnützige Sektor finanziert mit 42,71 Mio. € rd. 0,4 % der gesamten prognostizierten F&E-Ausgaben für 2015, mit einem geschätzten Zuwachs von 1,96 %.

Der im Einzelnen größte F&E-Finanzierungsbeitrag wird mit 4,76 Mrd. € weiterhin von den Unternehmen geleistet, was 47,2 % der gesamten prognostizierten F&E-Ausgaben 2015 entspricht (2014: 46,6 %). Dies bedeutet einen prognostizierten Anstieg der Unternehmensfinanzierung der gesamten F&E-Ausgaben von 3,9 %

(178,85 Mio. €) im Vergleich zu 2014. Im Verhältnis zur Periode 2009–2011 ist damit seit 2011 wieder ein vergleichsweise starker Anstieg des Finanzierungsbeitrages des Unternehmenssektors zu beobachten. Dieser liegt damit auch über dem prognostizierten Wachstums des nominalen BIP 2015 von 1,92 %.

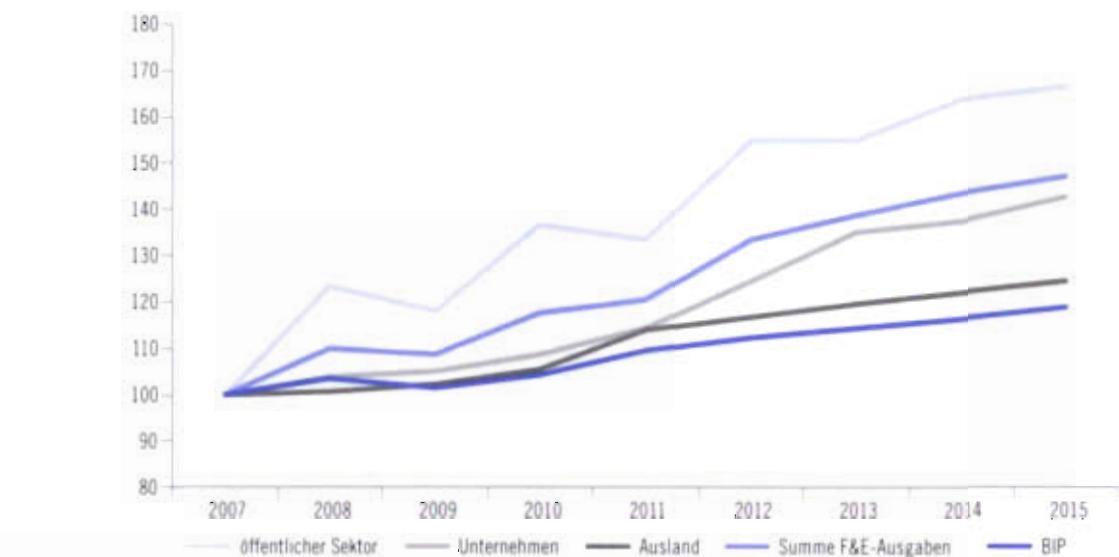
Ein im internationalen Vergleich hoher Finanzierungsanteil der österreichischen F&E-Ausgaben stammt weiterhin aus ausländischen Quellen. 2015 werden voraussichtlich 15,1 % (1,53 Mrd. €) auslandsfinanziert sein, was einen Zuwachs der Auslandsfinanzierung von F&E im Vergleich zum Vorjahr um 2 % (rd. 30 Mio. €) bedeutet. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um Direktinvestitionen multinationaler Unternehmen an ihre österreichischen Töchter sowie zu einem geringeren Teil um Rückflüsse aus dem EU-Forschungsrahmenprogramm. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die ausländische Finanzierung zu einem Großteil von Unternehmen stammt, kommt man bei Aufsummierung derselben mit dem Anteil der nationalen Unternehmensfinanzierung für F&E zu einem Gesamtfinanzierungsanteil des privaten

1 Aktuelle Entwicklungen

Sektors von rd. 62 %. Dies bedeutet eine weitere Annäherung an das durch die Europäische Union formulierte und in der österreichischen FTI-

Strategie verankerte Ziel einer Verteilung der Finanzierungsanteile von zwei Dritteln privat und ein Drittel öffentlich.

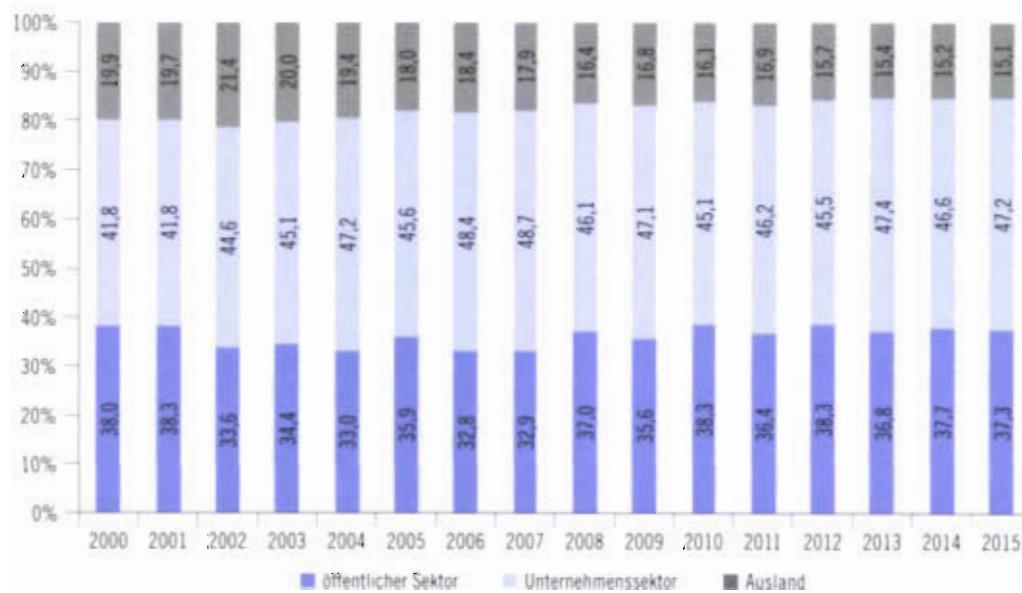
Abb. 1-2: Entwicklung der F&E in Österreich nach Finanzierungssektoren (Index, 2007=100)



Anmerkung: Der Finanzierungssektor „Sonstige“ (der u.a. die Gemeinden oder die Sozialversicherungsträger umfasst) sowie der private gemeinnützige Sektor wurden hier zum „Öffentlichen Sektor“ gezählt.

Quelle: Statistik Austria, Globalschätzung vom 21.04.2015.

Abb. 1-3: Finanzierungsanteile für F&E in Österreich nach Finanzierungssektoren (in %)



Anmerkung: Der Finanzierungssektor „Sonstige“ (der u.a. die Gemeinden oder die Sozialversicherungsträger umfasst) wurde hier zum „Öffentlichen Sektor“ gezählt. Rest auf 100 % = privater gemeinnütziger Sektor.

Quelle: Statistik Austria, Globalschätzung vom 21.04.2015.

1 Aktuelle Entwicklungen

1.2 Strukturen und Trends im internationalen Vergleich

1.2.1 Österreichs Position in internationalen Innovationsrankings

Innovationsrankings sind heute ein weit verbreiteter Ansatz, um die Innovationsfähigkeit von Volkswirtschaften oder Regionen zu vergleichen. Anhand von Indikatoren, die unterschiedliche Aspekte der Innovationstätigkeit in Wirtschaft und Gesellschaft erfassen, sollen Stärken und Schwächen von Innovationssystemen sichtbar gemacht und gleichzeitig innovationspolitischer Handlungsbedarf identifiziert werden. Ein wesentliches Merkmal von Innovationsrankings ist die Verdichtung der Vielfalt von Innovationsindikatoren auf eine einzige Maßzahl. Damit sollen die Kommunizierbarkeit des vielschichtigen Phänomens „Innovation“ erleichtert und Vergleiche zwischen Ländern und über die Zeit vereinfacht werden³. In diesem Abschnitt werden verschiedene Innovationsrankings genutzt, um die Entwicklung der Innovationsleistung Österreichs im internationalen Vergleich zu bewerten und den Fortschritt beim Erreichen des Ziels der Bundesregierung, Österreich zu einem der international führenden Innovationsstandorte zu machen, zu beurteilen.

Im vergangenen Jahrzehnt wurden mehrere Innovationsrankings auf den Markt gebracht, die jährlich aktualisiert werden und damit für ein Monitoring der Innovationsleistung von Ländern in Frage kommen. Zu den methodisch fortgeschrittenen und international etablierten Rankings gehören insbesondere die folgenden vier:⁴

- das *Innovation Union Scoreboard* (IUS) der EU-Kommission, das (zunächst unter der Bezeichnung *European Innovation Scoreboard*) seit 2001 erscheint,
- der *Global Innovation Index* (GII), der von der Cornell University, INSEAD und der WIPO herausgegeben wird und erstmals 2007 vorgelegt wurde,
- der *Global Competitiveness Index* (GCI) des World Economic Forums, der mehrere innovationsbezogene Elemente enthält und seit 2004 veröffentlicht wird,
- der *Innovationsindikator* der Deutschen Telekom Stiftung (II-DTS), der seit 2005 erscheint.

Allen Innovationsrankings ist gemeinsam, dass sie auf Basis eines theoretischen Verständnisses von Innovation relevante Einzelindikatoren ableiten, diese Einzelindikatoren auf ein einheitliches Messniveau bringen und zu einem Gesamtindex zusammenführen.⁵ Konzeptionell beruhen die Rankings auf dem Innovationssystemansatz⁶ und messen Innovationsfähigkeit entlang verschiedener Phasen und Schritte eines gesamtwirtschaftlichen Innovationsprozesses, der i.d.R. von Bildung und Wissenschaft über rechtliche, politische und gesellschaftliche Rahmenbedingungen bis zu den Forschungs- und Innovationsaktivitäten des Wirtschaftssektors reicht und auch die Interaktionen zwischen einzelnen Akteuren des Innovationssystems abbildet. Die Anzahl der berücksichtigten Einzelindikatoren variiert zwischen den Rankings stark (25 – bzw. zwölf im globalen Vergleich – beim IUS, 81 beim GII), wobei neben quantitativen (d.h. aus Statistiken gewonnenen) auch qualitative, auf ExpertInneneinschätzungen beruhende Indikatoren ver-

³ Für eine kritische Diskussion der Aussagefähigkeit solcher Indikatorensysteme bzw. der Grenzen derselben siehe Kapitel 4.3 im Forschungs- und Technologiebericht 2014. BMFWF, BMVIT (2014); <http://www.bmfwf.gv.at/ftb>

⁴ Daneben gibt es noch zahlreiche weitere Innovationsrankings, die entweder nur einmalig oder sporadisch vorgelegt wurden und aufgrund ihres methodischen Ansatzes nur begrenzt für Schlussfolgerungen für die österreichische Forschungs- und Technologiepolitik von Nutzen sind, wie z.B. das Innovationsranking von Economist Intelligence Unit (2009), der Innovationsindex der Boston Consulting Group (Andrew et al., 2009), der Innovationsindex der Bloomberg L.P. oder eine Innovationsindikator-Studie für den europäisch-amerikanischen Wirtschaftsrat (Atkinson, Andes, 2009).

⁵ Alle vier Rankings verwenden hierfür eine Gleichgewichtung von Einzelindikatoren.

⁶ Vgl. Freeman (2005); Patel und Pavitt (1994); Lundvall (1992); OECD (1999).

wendet werden. Einen besonders hohen Anteil an qualitativen Indikatoren weist der GCI auf (im Bereich der innovationsbezogenen Indikatoren: 24 von 31), während das IUS nur quantitative Indikatoren einsetzt (wobei manche der Indikatoren über Befragungen erhoben werden und damit eine subjektive Komponente enthalten).

Neben diesen Innovationsrankings gibt es außerdem eine Vielzahl von Studien, die die Innovationsfähigkeit von Ländern indikatorengestützt untersuchen, ohne dabei die einzelnen Indikatoren zu einem Gesamtindex zusammenzuführen und den Rangplatz von Ländern zu ermitteln. Vielmehr werden die Ergebnisse zu den einzelnen Indikatoren meist in einer verbalen Zusammenschau gebündelt. Zu diesen indikatorbasierten Analysen der Innovationsleistung von Ländern zählen u.a. das Science, Technology & Innovation (STI) Scoreboard der OECD⁷ und der Bericht der EU-Kommission zum Fortschritt der Innovation Union⁸, der 2014 zum dritten Mal erschien. Da der Bericht der EU-Kommission von besonderem Interesse für die Beurteilung der Position Österreichs bei Forschung, Technologie und Innovation ist, werden die zentralen Ergebnisse abschließend in einem eigenen Abschnitt präsentiert.

Österreich im Innovation Union Scoreboard 2015

Dem *Innovation Union Scoreboard* (IUS) der Europäischen Kommission kommt unter den Innovationsrankings eine besondere Bedeutung zu, da es ein wichtiges Instrument der EU-Kommission zur Beurteilung des Fortschritts beim Erreichen der Ziele der Innovation Union und von Europe

2020 ist. Das IUS ist daher auch für die österreichische Bundesregierung ein wichtiger Maßstab, um die Entwicklung der Innovationsleistung Österreichs im internationalen Vergleich zu beurteilen. In der im Jahr 2015 erschienenen Ausgabe des IUS befindet sich Österreich unter den 28 EU-Mitgliedsstaaten auf Rang elf und unter allen im IUS betrachteten europäischen Ländern auf Rang 13 (vgl. Abb. 1-4). Mit einem Indexwert von 0,585 gehört Österreich der Ländergruppe der „Innovation Followers“ an und liegt über dem Durchschnittswert der EU-28 (0,555). Im Vergleich zum Vorjahresranking hat Österreich einen Rangplatz eingebüßt, da Frankreich, das 2014 noch hinter Österreich lag, seinen Indexwert von 0,586 auf 0,591 verbessern konnte. Österreichs Indexwert ging dagegen im Vergleich zu 2014 (0,597) um 0,012 Punkte zurück, nachdem er seit 2011 dreimal in Folge angestiegen war.⁹ Der Indexwert Österreichs im IUS 2015 ist gleichwohl der zweithöchste seit Einführung des IUS.

Im Vergleich zum Vorjahr konnte sich Österreich im IUS 2015 bei acht der 25 Indikatorwerte verbessern, während sich bei acht Indikatoren die Werte verschlechtert haben (jeweils in Bezug auf die Originalwerte der Indikatoren). Bei sechs Indikatoren war die Veränderung gegenüber den Vorjahreswerten geringfügig (+/- 1 %). Für drei Indikatoren ist wegen Änderung in der Definition ein Zeitvergleich nicht möglich. Österreich konnte bei folgenden Indikatoren zwischen 2014 und 2015 Verbesserungen der Indikatorwerte (siehe Originalwerte in Tab. 1-1) erzielen (in absteigender Reihenfolge der Höhe der Verbesserung):

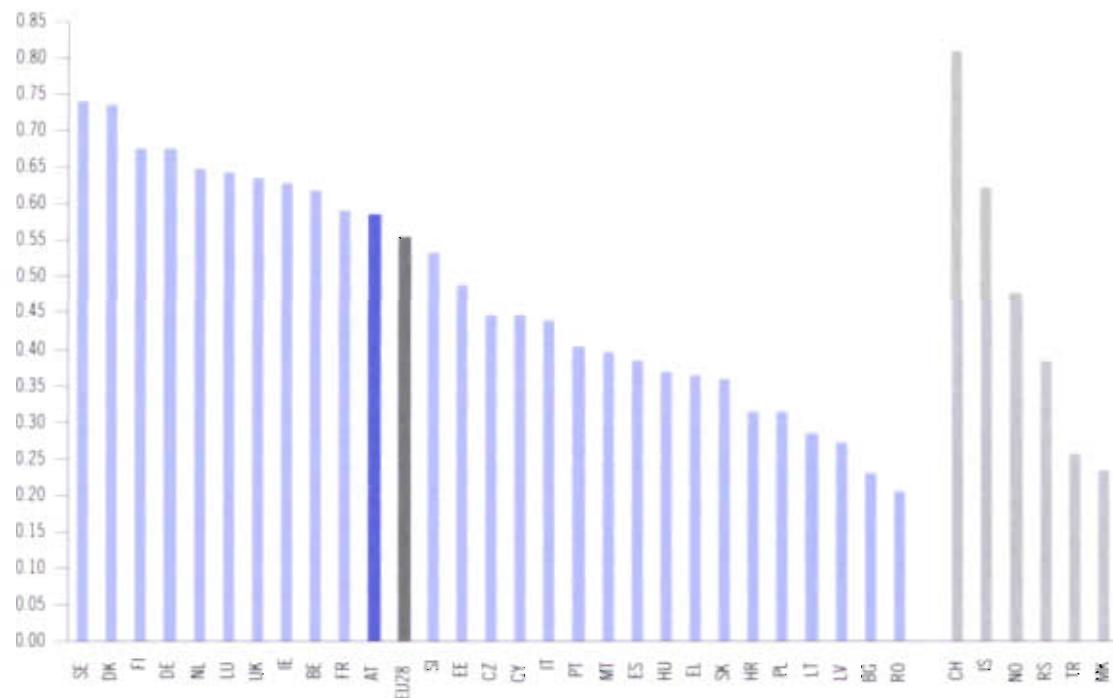
7 Das STI-Scoreboard erscheint zweijährlich, zuletzt Ende 2013.

8 Vgl. Europäische Kommission (2014).

9 Ein direkter Vergleich der Ergebnisse des IUS 2015 mit den Vorjahresergebnissen wird allerdings durch einige methodische Veränderungen erschwert. Bei vier der 25 Indikatoren wurde die Definition bzw. die Datenquelle verändert. Der Indikator „Beitrag von Mittel- und Hochtechnologie-Waren zur Außenhandelsbilanz“ wurde ersetzt durch den „Anteil von Mittel- und Hochtechnologie-Exporten am gesamten Warenexport“, gleichzeitig wird auf eine andere Datenquelle zurückgegriffen. Der Indikator „Beschäftigungsveränderung in rasch wachsenden Unternehmen in innovativen Branchen“ umfasst seit dem IUS 2015 auch den Finanzsektor. Der Indikator „Nicht-F&E-Innovationsausgaben“ wurde im IUS 2015 um „sonstige Innovationsausgaben“ erweitert. Für den Indikator „Anzahl Community Designs je BIP“ wurde die Datenquelle verändert. Schließlich führte die Revision des Europäischen Systems der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung zu veränderten BIP-Werten, die sich ebenfalls auf die IUS-Ergebnisse ausgewirkt haben, da acht Indikatoren das BIP als Bezugsgröße verwenden. Für Österreich führten die methodischen Veränderungen durchwegs zu einer leichten Verbesserung des Gesamtindex, ohne dass dies eine Auswirkung auf den Rangplatz gehabt hätte.

1 Aktuelle Entwicklungen

Abb. 1-4 Rangfolge der europäischen Länder im IUS 2015



Quelle: Europäische Kommission (2015)

- Lizenz- und Patenteinnahmen aus dem Ausland in % des BIP
- Wissensintensive Dienstleistungsexporte in % aller Dienstleistungsexporte
- Beschäftigungsanteil schnell wachsender Unternehmen in innovativen Branchen in %
- Anteil KMU mit Marketing- oder Organisationsinnovationen in %
- Internationale wissenschaftliche Ko-Publikationen je Mio. Bevölkerung
- Nicht-EU Promotionsstudierende in % aller Promotionsstudierenden
- Anteil der 30- bis 34-jährigen Bevölkerung mit Tertiärabschluss
- Beschäftigungsanteil in wissensintensiven Branchen in %.

Verschlechterungen fanden bei folgenden Indikatoren statt (absteigend gereiht nach der Höhe der Verschlechterung):

- Innovative KMU mit Kooperationen in % aller KMU

- Öffentlich-private Ko-Publikationen je Mio. Bevölkerung
- Umsatzanteil von Produktinnovationen in %
- Anteil KMU mit Produkt- oder Prozessinnovationen in %
- Anteil KMU mit selbst entwickelten Innovationen in %
- PCT-Patentanmeldungen je Mrd. BIP
- F&E-Ausgaben des öffentlichen Sektors in % des BIP
- Wagniskapitalinvestitionen in % des BIP.

Drei Verbesserungen und drei Verschlechterungen der Originalwerte von Indikatoren betrafen den Bereich Bildung und Wissenschaft („Enablers“), wobei zwei der Verschlechterungen bei Inputmaßen (Ausgaben bzw. Investitionen) stattfanden. Im Bereich Output sind bei fünf Indikatoren Verbesserungen und bei zwei Verschlechterungen festzustellen. In der Indikatorgruppe „Unternehmensaktivitäten“ haben sich drei Indikatoren verschlechtert und keiner verbessert.

1 Aktuelle Entwicklungen

Tab. 1-1 Indikatorwerte Österreichs im IUS 2014 und im IUS 2015¹⁾

	Originalwerte (OW)		normalisierte Werte (NW)		Veränderung 2014–2015 in %	
	2014 ²⁾	2015	2014	2015	OW	NW
1 Enablers						
1.1.1 Anzahl Promotionsabschlüsse (ISCED 6) je 1.000 Bev. 25–34	2,2	2,2	0,710	0,710	0	0
1.1.2 Anteil 30–34jähriger Bev. mit Tertiärabschluss in %	26,3	27,3	0,375	0,383	4	2
1.1.3 Anteil 20–24jähr. Bev. m. höherem Sekundärabschluss in %	86,6	87,4	0,757	0,772	1	2
1.2.1 Internationale wiss. Ko-Publikationen je Mio. Bev.	1248	1314	0,664	0,696	5	5
1.2.2 Anteil Publikationen unter Top-10 % d. meistzitierten Publ.	11,07	11,05	0,690	0,685	0	-1
1.2.3 Nicht-EU Promotionsstudier. in % aller Promotionsstudier.	8,6	9,0	0,273	0,272	5	0
1.3.1 F&E-Ausgaben des öffentlichen Sektors in % des BIP	0,88	0,86	0,773	0,793	-2	3
1.3.2 Wagniskapitalinvestitionen in % des BIP	0,0179	0,0175	0,192	0,229	-2	20
2 Unternehmensaktivitäten						
2.1.1 F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors % des BIP	1,95	1,93	0,835	0,841	-1	1
2.1.2 Nicht-F&E-Innovationsausgaben in % des Umsatzes ³⁾	0,353	0,458	0,150	0,212	1)	42
2.2.1 Anteil KMU mit selbst entwickelten Innovationen in %	36,3	31,8	0,692	0,600	-12	-13
2.2.2 Innovative KMU mit Kooperationen in % aller KMU	20,5	15,3	0,921	0,648	-26	-30
2.2.3 Öffentlich-private Ko-Publikationen je Mio. Bev.	86,4	71,0	0,710	0,595	-18	-16
2.3.1 PCT-Patentanmeldungen je Mrd. BIP (in PPSE)	5,27	4,96	0,741	0,760	-6	3
2.3.2 PCT-Patentanm. zu Societal Challenges je Mrd. BIP (in PPSE)	1,095	1,094	0,744	0,721	0	-3
2.3.3 Community Trademarks je Mrd. BIP (in PPSE)	10,01	10,07	0,756	0,792	1	5
2.3.4 Community Designs je Mrd. BIP (in PPSE) ⁴⁾	8,39	1,65	1,000	0,830	1)	-17
3 Output						
3.1.1 Anteil KMU mit Produkt- oder Prozessinnovationen in %	42,2	35,7	0,662	0,555	-15	-16
3.1.2 Anteil KMU mit Marketing-/Organisationsinnovationen in %	42,3	44,7	0,609	0,686	6	13
3.1.3 Beschäft.ant. schnell wachsender Untern. in innovat. Br. in % ⁵⁾	15,3	17,2	0,404	0,516	12	28
3.2.1 Beschäftigungsanteil in wissensintensiven Branchen in %	14,2	14,6	0,601	0,627	3	4
3.2.2 Exporte v. Mittel-/Hochtechnol.-waren in % der Wareexp. ⁶⁾	3,55	56,6	0,661	0,723	1)	9
3.2.3 Wissensintensive Dienstleistungsexporte in % aller DL-Exp.	23,8	26,6	0,225	0,250	12	11
3.2.4 Umsatzanteil von Produktinnovationen in %	11,9	9,8	0,494	0,354	-17	-28
3.2.5 Lizenz- und Patenteinnahmen aus dem Ausland in % des BIP	0,206	0,245	0,338	0,379	19	12

1) Werte zwischen IUS 2014 und IUS 2015 wegen veränderter Definition bzw. Datenquelle nicht vergleichbar.

2) Im IUS 2014 ohne „sonstige Innovationsausgaben.“

3) Im IUS 2014 auf Basis von Angaben des OHIM, im IUS 2014 auf Basis von Angaben von Eurostat

4) Im IUS 2014 Beitrag von Mittel- und Hochtechnologiewaren zum Außenhandelssaldo

5) Im IUS 2014 ohne Finanzsektor

6) Abweichungen von den im Annex 1 des IUS 2014 dargestellten Werten liegen daran, dass dort für einzelne Indikatoren transformierte Werte und nicht die Originalwerte angegeben sind.

Quelle: Europäische Kommission (2015). Berechnungen: ZEW.

Vier der Indikatoren mit einer rückläufigen Entwicklung im IUS 2015 betreffen Kennzahlen, die aus dem Community Innovation Survey (CIS) stammen, gleichzeitig hat sich bei einem CIS-Indikator der Wert verbessert.

Die Verbesserung oder Verschlechterung bei einem Originalwert eines Indikators bedeutet jedoch nicht notwendigerweise, dass sich dadurch auch Österreichs Indexwert im IUS verbessert bzw. verschlechtert. Denn im IUS, wie auch in den anderen drei im Folgenden betrachteten Ran-

kings, werden die Einzelindikatoren mit Hilfe des sogenannten „Minimum-Maximum-Verfahrens“ auf ein einheitliches Messniveau gebracht, um sie zu einem Index zusammenfassen zu können. Bei diesem Verfahren wird vom Einzelindikatorwert eines Landes der Wert des Landes mit dem niedrigsten Wert abgezogen und durch die Differenz zwischen höchstem und niedrigstem Wert geteilt, sodass die Messwerte für alle Einzelindikatoren zwischen 1 (= Land mit dem höchsten Wert) und 0 (= Land mit dem niedrigs-

1 Aktuelle Entwicklungen

ten Wert) liegen.¹⁰ Durch dieses Verfahren bestimmen die Länder mit Extremwerten wesentlich die normierten Indikatorwerte aller Länder. So kann sich ein Land bei einem Indikator auch dann verschlechtern, wenn der Indikatorwert angestiegen ist, gleichzeitig aber der Wert des Landes mit dem niedrigsten Wert noch stärker zugenommen hat.

Für Österreich hatte diese Methode im IUS 2015 zur Folge, dass sich bei drei Indikatoren mit rückläufigen Indikatorwerten dennoch eine Verbesserung für den Gesamtindex ergab. Dies betraf die PCT-Patentanmeldungen, die F&E-Ausgaben des öffentlichen Sektors sowie – am stärksten – die Wagniskapitalinvestitionen. Eine gegenläufige Entwicklung trat dagegen nicht auf. Lediglich bei den PCT-Patentanmeldungen zu Societal Challenges war der Beitrag zum Gesamtindex trotz unverändertem Indikatorwert etwas niedriger.

Der insgesamt etwas niedrigere Gesamtindexwert Österreichs im IUS 2015 im Vergleich zum Vorjahr ist wesentlich durch vier CIS-Indikatoren (Anteil innovativer KMU mit Kooperationen, Umsatzanteil von Produktinnovationen, Anteil KMU mit Produkt- oder Prozessinnovationen, Anteil KMU mit selbst entwickelten Innovationen) sowie den öffentlich-privaten Ko-Publikationen und der Registrierung von Community Designs geschuldet. Bei letzterem Indikator liegt dies ausschließlich an einer geänderten Datenquelle. Gleichzeitig leisteten zwei CIS-Indikatoren (Nicht-F&E-Innovationsausgaben, Anteil KMU mit Marketing- oder Organisationsinnovationen) positive Beiträge zum Gesamtindex Österreichs, wobei der stärkste positive Effekt der geänderten Definition des Indikators „Nicht-F&E-Innovationsausgaben“ geschuldet ist. Wichtige positive Beiträge zum österreichischen Gesamtindex gingen außerdem von einem höheren Beschäftigungsanteil schnell wachsender Unternehmen in innovativen Branchen sowie von den

Wagniskapitalinvestitionen aus, obwohl diese gemessen am BIP leicht rückläufig waren.

Betrachtet man das Niveau der normalisierten Indikatorwerte, so weisen vier Indikatoren einen Wert von unter 0,3 auf, d.h. hier liegt Österreich im Vergleich zu den führenden Ländern besonders weit zurück. Diese Schwachpunkte sind die Nicht-F&E-Innovationsausgaben (trotz der starken Verbesserung durch die Neu-Definition), die Wagniskapitalinvestitionen, der Anteil wissensintensiver Dienstleistungen am gesamten Dienstleistungsexport sowie der Anteil von Promotionsstudierenden aus dem Nicht-EU-Ausland. Besonders stark ist die österreichische Performance mit normalisierten Indikatorwerten von über 0,75 bei den Community Designs (wenngleich Österreich hier seine Spaltenposition eingebüßt hat), den F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors, den F&E-Ausgaben des öffentlichen Sektors, dem Anteil der 20- bis 24-jährigen Bevölkerung mit höherem Sekundärabschluss sowie den PCT-Patentanmeldungen.

Österreichs Position im Vergleich einer globalen Referenzgruppe

Die Ergebnisse des IUS sind ein wichtiger Befund zur Innovationsleistung Österreichs. Sie werden allerdings auch durch die spezifische Konzeption des Rankings beeinflusst, wie z.B. die starke Betonung der Internationalisierung des Innovationssystems (vier Indikatoren bilden diesen Aspekt ab) oder die gesonderte Berücksichtigung des Innovationsverhaltens von KMU (vier Indikatoren). Gleichzeitig verzichtet das IUS auf qualitative Indikatoren, auf Maßzahlen zur gesamtwirtschaftlichen Effizienz (z.B. Produktivität) sowie auf die explizite Berücksichtigung von Schlüsseltechnologien (wie IKT). Außerdem liegt der Fokus auf einem europäischen Vergleich, während außereuropäische Länder nur über ein reduziertes Indikatorenset einbezogen werden. Andere Innovationsrankings gehen zum Teil

10 Mitunter werden Extremwerte nicht berücksichtigt oder gestutzt

gänzlich andere Wege. Daher kann ein Vergleich verschiedener Innovationsrankings ein ausgewogeneres Bild über die internationale Position Österreichs im Innovationswettbewerb geben.

Vergleicht man die vier in der Einleitung angeführten Innovationsrankings (IUS, GII, GCI, II-DTS) auf Basis aller im jeweiligen Ranking erfassten Länder, dann findet sich Österreich in den aktuellen Ausgaben der Rankings zwischen Platz 13 (Global Competitiveness Index) und Platz 20 (Global Innovation Index) (vgl. Tab. 1-2).¹¹ Aufgrund der unterschiedlichen Anzahl von berücksichtigten Ländern (zwischen 35 und 144) ist ein Vergleich der Platzierung nicht aussagekräftig, zumal manche Rankings auch sehr kleine Länder und Länder mit sehr spezifischen Wirtschaftsstrukturen (z.B. erdölexportierende Staaten, kleine Inselstaaten) mit einbeziehen. Betrachtet man nur die 28 EU-Mitgliedsstaaten, so liegt Österreich zwischen dem achten (Global Competitiveness Index) und dem elften Rang (Innovation Union Scoreboard). Allerdings befinden sich viele innovationsstarke Länder außerhalb Europas. Um die Frage, inwieweit Österreich in die Gruppe der „Innovationsführer“ vorzustoßen vermag, vergleichend zwischen den einzelnen Rankings zu untersuchen, ist es sinnvoll, eine Referenzgruppe ähnlicher, d.h. wirtschaftlich und technologisch hoch entwickelter Länder heranzuziehen. Denn diese stehen primär zueinander im Innovationswettbewerb und versuchen, über innovationsorientierte Strategien Wettbewerbsvorteile zu erlangen. Im Folgenden wird Österreich mit einer solchen Referenzgruppe verglichen. Sie umfasst hier alle Länder, die ein ähnliches Produktionsniveau (zumindest die Hälfte des BIP pro Kopf von Österreich) und eine gewisse Mindestgröße (Bevölkerungszahl zumindest halb so groß wie Österreich) aufweisen. Erdölexportierende Länder bleiben wegen ihrer sehr spezifischen Bedingungen ausgeklammert. Diese

Referenzgruppe umfasst – einschließlich Österreich selbst – 23 Länder, darunter 14 aus Europa.¹²

Innerhalb der Referenzgruppe liegt Österreich in den aktuellen Ausgaben der vier Innovationsrankings zwischen dem 13. und dem 17. Platz (vgl. Tab. 1-2). Einen 13. Rang erreicht Österreich bei den innovationsbezogenen Subindikatoren des Global Competitiveness Index. Das IUS sowie der Innovationsindikator der Deutschen Telekom Stiftung führen Österreich jeweils auf Rang 14, wobei im IUS nur 20 der 23 Vergleichsländer enthalten sind. Die schleteste Position Österreichs weist der Global Innovation Index aus, hier befindet sich Österreich 2014 an 17. Stelle. Die unterschiedliche Platzierung Österreichs kann mit den unterschiedlichen Indikatorensets erklärt werden, die die einzelnen Rankings verwenden. Der besonders niedrige Rang im Global Innovation Index ist auf die Einbeziehung von allgemeinen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sowie einigen recht eigenwilligen Innovationsindikatoren zur Messung von Wissens- und Technologieoutput zurückzuführen.

An der Spitze von jedem der vier Innovationsrankings liegt die Schweiz (vgl. Tab. 1-3). Neben der Schweiz findet sich noch Schweden in jedem Ranking unter den Top-5. Finnland wird in drei Rankings unter den Top-5 geführt, die USA und die Niederlande je zweimal. In allen vier Rankings finden sich nur Länder aus der hier betrachteten Referenzgruppe unter den fünf bestplatzierten Ländern.

Der Abstand Österreichs zu den „Innovationsführern“, wenn man die fünf erstplatzierten Länder so kategorisiert, ist beim Global Competitiveness Index (nur innovationsbezogene Subindikatoren) mit 5 % relativ gering und beim IUS mit 16 % relativ groß (vgl. letzte Spalte in Tab. 1-3). Beim GII hält sich der Abstand trotz des eher schlechten Rangplatzes mit 13 % in Gren-

¹¹ Im IUS werden hierfür auch zehn Länder außerhalb Europas berücksichtigt, für die allerdings nur ein eingeschränkter Indikatorsatz (zwölf von 25 Indikatoren) zur Verfügung steht.

¹² Es sind dies: Australien, Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Irland, Israel, Italien, Japan, Kanada, Neuseeland, die Niederlande, Norwegen, Österreich, Schweden, die Schweiz, Singapur, Spanien, Südkorea, Taiwan und USA.

1 Aktuelle Entwicklungen

Tab. 1-2: Rangplatz Österreichs in ausgewählten internationalen Innovationsrankings 2014/15

Ranking	Herausgeber	Rang Österreichs			Anzahl berücksichtigte Länder	
		unter allen Ländern	in der EU-28	in Referenzgruppe ⁽¹⁾	insgesamt	EU
Innovation Union Scoreboard 2015 (IUS)	EU-Kommission	16	11	14	44 ⁽³⁾	28
Global Innovation Index 2014 (GII)	Cornell University, INSEAD und WIPO	20	9	17	143	28
Innovationsindikator 2014 (II)	Deutsche Telekom Stiftung und BDI	14	9	14	35	17
Global Competitiveness Index 2014 (GCI) – HTBI ⁽⁴⁾	World Economic Forum	13	8	13	144	28

1) Staaten mit zumindest 50 % des BIP/Kopf Österreichs (zu Wechselkursen) und zumindest 50 % der Bevölkerung Österreichs, ohne DPEC-Länder (AT, AU, BE, CA, CH, DE, DK, ES, FI, FR, IE, IL, IT, JP, KO, NL, NO, NZ, SE, SG, TW, UK, US).

2) Für außereuropäische Länder auf Basis eines stark eingeschränkten Indikatorensets (zwölf von 25 Indikatoren).

3) Mittelwert der Subindikatoren „Human capital and training“, „Technological readiness“, „Business sophistication“ und „Innovation“.

Quellen: Deutsche Telekom Stiftung und BDI (2014); Europäische Kommission (2015); Cornell University et al. (2014); WEF (2014). Zusammenstellung und Berechnungen: ZEW.

Tab. 1-3: Vergleich des Gesamtwertes für Österreich in ausgewählten Innovationsrankings 2014/15 mit den fünf bestplatzierten Ländern aus der Referenzgruppe

	Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4	Rang 5	Österreich ⁽⁵⁾
Innovation Union Scoreboard 2015 (IUS)	0,810 (CH)	0,740 (SE)	0,736 (DK)	0,688 (KO)	0,677 (US)	0,585 (16 %)
Global Innovation Index 2014 (GII)	64,8 (CH)	62,4 (UK)	62,3 (SE)	60,7 (FI)	60,6 (NL)	53,4 (13 %)
Innovationsindikator 2014 (II-DTS)	75,9 (CH)	64,7 (SG)	60,5 (FI)	57,9 (BE)	56,3 (SE)	51,4 (10 %)
Global Competitiveness Index – 2014 (GCI) – HTBI ⁽⁴⁾	5,86 (CH)	5,83 (FI)	5,70 (NL)	5,67 (US)	5,63 (SE)	5,38 (5 %)

1) In Klammern: Abstand Österreichs zum Wert des Landes auf Rang 5 in % des Wertes von Österreich.

2) Mittelwert der Subindikatoren „Human capital and training“, „Technological readiness“, „Business sophistication“ und „Innovation“.

Quellen: Deutsche Telekom Stiftung und BDI (2014); Europäische Kommission (2015); Cornell University et al. (2014); WEF (2014). Zusammenstellung und Berechnungen: ZEW.

zen. Dies liegt allerdings daran, dass durch die Einbeziehung von Entwicklungsländern bei der Normierung der Indikatorwerte die Abstände zwischen den Industrieländern generell gering sind. Im Innovationsindikator der DTS müsste Österreich seinen Indexwert um 10 % verbessern, um den Wert des fünftplatzierten Landes zu erreichen.

Entwicklung der Position Österreichs in den vergangenen zehn Jahren

Für zwei der vier Innovationsrankings – dem IUS und dem II-DTS – kann ein Vergleich der Entwicklung der Innovationsperformance Österreichs und der Referenzländer seit Anfang der 2000er Jahre vorgenommen werden. Für den GCI und den GII sind wegen Änderungen in der Me-

thodik ein Rangplatzvergleich erst ab 2007 bzw. 2008 sinnvoll. Im IUS konnte sich Österreich von 2004–2009 im Vergleich zur Referenzgruppe verbessern und bis auf den zehnten Rang vorschlieben (vgl. Tab. 1-4). 2010 verlor Österreich allerdings wieder vier Rangplätze und liegt auch im aktuellen Ranking des Jahres 2015 auf Rang 14 (innerhalb der EU: Rang 11). Im II-DTS wurde im Jahr 2011 die beste Platzierung (Rang 8) erreicht, nachdem Österreich 2009 noch auf dem 14. Platz innerhalb der Referenzgruppe gelegen war. 2012 verlor es wieder drei Rangplätze. 2014 liegt es nach einem erneuten Verlust von drei Rangplätzen wieder auf Rang 14. Bei den innovationsbezogenen Subindikatoren des GII verbesserte sich Österreich dagegen zwischen 2010 und 2012 um drei Rangplätze, fiel im Jahr 2014 jedoch wieder um einen Platz auf Rang 13 zurück.

1 Aktuelle Entwicklungen

Tab. 1-4: Rangplatz Österreichs in internationalen Innovationsrankings 2002–2014 innerhalb der Referenzgruppe

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Innovation Union Scoreboard ⁽¹⁾ (IUS)	13	15	15	14	14	13	11	10	14	14	13	13	14
Innovationsindikator ⁽²⁾ (II-DTS)	18	15	15	14	14	11	12	14	13	8	11	11	14
Global Competitiveness Index (GCI) – HTFI ⁽³⁾	-	-	-	-	-	13	14	15	15	14	12	12	13
Global Innovation Index ⁽⁴⁾ (GII)	-	-	-	-	-	-	18	14	18	16	17	20	17

(1) Jahresangabe bezieht sich auf das Referenzjahr der Publikation (d.h. 2014 für die im Jahr 2015 erschienene Ausgabe). Die den Indikatoren zugrundeliegenden Datenwerte beziehen sich teilweise auf bis zu drei Jahre vor dem Referenzjahr.

(2) Jahresangabe bezieht sich auf das Erscheinungsjahr. Zwischen 2013 und 2014 Umstellung der Methodik.

(3) Jahresangabe bezieht sich auf das Erscheinungsjahr. Global Competitiveness Index, Mittelwert der Subindikatoren „Human capital and training“, „Technological readiness“, „Business sophistication“ und „Innovation“, wegen Änderungen in der Methode keine Vergleichswerte vor 2006 verfügbar.

(4) Jahresangabe bezieht sich auf das Erscheinungsjahr. Zwischen 2010 und 2011 Umstellung der Methodik.

Quellen: Deutsche Telekom Stiftung und BDI (2014); Europäische Kommission (2015); Cornell University et al. (2014); WEF (2014). Zusammenstellung und Berechnungen: ZEW.

Im GII schwankt die Position Österreichs zwischen den einzelnen Jahren recht stark. Im Jahr 2014 konnte es wieder drei Ränge gewinnen und befindet sich nun auf Platz 17.

Die unterschiedlichen Tendenzen in den vier Innovationsrankings spiegeln nicht nur die Performance Österreichs, sondern auch die der anderen betrachteten Länder wider. Denn Rangplätze können auch gewonnen (und verloren) werden, wenn sich andere Länder verschlechtern (oder rascher verbessern). Außerdem ist zu beachten, dass im IUS die meisten Indikatoren einen Datenstand von ein bis drei Jahren vor dem Bezugsjahr wiedergeben (d.h. das Ergebnis für das Bezugsjahr 2014 beruht überwiegend auf Messwerten für die Jahre 2011–2013), während sich die Indikatorwerte in den anderen Rankings auf das angegebene Jahr beziehen.

Die insgesamt recht stabile Position Österreichs in internationalen Vergleichen zur Innovationsleistung ist vor dem Hintergrund zu sehen, dass die österreichische Wirtschaft im vergangenen Jahrzehnt ihre Innovationstätigkeit und Innovationsorientierung deutlich ausgeweitet hat. Dies lässt sich daran erkennen, dass die Indexwerte Österreichs in den Rankings merklich angestiegen sind. Im Jahr 2002 erreichte Österreich im IUS einen Indexwert von 0,49 (bei Anpassung der Indexreihe an die seit 2011 verwendete Methodik). Bis 2013 hat sich dieser Wert auf 0,60 erhöht. Damit entsprach die Innovationsleistung Österreichs im Jahr 2013 dem Mittelwert der Referenzgruppe, während sie 2002 noch 16 % unter

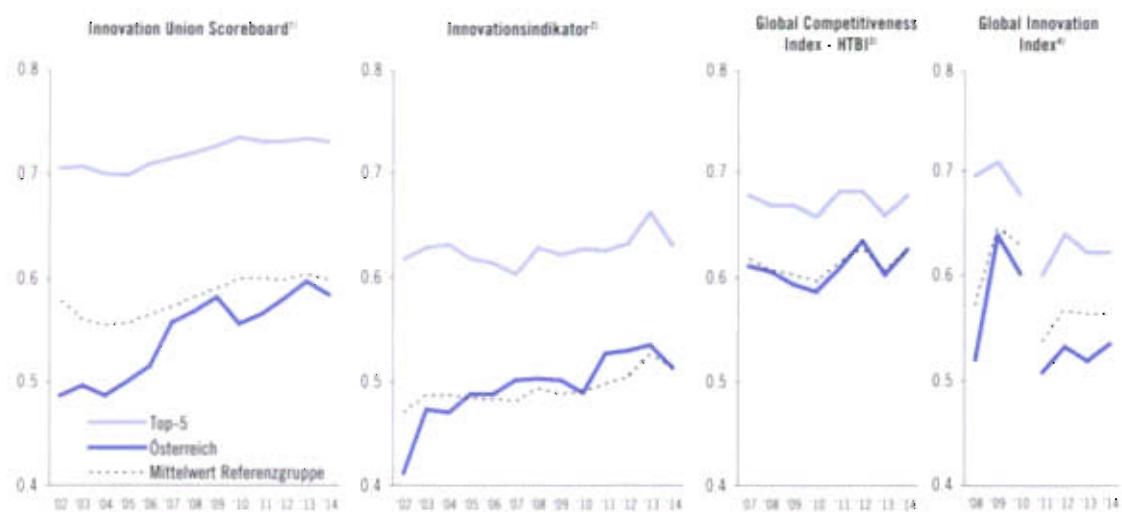
dem Mittelwert lag (vgl. Abb. 1-5). 2014 ging Österreichs Indexwert im IUS geringfügig auf 0,59 zurück und folgte damit der Entwicklung in der Referenzgruppe. Der Abstand zu den fünf bestplatzierten Ländern konnte in den vergangenen zwölf Jahren – trotz des Verlustes von Rangplätzen in den letzten vier Jahren – ebenfalls merklich verringert werden.

Beim Innovationsindikator der DTS zeigt sich ein sehr ähnliches Bild. Österreichs Indexwert stieg kräftig von 0,41 (2002) auf 0,54 (2013), während der Mittelwert der Referenzgruppe nur leicht von 0,47 auf 0,53 zunahm. 2014 gingen sowohl der österreichische Indexwert als auch die Indexwerte der Referenzländer deutlich zurück, was primär einer methodischen Änderung im Bereich der Messung gesellschaftlicher Einstellungen zu Innovation geschuldet war. Der Abstand zur Spitzengruppe reduzierte sich auch bei diesem Indikator merklich.

Im Global Competitiveness Index konnte Österreich im Bereich der innovationsbezogenen Subindikatoren seinen Indexwert von 2010–2012 deutlich verbessern und einen Wert leicht über dem Mittel der Referenzgruppe erreichen. Seither verlief die Entwicklung parallel zum Durchschnitt der Referenzgruppe. Der Abstand zu den fünf bestplatzierten Ländern verringerte sich gleichzeitig. Im Global Innovation Index liegt Österreich auf Basis der aktuell angewendeten Methodik deutlich hinter dem Mittelwert der Referenzgruppe zurück, ein Aufholprozess ist hier nicht zu erkennen.

1 Aktuelle Entwicklungen

Abb. 1-5: Entwicklung des Gesamtindex von Österreich und der Referenzländer in internationalen Innovationsrankings 2002–2014



1) Verkettete Indexreihe, Jahreszahlen beziehen sich auf das Referenzjahr der Publikation; 2) Indexwerte reskaliert auf eine Skala von 0 bis 1, alle Werte auf Basis der revidierten Methodik des Jahres 2014; 3) HTBI: Subindikatoren „Human capital and training“, „Technological readiness“, „Business sophistication“ und „Innovation“ (Indexwerte reskaliert auf eine Skala von 0 bis 1); 4) Bruch in der Methodik zwischen 2010–2011 (Indexwerte reskaliert auf eine Skala von 0 bis 1).

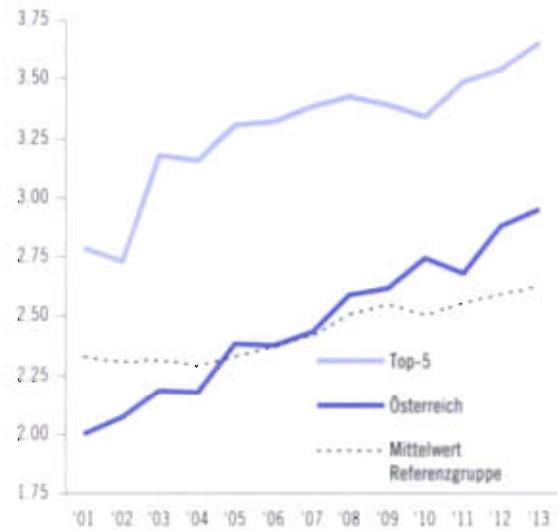
Quellen: Deutsche Telekom Stiftung und BDI (2014); Europäische Kommission (2015); Cornell University et al. (2014); WEF (2014). Zusammenstellung und Berechnungen: ZEW.

Der im IUS und im II-DTS erkennbare mittelfristige Aufholprozess entspricht auch der Entwicklung, die für die gesamtwirtschaftliche F&E-Quote (F&E-Ausgaben von Unternehmen, Hochschulen und Staat in % des BIP) zu beobachten ist (Abb. 1-6). Von 2001–2013 stieg Österreichs Wert von 2,00 auf 2,95 kräftig an. Während Österreich im Jahr 2001 noch um 0,33 Prozentpunkte unter dem gewichteten Mittelwert der Referenzländer lag, befand sich Österreichs F&E-Quote im Jahr 2010 um 0,24 Prozentpunkte über dem Mittelwert. Diese Entwicklung ist deutlich besser als in den Innovationsrankings, in denen Österreich aktuell nur in etwa den Mittelwert der Referenzländer erreicht. Dies bedeutet, dass bei einem breiteren Blick auf die Innovationsfähigkeit, wie er von Innovationsrankings eingenommen wird und der neben den F&E-Aktivitäten auch die Bereiche Bildung, Wissenschaft und Gesellschaft sowie die Marktgegebnisse der F&E-Anstrengungen einschließt, Österreichs Entwicklung weniger günstig aussieht.

Betrachtet man den Abstand Österreichs zu den Top-5-Ländern aus der Vergleichsgruppe, so

hat dieser sich auch in Bezug auf die F&E-Quote nicht verringert. Er betrug 2001 0,79 Prozentpunkte und lag 2013 bei 0,84 Prozentpunkten.

Abb. 1-6: Gesamtwirtschaftliche F&E-Quote Österreichs und der Referenzländer 2001–2013



Quelle: OECD: MSTI, Ausgabe 2/2014; Werte für Österreich auf Basis der Globalschätzung vom Frühjahr 2015. Berechnungen: ZEW.

Die Länder an der Spitze haben ihre F&E-Ausgaben somit in einem ähnlich hohen Tempo gesteigert wie Österreich. Dabei ist allerdings zu beachten, dass die Gruppe der TOP-5-Länder über die Zeit nicht konstant ist, sondern vielmehr besonders dynamische Länder (wie z.B. Südkorea) neu hinzugekommen sind und weniger dynamische (wie z.B. die USA) aus der Gruppe herausgefallen sind.

Osterreich im EU-Bericht „Research and Innovation Performance – Innovation Union Progress at Country Level 2014“

Die EU-Kommission hat im Herbst 2014 die dritte Ausgabe eines Berichts zum Stand von Forschung und Innovation in den Mitgliedsstaaten sowie einigen anderen Ländern (Island, Israel, Norwegen, der Schweiz, die Türkei) vorgelegt. Der Bericht soll zum einen die Mitgliedsstaaten darin unterstützen, wesentliche Herausforderungen im Bereich von Forschung und Innovation zu identifizieren und anzugehen. Zum anderen soll er die Fortschritte bei der Erreichung der Ziele der Innovation Union dokumentieren. Hierfür werden zahlreiche Indikatoren betrachtet und zu fünf Schlüsselindikatoren zur Forschungs- und Innovationsleistung eines Landes zusammengefasst:

- (1) die gesamtwirtschaftliche F&E-Quote
- (2) ein Kompositindikator zur Exzellenz in Wissenschaft und Technologie (der die Aspekte Patentintensität, Erhalt von ERC-Förderungen, Vorhandensein von Spitzenuniversitäten sowie Anteil häufig zitierten wissenschaftlicher Publikationen umfasst)
- (3) ein Kompositindikator zum Innovationsoutput (der die Aspekte Patentintensität, Beschäftigungsanteil wissenschaftlicher Aktivitäten, Beschäftigung in schnell wachsenden Unternehmen in innovativen Branchen, Anteil Hoch- und Mitteltechnologiewaren bzw. wissenschaftlicher Dienstleistungen am gesamten Waren- bzw. Dienstleistungsexport umfasst)
- (4) ein Kompositindikator zum Strukturwandel in Richtung Wissenschafts- und Technologiefelder (der die As-

pekte F&E-Quote, Wertschöpfungsanteil der Branche Forschung & Entwicklung, Anteil der Beschäftigten im Bereich Wissenschaft und Technologie, Beschäftigungsanteil sowie Wertschöpfungsanteil wissenschaftlicher Aktivitäten, Spezialisierung auf Patentanmeldungen in bestimmten Technologiefeldern, Spezialisierung des Warenexports auf Hoch- und Mitteltechnologiewaren, Bestand an ausländischen Direktinvestitionen und Direktinvestitionen im Ausland umfasst)

- (5) Beitrag von Hoch- und Mitteltechnologiewaren zum Saldo im Warenaußengeschäft.

Der größte Teil der verwendeten Indikatoren ist auch im IUS enthalten. Auffällig ist, dass die beiden Einzelindikatoren (Schlüsselindikatoren 1 und 5) auch in einzelne Kompositindikatoren einfließen und dass zwei Einzelindikatoren in mehreren Kompositindikatoren auftauchen (Patentintensität, Beschäftigungsanteil wissenschaftlicher Aktivitäten).

Darüber hinaus berichtet die Studie über weitere Indikatoren, die zum einen in Bezug zu den Europa-2020-Zielen zu Wachstum, Beschäftigung und gesellschaftlichen Herausforderungen stehen (Beschäftigungsquote, klimaschädliche Emissionen, Anteil erneuerbare Energien am Energieverbrauch, Bevölkerungsanteil mit Armutgefährdung bzw. Gefahr sozialer Exklusion) und zum anderen weitere Aspekte wie Produktivität und die Leistung von SchülerInnen (PISA-Ergebnisse) abbilden. Eine Besonderheit des Berichts ist die Analyse von Spezialisierungsmustern im Bereich Wissenschaft und Technologie. Hierfür werden für 16 Wissenschafts- und Technologiefelder Spezialisierungsindizes auf Basis von wissenschaftlichen Publikationen und Patentanmeldungen berechnet.

Bei den fünf Schlüsselindikatoren des Berichts liegt Österreich innerhalb der EU-28 zwischen Rang fünf (F&E-Quote) und Rang 15 (Kompositindikator zum Strukturwandel in Richtung Wissenschaft). Bei drei Indikatoren belegt Österreich jeweils den neunten Rang. Nur bei zwei Indikatoren – F&E-Quote und S&T-Exzellenz –

1 Aktuelle Entwicklungen

Tab. 1-5: Österreichs Position bei den fünf Schlüsselindikatoren zu Forschung und Innovation im Bericht „Research and Innovation Performance 2014“ der EU-Kommission

	F&E-Quote	S&T-Exzellenz	Innovations-Output	Strukturwandel Wissenschaftswirtschaft	Außenhandelsbeitrag HMT-Waren
Wert Österreichs (2012)	2,84	51,9	100,1	45,3	3,5
Wert der EU-28 (2012)	2,07	47,8	101,6	51,2	4,2
Rangplatz Österreichs in EU-28	5	9	9	15	9
Wachstum Österreichs 2007–12 (%)	2,5	3,6	n.v.	1,7	10,0
Wachstum der EU-28 2007–12 (%)	2,4	2,9	n.v.	1,0	4,8
Abstand Österreichs zu Top-5 (%)	0	22	16	34	37

S&T: Wissenschaft und Technologie; HMT: Hoch- und Mitteltechnologie; n.v.: nicht verfügbar.

Quelle: Europäische Kommission (2014). Zusammenstellung und Berechnungen: ZEW.

ist der Wert Österreichs über dem EU-Durchschnitt. Der Abstand zu den fünf bestplatzierten EU-28-Ländern ist bei zwei Indikatoren – Strukturwandel in Richtung Wissenschaftswirtschaft und Außenhandelsbeitrag von Hoch- und Mitteltechnologiewaren – mit 34 bzw. 37 % beträchtlich, während Österreich bei der F&E-Quote bereits zu den Top-5 zählt. Zwischen 2007 und 2012 konnte sich Österreich bei allen vier Schlüsselindikatoren, für die ein längerer Zeitvergleich möglich ist, verbessern, wobei das Wachstum jeweils höher als im EU-Durchschnitt war. Allerdings ist die Aussagekraft von drei der fünf Schlüsselindikatoren aufgrund von methodischen Schwachpunkten als eingeschränkt zu bewerten: Der Indikator „Außenhandelsbeitrag von Hoch- und Mitteltechnologiewaren“ kann trotz einer hohen Wettbewerbsfähigkeit eines Landes bei diesen Waren einen niedrigen Wert annehmen, wenn das Land auch bei Niedrigtechnologiewaren eine hohe Wettbewerbsfähigkeit aufweist. Außerdem können Länder mit einem Außenhandelsdefizit bei Hoch- und Mitteltechnologiewaren mitunter bessere Werte aufweisen als Länder mit einem Überschuss. Aus diesem Grund wurde dieser Indikator im aktuellen IUS auch durch einen aussagekräftigeren Außenhandelsindikator ersetzt.

Da dieser Indikator Teil des Kompositindikators zum Innovationsoutput und – in etwas abgeänderter Form – des Kompositindikators zum Strukturwandel in Richtung Wissenschaftswirtschaft ist, beeinflusst er auch die Ergebnisse dieser beiden Indikatoren. Der Innovationsoutput-Indikator verwendet darüber hinaus einen Indikator zum Anteil wissensintensiver Dienstleistungen am gesamten Dienstleistungsexport, der einige Dienstleistungsaktivitäten, wie z.B. die Schifffahrt, als wissensintensiv betrachtet, was wenig nachvollziehbar ist. Der Kompositindikator zum Strukturwandel in Richtung Wissenschaftswirtschaft umfasst mit dem Anteil der Beschäftigten im Bereich der Branche „Forschung und Entwicklung“ sowie dem BIP-Anteil ausländischer Direktinvestitionen und von Direktinvestitionen im Ausland zwei Indikatoren, deren Interpretation als „je höher desto besser“ zumindest zweifelhaft ist.

Der Bericht würdigt die überdurchschnittlich dynamische Entwicklung des österreichischen Forschungs- und Innovationssystems im vergangenen Jahrzehnt. Eine Analyse von 14 Einzelindikatoren zur Leistungsfähigkeit von Wissenschaft und Wirtschaft¹³ betont die Ausgewogenheit des Systems und zeigt, dass Österreich nur bei zwei

13 Anzahl HochschulabsolventInnen im Bereich MINT, Anzahl Promotionen, Anzahl ForscherInnen im Unternehmenssektor, Beschäftigung in wissensintensiven Branchen, Anzahl viel zitieter wissenschaftlicher Publikationen, Umfang Fördermittel aus EU-RP, Anzahl ausländischer PromotionsstudentInnen, Anzahl Patentanmeldungen, Anteil der aus dem Ausland finanzierten Unternehmens-F&E, Anzahl öffentlich-privater Ko-Publikationen, Anteil der vom Unternehmenssektor finanzierten F&E-Ausgaben im Bereich Hochschulen und Staat, Anteil KMU mit Produkt- oder Prozessinnovationen, Anzahl KMU mit Marketing- oder Organisationsinnovationen, F&E-Quote des Unternehmenssektors. Alle absoluten Zahlen sind normiert an der Landesgröße (Bevölkerung oder BIP).

der 14 Indikatoren einen Wert unterhalb des EU-28-Durchschnitts aufweist. Im Vergleich zu einer von der EU-Kommission festgelegten Referenzgruppe (Belgien, Frankreich, Großbritannien) schneidet Österreich bei neun der 14 Indikatoren besser ab. Dieses gute Ergebnis kontrastiert das eher schlechte Ergebnis bei drei der fünf Schlüsselindikatoren und weist auf die Schwierigkeit hin, anhand von einzelnen Indikatoren die Leistungsfähigkeit von Forschungs- und Innovationsystemen zu beurteilen.

Resümee

Die Innovationsleistung Österreichs hat sich seit Anfang der 2000er Jahre deutlich erhöht. Dies zeigen auch die Ergebnisse von internationalen Innovationsrankings. Im IUS der Europäischen Kommission konnte Österreich seinen Indexwert von unter 0,5 in den Jahren 2002-2004 auf 0,6 im Jahr 2013 steigern. Auch im Innovationsindikator der DTS nahm der Indexwert von 0,41 auf 0,54 kräftig zu. Da die Länder an der Spitze der Rankings gleichzeitig nur eine geringe Zunahme der Indexwerte aufweisen, konnte Österreich seinen Abstand in den Indexwerten zur Gruppe der „Innovation Leader“ verringern. Mit dem Aufholprozess im vergangenen Jahrzehnt wurde also erreicht, dass Österreich nun näher am Mittelwert der hoch entwickelten Industrieländer liegt. Der Abstand ist gleichwohl weiterhin beträchtlich. Bis zum Erreichen des Ziels der Bundesregierung, zu den führenden Innovationsnationen aufzuschließen, bedarf es also noch großer Anstrengungen.

Trotz der merklichen Erhöhung der Indexwerte konnte Österreich seine Platzierung in den Innovationsrankings nicht verbessern, sondern musste sogar teilweise Einbußen hinnehmen. Aktuell liegt Österreich innerhalb der Vergleichsgruppe von 23 hoch entwickelten Industrieländern in der unteren Hälfte der Rankings (je nach Ranking auf Platz 13, 14 oder 17). Dies liegt daran, dass auch die meisten anderen Länder ihre Innovationsanstrengungen intensiviert haben und einige dadurch ihre relative Position zu

Österreich verbessern konnten. Dieser Prozess weist zum einen auf einen forcierten Innovationswettlauf zwischen den hoch entwickelten Industrieländern (sowie einigen größeren, rasch wachsenden Schwellenländern) hin. Zum anderen ist es aber auch schlicht Ausdruck eines langfristigen wirtschaftlichen Wandels, in dessen Rahmen wissensbasierte Aktivitäten (und als deren Ergebnis Innovationen) gegenüber traditionellen Aktivitäten an Bedeutung gewinnen.

Für Österreich ist es in jedem Fall sinnvoll, den Weg einer Wissens- und Innovationsintensivierung fortzusetzen. Hier liegen die größten komparativen Vorteile im internationalen Wettbewerb. Dabei muss nicht notwendigerweise eine Verbesserung der Position in Innovationsrankings das Ergebnis sein. Wichtiger ist, dass der Strukturwandel hin zu forschungs- und wissensintensiven Sektoren sowie die Erhöhung der F&E-Intensität in allen Bereichen der Wirtschaft voranschreiten und dass alle Akteure die jeweils vorhandenen Innovationspotentiale nutzen. Um zu beurteilen, ob dieser Weg erfolgreich beschritten wird, müssen umfassende, über die Positionierung in Rankings hinausgehende Analysen durchgeführt werden. Innovationsrankings können Anhaltspunkte für die FTI-Politik liefern, sind jedoch keineswegs ausreichend zu ihrer Begründung. So gibt es eine Reihe wichtiger Bereiche, die durch Innovationsrankings nicht oder nur unzureichend abgebildet werden, wie die vielfältigen Interaktionen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, die Innovationsleistungen in (sogenannten) Niedrig-Technologiebranchen und nicht-wissensintensiven Dienstleistungen, die Anwendung von neuen (Schlüssel-)Technologien zur Erhöhung der Produktivität in unterschiedlichsten Branchen oder die Effektivität des Einsatzes der vom Staat für Forschung, Technologie und Innovation bereitgestellten Mittel. Zur Beurteilung dieser Aspekte sind tiefer gehende Analysen von Entwicklungen sowie Evaluierungen von Politikmaßnahmen notwendig. Hierzu leistet u.a. auch der vorliegende Forschungs- und Technologiebericht der Bundesregierung einen wichtigen Beitrag.

1 Aktuelle Entwicklungen

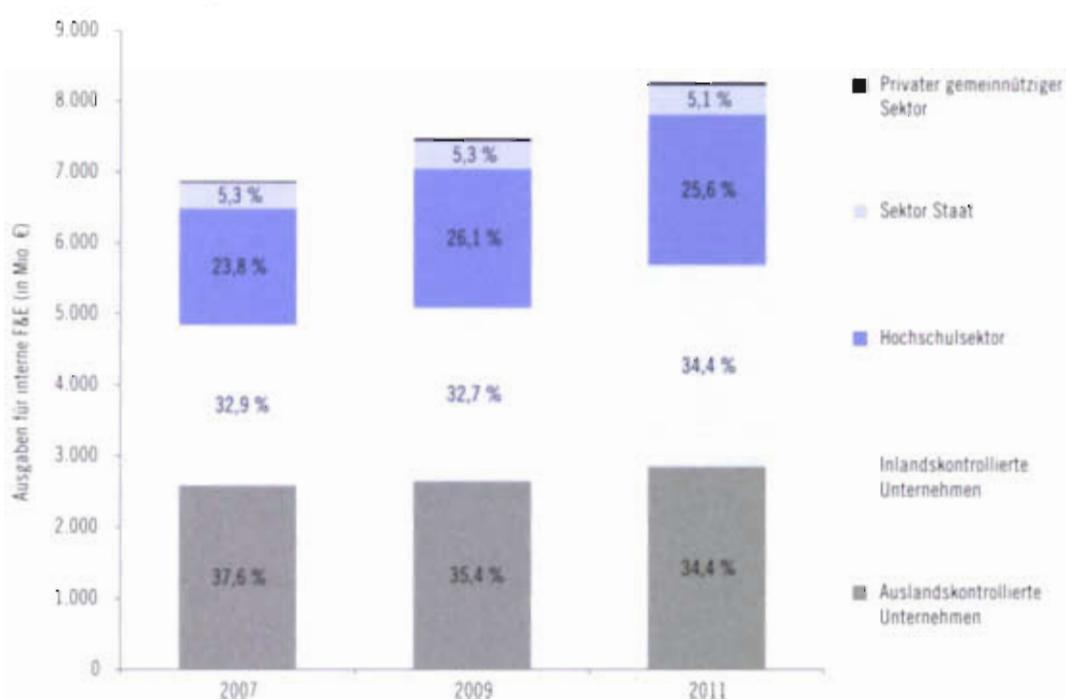
1.2.2 F&E-Internationalisierung und die Krise

Die Internationalisierung von Forschung und Entwicklung (F&E) hat in den letzten Jahrzehnten stark an Bedeutung gewonnen.¹⁴ Von der Übertragung von Wissen und Technologien (Spill-over) profitieren dabei in der Regel sowohl die Herkunfts- als auch die Empfängerländer. In Österreich wuchsen vor allem die F&E-Investitionen ausländischer Unternehmen (Inward-F&E), was sich sowohl direkt auf die Erweiterung der Innovationskapazität der Wirtschaft als auch indirekt über Spill-over zu einheimischen Unternehmen auswirkt. Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich dieses Kapitel mit den Auswirkungen der globalen Finanzkrise von 2008-2009 auf die Internationalisierung von Forschung und Entwick-

lung im heimischen Unternehmenssektor. Da Österreich eines der am stärksten internationalisierten Länder in der OECD¹⁵ ist, besitzt diese Frage besondere Relevanz für die österreichische Technologiepolitik.

Für Österreich liegen Daten der Statistik Austria bis zum Jahr 2011 in Bezug auf die internen F&E-Ausgaben von auslandskontrollierten Unternehmen vor. Betrachtet man die Ausgaben der auslandskontrollierten Unternehmen für den Zeitraum von 2007–2011 (Abb. 1-7), so zeigt sich, dass diese von 2.585 Mio. € auf 2.849 Mio. € um rd. 10 % gestiegen sind. Dieser Anstieg war jedoch deutlich geringer als der entsprechende Anstieg der internen F&E-Ausgaben der inlandskontrollierten Unternehmen (+26 %) oder des Hochschulsektors (+ 29 %). Dadurch ist der An-

Abb. 1-7: Interne F&E-Ausgaben nach Durchführungssektor, 2007/09/11



Anmerkung: Die Statistik der heimischen Unternehmenseinheiten unter ausländischer Kontrolle umfasst jene (aktiven) Wirtschaftseinheiten, die zu mehr als 50 % unter ausländischer Kontrolle (Kapitalbeteiligung) stehen. Stichtag für die Erfassung der Mehrheitsverhältnisse war für das Berichtsjahr 2011 der 31.12.2011.

Quelle: Statistik Austria Inward-FATS. Berechnung: AIT

14 Vgl. Hollenstein (2013).

15 Vgl. Dachs et al. (2014).

teil der auslandskontrollierten Unternehmen sowohl an den gesamten F&E-Ausgaben (von 37,6 % im Jahr 2007 auf 34,4 % im Jahr 2011) als auch an den F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors (von 53,3 % im Jahr 2007 auf 50 % im Jahr 2011) leicht zurückgegangen. Der internationale Beitrag zur Finanzierung der österreichischen Unternehmens-F&E ist also rückläufig. Damit fällt einer der wesentlichen Treiber für die Steigerung der F&E-Quote seit Mitte der 1990er Jahre weg. Ohne eine Umkehrung dieser Entwicklung wird die Dynamik der F&E-Ausgaben im Unternehmenssektor vermutlich auch in den nächsten Jahren unter der Entwicklung bis 2007 bleiben.

Die gesamten F&E-Ausgaben auslandskontrollierter Unternehmen im Krisenjahr 2009 sind im Vergleich zu 2007 weitgehend stabil geblieben, um in der Folge von 2009 auf 2011 um etwa 200 Mio. € zu steigen. Dieser allgemeine Befund überdeckt allerdings wichtige Veränderungen auf der Ebene einzelner Branchen. So reduzierten sich diese Ausgaben in der pharmazeutischen Industrie von 261 Mio. € im Jahr 2007 auf nur mehr 150 Mio. € im Jahr 2011. Trotz moderater Anstiege in anderen Branchen der Sachgütererzeugung sind in Summe dadurch die F&E-Ausgaben auslandskontrollierter Unternehmen in der Sachgütererzeugung als wichtiger Teil des gesamten Unternehmenssektors im Jahr 2011 immer noch unter dem Vorkrisenniveau von 2007. Der festgestellte Anstieg der gesamten F&E-Ausgaben auslandskontrollierter Unternehmen ist somit zur Gänze durch Zuwächse im Dienstleistungssektor bedingt. Zu beachten ist jedoch, dass dieser Anstieg der auslandskontrollierten F&E-Ausgaben im Dienstleistungssektor fast zur Gänze auf Anstiege in der Dienstleistungsbranche Forschung und Entwicklung zurückzuführen ist. Insbesondere im Subsektor „Forschung und Entwicklung im Bereich Biotechnologie“ verdreifachten sich die F&E-Ausgaben ausländischer Unternehmen innerhalb von nur vier Jahren von 83 Mio. € auf 282 Mio. €. Es ist daher anzunehmen, dass zumindest ein Teil des erwähnten Rückgangs der auslandskontrollierten F&E in der pharmazeutischen Industrie durch eine Re-

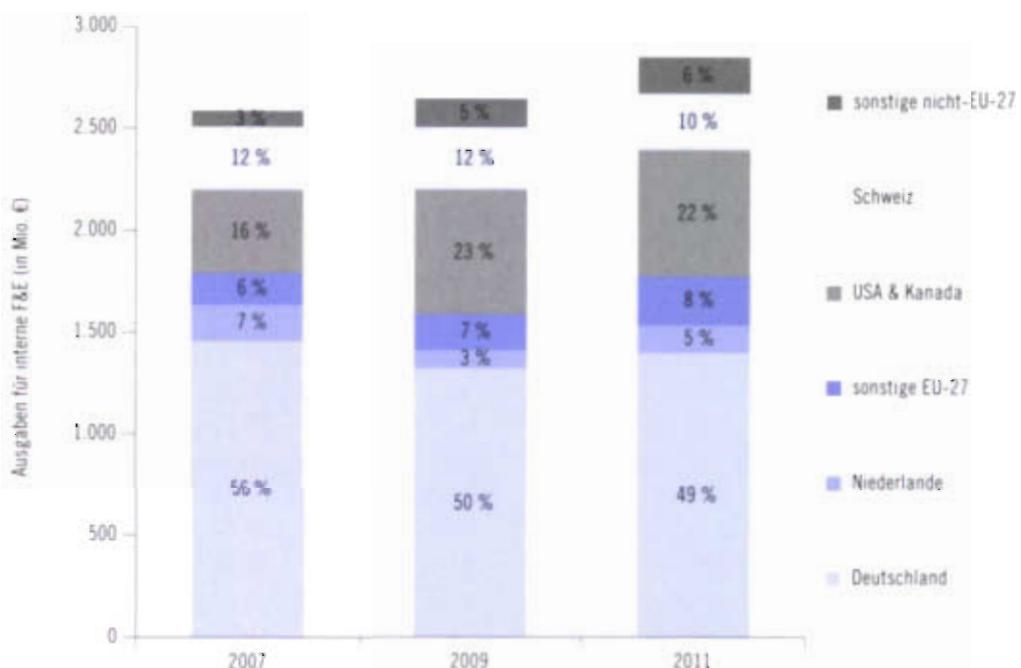
klassifizierung und/oder Umorganisation aus der Sachgütererzeugung in den Dienstleistungssektor bedingt ist. Der festgestellte Bedeutungsgewinn des Dienstleistungssektors basiert somit nicht nur auf der Etablierung von neuen F&E-intensiven Firmen, sondern zumindest auch auf dem Bedeutungsgewinn von Forschungsdienstleistern im Vergleich zu der Sachgütererzeugung innerhalb verwandter Technologien.

Die beschriebenen Trends auf sektoraler Ebene, insbesondere die steigende Bedeutung des Dienstleistungssektors, verlaufen für den Zeitraum von 2007–2011 relativ stetig. Im Gegensatz dazu zeigt sich auf Ebene der Herkunftsländer eine deutlich unterschiedliche Entwicklung zwischen den Zeiträumen 2007–2009 einerseits und 2009–2011 andererseits (Abb. 1-8). Im Jahr 2009 sanken die F&E-Ausgaben von Unternehmen aus EU-Staaten in Österreich um etwa 11 % oder gut 200 Mio. €. Im Gegensatz dazu stiegen die Ausgaben der Unternehmen aus Nicht-EU-Staaten in Österreich im selben Zeitraum in etwa demselben Ausmaß, was zu den festgestellten, weitgehend konstanten F&E-Ausgaben im Jahr 2009 im Vergleich zu 2007 führte. In der Folgeperiode bis 2011 erhöhten sich die F&E-Ausgaben der Unternehmen aus EU-Staaten wieder in etwa auf das Niveau des Jahres 2007, während die der Nicht-EU-Staaten in etwa auf dem 2009er Niveau stabil blieben. Abb. 1-8 zeigt auch deutlich, dass die Krise zu keiner Ausweitung des Engagements asiatischer Firmen in F&E in Österreich führte, deren Herkunftsländer von der Krise weit weniger betroffen waren als Europa. Ebenso wenig lassen die Daten den Schluss zu, dass US-Firmen F&E-Aktivitäten als Folge der Krise in großem Umfang aus Österreich wegverlagert hätten.

Insgesamt sank im Zuge der globalen Krise 2008/2009 die Bedeutung von Unternehmen aus anderen EU-Staaten, insbesondere Deutschland, zu Gunsten von Aktivitäten von Unternehmen aus Nicht-EU-Staaten. Trotz dieser Veränderungen sind deutsche Unternehmen aber weiterhin von herausragender Bedeutung in der österreichischen F&E-Landschaft. Im Jahr 2011 waren diese für 49 % der F&E-Ausgaben auslandskontrollier-

1 Aktuelle Entwicklungen

Abb. 1-8: F&E-Ausgaben auslandskontrollierter Unternehmen nach Herkunftsändern, 2007/09/11



Die Statistik der heimischen Unternehmenseinheiten unter ausländischer Kontrolle umfasst jene (aktiven) Wirtschaftseinheiten, die zu mehr als 50 % unter ausländischer Kontrolle (Kapitalbeteiligung) stehen. Stichtag für die Erfassung der Mehrheitsverhältnisse war für das Berichtsjahr 2011 der 31.12.2011.

Quelle: Statistik Austria Inward-FATS, Berechnung: AIT.

ter Unternehmen bzw. 17 % der gesamten F&E-Ausgaben Österreichs verantwortlich. Im Gegensatz dazu waren Unternehmen aus allen Nicht-EU-Staaten gemeinsam trotz der steigenden Bedeutung auch im Jahr 2011 für nur 38 % der F&E-Ausgaben der auslandskontrollierten Unternehmen bzw. 13 % der gesamten F&E-Ausgaben in Österreich verantwortlich.

Der für Österreich festgestellte relativ leichte Bedeutungsverlust von F&E-Aktivitäten auslandskontrollierter Unternehmen in Relation zur gesamten F&E des Unternehmenssektors kann in ähnlicher Form auch in zwei Dritteln der OECD-Länder für den Zeitraum von 2007–2009 festgestellt werden. Die Hälfte der OECD-Staaten weist sogar einen absoluten Rückgang der F&E-Aktivitäten der auslandskontrollierten Un-

ternehmen in dieser Periode auf. Ein Grund für diesen Rückgang ist die stärkere internationale Ausrichtung der auslandskontrollierten Unternehmen. Ausländische Unternehmen sind exportintensiver¹⁶ und Exporte sowie ausländische Direktinvestitionen waren von der Krise stärker betroffen als Aktivitäten im Inland. Das erwartete niedrigere Marktwachstum ist in der Folge ausschlaggebend für niedrigere F&E-Ausgaben¹⁷ und kann zu stärkerer Reduktion (bzw. langsamem Wachstum) der F&E-Ausgaben der auslandskontrollierten Unternehmen im Vergleich zu ihren inländischen Mitbewerbern führen. Des Weiteren können multinationale Unternehmen ihre F&E-Ausgaben im Ausland gegenüber dem Heimatstandort stärker reduzieren, um den Koordinationsaufwand bei insgesamt sinkenden

¹⁶ Vgl. Bellak (2004).

¹⁷ Vgl. Cohen (1995).

F&E-Ausgaben zu senken. Auch ist eine Reduktion der F&E-Ausgaben im Herkunftsland oft politisch schwieriger darzustellen.

1.3 Globale Trends in den F&E-Ausgaben

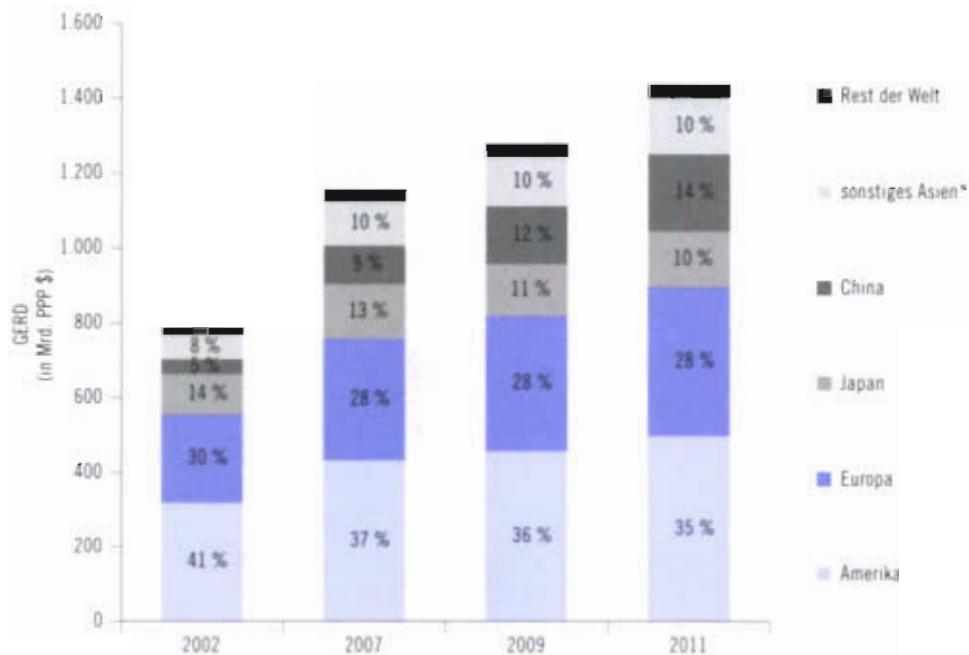
Im folgenden Kapitel wird zunächst näher betrachtet, wie sich die weltweite Verteilung der F&E-Ausgaben auf die großen Weltregionen zwischen 2002 und 2011 verändert hat. In den zehn Jahren von 2002–2011¹⁸ sind lt. Daten der UNESCO die weltweiten F&E-Ausgaben von 788 Mrd. PPP US\$¹⁹ auf 1.435 Mrd. PPP US\$ um rd. 82 % gestiegen.

Betrachtet man zunächst die Daten für 2011 (Abb. 1-9), dem aktuellsten Jahr mit vollständigen weltweiten Daten, zeigt sich annähernd eine Drittelingung der weltweiten F&E-Ausgaben zwis-

schen Nordamerika [32,2 %], Europa (27,8 %) und Asien (35,1 %). Südamerika, Afrika und Ozeanien spielen mit einem gemeinsamen Anteil von 4,9 % eine vergleichsweise kleine Rolle. Seit 2002 zeigt sich dabei für sämtliche Weltregionen ein deutliches absolutes Wachstum. Der Umfang dieses Wachstums war aber äußerst unterschiedlich und führte zu einer Verschiebung der Anteile der betrachteten Länder und Regionen an den weltweiten F&E-Ausgaben, in erster Linie weg von Nordamerika und Europa hin in Richtung Asien.

Mit mehr als einer Verfünffachung der F&E-Ausgaben weist China dabei von den größeren Volkswirtschaften das mit Abstand höchste relative Wachstum auf. Während auch andere asiatische Wachstumsmärkte, wie Indien oder Korea, ein überdurchschnittliches Wachstum aufwei-

Abb. 1-9: Globale F&E-Ausgaben (GERD), 2002/07/09/11



* Hong Kong, Indonesien, Malaysia, Philippinen, Südkorea und Singapur

Quelle: UNESCO. Berechnung: AIT.

18 Nur für die Jahre 2002, 2007, 2009 und 2011 liegen vollständige Daten zu den weltweiten F&E-Ausgaben nach Ländern und Regionen vor.

19 PPP US\$. Purchasing power parity US\$ (Kaufkraftparitäten US\$) zu laufenden Preisen.

1 Aktuelle Entwicklungen

sen, ist gleichzeitig mit Japan ein asiatisches Land auch jenes mit dem geringsten relativen Anstieg (+37 %) im Beobachtungszeitraum. Neben dem Bedeutungsgewinn von Asien kam es somit auch zu einer deutlichen Verschiebung innerhalb Asiens. Der relative Anstieg der F&E-Ausgaben in der Europäischen Union lag hingegen mit +60 % zwar etwas unter dem weltweiten Wert, jedoch nicht nur deutlich über dem Vergleichswert von Japan, sondern auch von Nordamerika (+55 %).

Das hohe relative Wachstum Chinas ist zum Teil auch bedingt durch das vergleichsweise geringe Ausgangsniveau. Betrachtet man die absoluten Zuwächse, so sind diese in Nordamerika mit 164 Mrd. PPP US\$ annähernd gleich groß wie in China mit 166 Mrd. PPP US\$. Die Europäische Union folgt an dritter Stelle mit 123 Mrd. PPP US\$. Mit insgesamt 163 Mrd. PPP US\$ Zuwachs liegt Europa (inkl. europäischer Staaten, die keine EU-Mitglieder sind) absolut in etwa demselben Bereich wie China und Nordamerika.

Als Folge des hohen Wachstums der chinesischen F&E-Ausgaben hat sich der Anteil Chinas an den weltweiten F&E-Ausgaben von 5 % im Jahr 2002 auf 14,3 % im Jahr 2011 erhöht. Dieser Bedeutungsgewinn Chinas und anderer asiatischer Volkswirtschaften exkl. Japans führte zunächst von 2002–2011 zu einem Rückgang des Anteils von Nordamerika (5,6 Prozentpunkte), der EU (3,2 Prozentpunkte) und Japans (3,4 Prozentpunkte) an den weltweiten F&E-Ausgaben. Trotz des bemerkenswerten Anstiegs der Bedeutung Chinas lagen im Jahr 2011 die F&E-Ausgaben gemessen in PPP US\$ in allen EU-28-Staaten immer noch etwa 60 % über dem entsprechenden Wert von China.

1.3.1 Langfristige Entwicklung innerhalb der OECD

Unterscheidet man bei der Betrachtung der weltweiten F&E-Ausgaben zwischen der OECD und Nicht-OECD-Mitgliedsländern, so verfügten die OECD-Staaten im Jahr 2011 über einen Anteil von 74 % an den weltweiten F&E-Ausgaben.

Aufgrund der wachsenden Bedeutung Chinas und anderer stark wachsender Wirtschaften außerhalb der OECD entspricht dies einem Rückgang gegenüber 2002, als die OECD-Länder in Summe noch über einen Anteil von 85 % verfügten. Auf Grund der Datenverfügbarkeit und besseren Vergleichbarkeit der Erhebungsmethodik ist eine Analyse der Entwicklung der F&E-Ausgaben vor dem Jahr 2002 und bis zum Jahr 2012 nur für die OECD-Mitgliedsstaaten möglich (Abb. 1-10).

Über den gesamten 30-jährigen Beobachtungszeitraum bleibt der Anteil der EU an den F&E-Ausgaben in der OECD sehr stabil und liegt stets zwischen 30 % und 35 %. Während in den 1990er Jahren eine leicht absteigende Tendenz zu erkennen ist, steigt der Anteil ab dem Jahr 2000 wieder leicht an und liegt im letzten Beobachtungsjahr 2012 mit 30,8 % nur unwesentlich unter dem Niveau des Jahres 1982 mit 31,4 %.

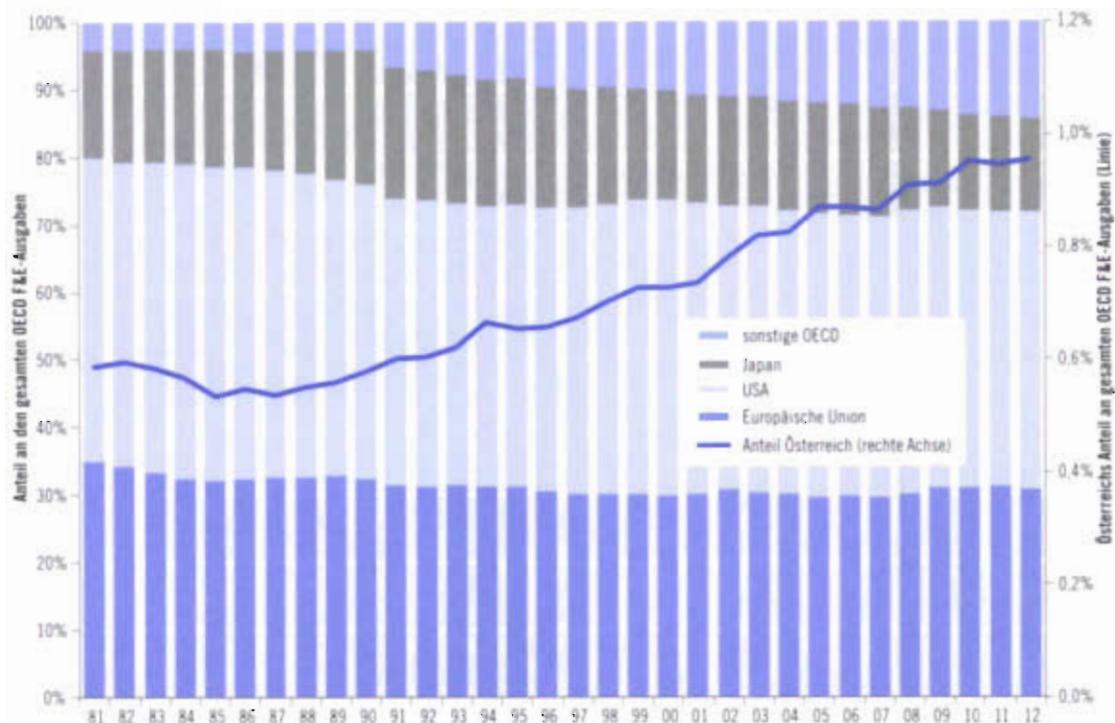
Mit einem Anteil von 41,0 % im Jahr 2012 sind die USA das Land mit dem mit Abstand größten Anteil an den gesamten F&E-Ausgaben in der OECD und an den gesamten weltweiten F&E-Ausgaben. Dieser Anteil lag in den 1980er Jahren mit rd. 45 % noch etwas höher, um wie in der EU in den 1990er Jahren leicht zurückzugehen. Im Gegensatz dazu schaffte es die USA jedoch nur kurzfristig – um das Jahr 2000 –, ihren Anteil wieder zu erhöhen und liegt zuletzt wieder etwa beim selben Anteil wie in den frühen 1990er Jahren. Über die gesamten 30 Jahre hinweg bewegte sich somit auch der Anteil der USA innerhalb eines relativ engen Bereichs zwischen 41 % und 46 % der OECD F&E-Ausgaben.

Etwas größere Veränderungen in der Bedeutung sind für Japan zu konstatieren. Zunächst stieg der Anteil Japans an den gesamten F&E-Ausgaben in der OECD von 1981–1990 kontinuierlich von 16,0 % auf 19,7 %. Danach folgte eine Phase des ebenso kontinuierlichen Rückgangs auf zuletzt nur mehr 13,7 %.

Deutlich zugenommen hat in den vergangenen 30 Jahren die Bedeutung der sonstigen OECD-Länder. Diese Gruppe umfasst einerseits mit Kanada und Australien große traditionelle Industrie-

1 Aktuelle Entwicklungen

Abb. 1-10: Anteil Österreichs, der EU, USA, Japans und der sonstigen OECD an den gesamten F&E-Ausgaben der OECD-Länder (in PPP US\$), 1981–2012



Quelle: OECD, Berechnung: AIT.

länder, beinhaltet aber auch Schwellenländer wie Korea oder Chile. Zum Teil sind diese Länder auch erst im Beobachtungszeitraum der OECD beigetreten und wurden erst ab diesem Beitritt in den Daten berücksichtigt. Es ist daher von einer leichten Überschätzung des Wachstums der sonstigen OECD-Staaten auszugehen.

Vor dem Hintergrund des leicht sinkenden Anteils der EU an den F&E-Ausgaben der OECD-Staaten ist der gleichzeitige Anstieg des Anteils Österreichs bemerkenswert. Während in den 1980er Jahren nur rd. 0,6 % der F&E-Ausgaben in der OECD auf Österreich entfielen, stieg dieser Anteil seit den 1990er Jahren kontinuierlich auf zuletzt 0,95 %. Zwischen 2002 und 2011 ist dadurch der Anteil Österreichs auch an den weltweiten F&E-Ausgaben (inkl. der Nicht-OECD

Länder) von 0,66 % auf 0,69 % gestiegen. In absoluten Zahlen sind die österreichischen F&E-Ausgaben von gut fünf Mrd. PPP US\$ im Jahr 2002 auf über zehn Mrd. PPP US\$ im Jahr 2012 gewachsen. Damit wuchsen die F&E-Ausgaben in Österreich deutlich über dem OECD- oder EU-Schnitt und konnten somit mit den hohen globalen Wachstumsraten Schritt halten.

1.3.2 F&E-Ausgaben innerhalb der Europäischen Union

Im Zeitraum von 1999–2013²⁰ sind die F&E-Ausgaben der gesamten EU-28 von 158 Mrd. € auf 273 Mrd. € um 73 % bzw. 115 Mrd. € gestiegen (siehe Tab. 1-6). Während dabei alle Mitgliedsstaaten ihre F&E-Ausgaben deutlich steigerten,

²⁰ Daten für die gesamten F&E-Ausgaben der EU-28 liegen nur für den Zeitraum von 1999–2013 vor.

1 Aktuelle Entwicklungen

Tab. 1-6: F&E-Ausgaben, Anstieg und Anteil an den gesamten F&E-Ausgaben der EU (in Mrd. €), 1999/2013

	1999 (Mrd. €)	2013 (Mrd. €)	Anstieg 1999-2013 (in %)	Anteil 1999 (in %)	Anteil 2013 (in %)	+/- % -Punkte
Europäische Union (28 Länder)	n.v.	273,5	73	100	100	0
Europäische Union (15 Länder)	154,8	261,9	69	98,1	95,8	-2,3
Belgien	4,6	9	95	2,9	3,3	0,4
Tschechische Republik	0,6	3	367	0,4	1,1	0,7
Dänemark	3,6	7,7	118	2,3	2,8	0,6
Deutschland	48,2	82,5	71	30,5	30,2	-0,4
Irland	1,1	2,7	155	0,7	1	0,3
Spanien	5	13,1	161	3,2	4,8	1,6
Frankreich	29,5	47,2	60	18,7	17,2	-1,5
Italien	11,5	20,2	75	7,3	7,4	0,1
Niederlande	7,6	12,7	67	4,8	4,7	-0,2
Österreich	3,8	9,1	141	2,4	3,3	0,9
Polen	1,1	3,4	216	0,7	1,3	0,6
Finnland	3,9	6,7	72	2,5	2,4	0
Schweden	8,7	14	61	5,5	5,1	-0,4
Großbritannien	25,7	32,8	28	16,3	12	-4,3
sonstige EU (14 Länder)	2,9	9,4	225	1,8	3,4	1,6

Rundungsdifferenzen nicht ausgeglichen

Quelle: Eurostat. Berechnung: AIT.

kam es auch innerhalb der EU-28 zu starken Verschiebungen der Anteile der Länder an den gesamten F&E-Ausgaben. Mit einem Anstieg von 141 % war Österreich hierbei eines der Länder mit einem deutlich überdurchschnittlichen relativen Zuwachs der F&E-Ausgaben. Dies führte dazu, dass der Anteil Österreichs an den gesamten F&E-Ausgaben der EU-28 von 2,4 % im Jahr 1999 auf 3,2 % im Jahr 2013 um 0,9 Prozentpunkte stieg. Nur ein EU-28 Land – Spanien – konnte, gemessen am Anteil an den gesamten EU-28 F&E-Ausgaben, einen höheren Zuwachs verzeichnen.

Neben Österreich und Spanien konnten eine Reihe weiterer kleinerer und mittlerer EU-Staaten inkl. dem *Innovation Leader* Dänemark (+0,6 Prozentpunkte Anteil an den EU-28 F&E-Ausgaben), aber auch Belgien (+0,4 Prozentpunkte), Irland (+0,3 Prozentpunkte) und die Tschechische Republik (+0,7 Prozentpunkte) einen deutlich steigenden Anteil an den EU-28 F&E-Ausgaben vorweisen. Finnland (ebenfalls ein *Innovation Leader*) konnte hingegen nur bis 2009 den Anteil an den EU-28 F&E-Ausgaben erhöhen und fiel in der

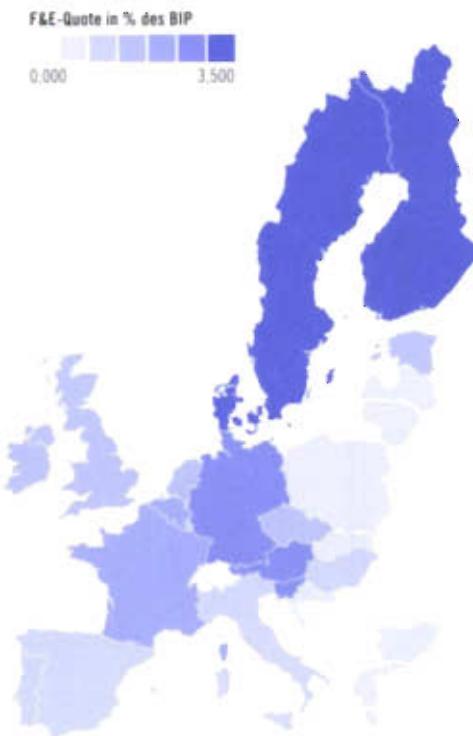
Folge bis 2013 auf in etwa das Ausgangsniveau von 1999 zurück. Obwohl es insgesamt eine leichte Verschiebung von den größeren zu den kleineren EU-Staaten gab, waren auch im Jahr 2013 immer noch 59 % der EU-28 F&E-Ausgaben auf die drei größten Volkswirtschaften, Deutschland, Frankreich und Großbritannien, konzentriert. 96,6 % der gesamten F&E-Ausgaben der EU-28-Staaten konzentrierten sich auf nur 14 Staaten, im Vergleich zu einem höheren Wert im Jahr 1999 von 98,2 %.

Betrachtet man die aktuelle Entwicklung seit Beginn der Krise im Jahr 2008 (siehe Abb. 1-11), so zeigen sich für die verschiedenen EU-Staaten äußerst unterschiedliche Trends mit zum Teil auch substantiellen Rückgängen der F&E-Ausgaben. Österreich kann auch für diesen Zeitraum ein leicht überdurchschnittliches relatives Wachstum der F&E-Ausgaben von 20 % im Vergleich zur gesamten EU-28 (14 %) vorweisen. Diese Wachstumsrate wird nur noch von einigen mittel- und osteuropäischen Ländern deutlich übertroffen, allerdings hat Österreich dabei eine deutlich höhere F&E-Quote (siehe Abb. 1-12). Im

Abb. 1-11: Anstieg der F&E-Ausgaben (in €), 2008–2013



Abb. 1-12: F&E-Quote (in % des BIP), 2013



Quelle: Eurostat. Berechnung: AIT.

Vergleich zu den *Innovation Leadern* Deutschland, Dänemark, Finnland und Schweden weist Österreich hinter Deutschland (+24 %) die zweithöchste Wachstumsrate über die letzten fünf Jahre auf.

Österreich konnte somit seinen Anteil an den EU-28 F&E-Ausgaben nicht nur langfristig erhöhen, sondern hat im Gegensatz zu einer Reihe anderer Staaten auch in den letzten Jahren diese Ausgaben weiter steigern können und in der Folge den Anteil an den EU-28 F&E-Ausgaben weiter ausgebaut. Auf Basis der aktuellen Globalabschätzung 2015 lag die österreichische F&E-Quote 2013 (dem letzten Jahr, für das internationale Vergleichszahlen verfügbar sind) mit 2,95 % des BIP deutlich über dem EU-Durchschnitt von 2,01 % und damit vor Deutschland (2,85 %), jedoch noch immer hinter Finnland (3,31 %), Schweden (3,30 %) und Dänemark (3,06 %).

1.3.3 Resümee

Während in globaler Perspektive schnell wachsende asiatische Volkswirtschaften, insbesondere China, in den letzten Jahren deutlich ihre Anteile an den gesamten globalen F&E-Ausgaben zu Lasten der USA, Japans und den EU-28 erhöhen konnten, gelang es Österreich als einem der wenigen EU-Länder, seinen Anteil stabil zu halten. Da dies in einem Umfeld massiv steigender globaler F&E-Ausgaben geschah, ging dieser stabile Anteil Österreichs mit einer beträchtlichen absoluten Steigerung der Ausgaben einher. Der Anteil Österreichs an den F&E-Ausgaben der EU sowie der OECD stieg dadurch kontinuierlich und deutlich. Diese langfristige positive Entwicklung der österreichischen F&E-Ausgaben im internationalen Vergleich konnte auch in den aktuellsten Jahren fortgesetzt werden.

1 Aktuelle Entwicklungen

Trotz der Verschiebungen der globalen Verteilung der F&E-Ausgaben in Richtung Asien sind Europa und Nordamerika im Jahr 2011 immer noch für 60 % der globalen F&E-Ausgaben verantwortlich. Innerhalb der EU konnte zwar ein Rückgang des Anteils der größten Volkswirtschaften festgestellt werden, zum Stand 2013 entfielen dennoch fast 60 % der EU-28 F&E-Ausgaben auf Deutschland, Frankreich und Großbritannien.

1.4 Die österreichische FTI-Strategie und ihre Umsetzung

Das nachfolgende Kapitel bietet einen systematischen Überblick über die strategische Ausrichtung und die Perspektiven der österreichischen FTI-Politik. Den diesbezüglichen Rahmen stellt die FTI-Strategie des Bundes, deren Umsetzungsstand insbesondere in Kapitel 1.4.1 diskutiert wird, gefolgt von einer kurzen Vorstellung des Nationales Reformprogramms (NRP) Österreichs, welches auf Initiativen im Rahmen der FTI-Strategie fußt (Kap. 1.4.2).

Aktuelle Entwicklungen bei ausgewählten FTI-relevanten Maßnahmen der Fachressorts zur Umsetzung der FTI-Strategie werden in Kap. 1.4.3, weitere strategische Ressortinitiativen in Kap. 1.4.4, zusammenfassend dargestellt. Im abschließenden Kapitel 1.4.5 wird das gezeichnete Bild durch den Bericht des Rats für Forschung und Technologieentwicklung, der die Umsetzung der FTI-Strategie dokumentieren soll, ergänzt.²¹

1.4.1 Task Force Bericht 2014

Die 2011 verabschiedete FTI-Strategie²², die auch eine zentrale Position im Arbeitsprogramm der österreichischen Bundesregierung für die XXV. Legislaturperiode einnimmt, bildet weiterhin

den zentralen Bezugsrahmen für die Formulierung der heimischen FTI-Politik. Ziel ist, Österreich bis 2020 in die Spitzengruppe der innovativsten Forschungsländer Europas zu führen. Konkrete Vorhaben in diesem mittel- bis langfristigen Orientierungsrahmen umfassen:

- Sicherstellung der öffentlichen Forschungsfinanzierung für exzellente Grundlagenforschung, angewandte Forschung, Technologieentwicklung und Wissenstransfer durch ein Forschungsförderungsgesetz, das langfristige Planungssicherheit ermöglichen soll,
- Einleitung von Maßnahmen, um mehr private Forschungsinvestitionen auszulösen,
- Mobilisierung von privaten Stiftungsvermögen zur Verbreiterung der außerbudgetären Basis für FTI,
- Entwicklung eines Maßnahmenpaketes zum Ausbau der Nachwuchs- und Frauenförderung,
- Forcierung der Forschung zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen unter Berücksichtigung der Potentiale der Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften,
- Setzen von Maßnahmen zur Erhöhung der Anzahl innovationsaktiver Unternehmen,
- Durchführung von Effizienzsteigerungen, bedarfsoorientierter Ausbau der Forschungsinfrastrukturen sowie Umsetzung von Wissenstransferzentren,
- Verbesserung der internationalen wissenschaftlichen Vernetzung und der Wissenschaftsausßenstellen,
- Modernisierung des Forschungsförderungsrechts und Bürokratieabbau, um kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) den Zugang zu Förderungen zu erleichtern,
- Stimulierung von Gründungen, u.a. durch Venture Capital Maßnahmen,
- Erarbeitung einer nationalen Strategie für geistiges Eigentum.

²¹ Zum Zeitpunkt der Erstellung des FTB lagen nur Vorversionen des diesjährigen Ratsberichts und des Reformprogramms (2015) vor.

²² Vgl. FTI-Strategie des Bundes (2011).

Die Umsetzung der FTI-Strategie setzt an mehreren Ebenen an und verfolgt einen breiten, systemischen Ansatz zur Unterstützung und Strukturierung des Innovationssystems²³. Die Verschränkung mit relevanten Politikfeldern (Verkehr, Energie, Umwelt etc.) soll es ermöglichen, das Potential von Forschung, Technologie und Innovation in Wirtschaft und Gesellschaft bestmöglich zu entfalten. Ein zwischen verschiedenen Politikfeldern abgestimmter Politikansatz erscheint vor allem im Hinblick auf die Entwicklungen auf europäischer Ebene (den „Grand Challenges“ des Forschungsrahmenprogramms Horizon 2020) als wichtige Voraussetzung, um den damit einhergehenden Anforderungen besser und effizienter begegnen zu können.

Als wichtigstes Koordinationsinstrument zur Umsetzung der Strategie fungiert die „Task Force FTI“, welche die strategische und systemorientierte Abstimmung zwischen den FTI-Ressorts unterstützt. Unter Vorsitz des Bundeskanzleramtes gehören ihr die VertreterInnen der Bundesministerien BMF, BMVIT, BMWFW und BMBF an. Durch den intensiven und regelmäßigen Kontakt und Informationsaustausch auf hoher Verwaltungsebene konnte in den letzten Jahren die Zusammenarbeit der FTI-Ressorts weiter gestärkt werden. Im Jahr 2014 wurden folgende Themenfelder und Materien behandelt und diskutiert:

- Grundsätzliche Überlegungen zum Forschungsfinanzierungsgesetz,
- Mobilisierung alternativer Finanzierungsquellen (u.a. gemeinnützige Stiftungen inkl. Nationalstiftung) mit dem Ziel der Steigerung des Anteils privater Forschungsfinanzierung,
- Evaluierung der indirekten Forschungsförderung,
- Effektive Nutzung der EFRE-Mittel,
- Rolle der österreichischen Außenwissenschaftsvertretungen,
- Novellierung des Statistikgesetzes mit dem Ziel einer besseren Verfügbarkeit von Mikrodaten für F&E.

Spezifische Maßnahmenbereiche der FTI-Strategie werden in Arbeitsgruppen (AG) behandelt und diskutiert. Das Mandat der von der Task Force FTI eingesetzten AG wurde zu Beginn 2014 ebenfalls in Bezug auf das vorgelegte Arbeitsprogramm der Bundesregierung abgeglichen und entsprechend adjustiert. Außerdem wurde in den AG geklärt, ob und welche Projekte trotz der angespannten Budgetsituation weiter verfolgt werden können. Im Folgenden wird ein kurzer Überblick über die fortlaufenden Arbeiten und Fortschritte der einzelnen AG im aktuellen Berichtsjahr gegeben.

- Die **AG 1 „Humanpotentiale“** beschäftigt sich ressortübergreifend mit dem Themenbereich MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik). Ausgehend vom Kindergarten- und Schulalter über das Hochschulstudium reichen Maßnahmen zur Steigerung des Interesses und der Weiterqualifizierung von Mädchen/Frauen und Burschen/Männern bis in die Berufstätigkeit, u.a. um einem allfälligen Fachkräftemangel entgegenzuwirken. Die AG sieht im „Voneinander Lernen“ über die Gestaltung von politischen Maßnahmen einen großen Mehrwert. Es fanden daher ausführliche Präsentationen u.a. zu den Projekten „aws First“, „Jugend Innovativ“, „IMST (Innovationen Machen Schulen Top!)“, „Laura Bassi Centres of Expertise“, „Forschungskompetenzen für die Wirtschaft“ und „Sparkling Science“ statt.
- Ein wesentlicher Schwerpunkt der **AG 2 „Klimawandel und Ressourcenknappheit“** war es, übergreifende Schnittpunkte der jeweiligen Ressortprojekte und Instrumente der Zusammenarbeit zu definieren. 2014 fand u.a. ein Stakeholder-Workshop zum Thema „Power-to-Gas“ statt.
- In der **AG 3 „Lebensqualität und demographischer Wandel“** wurde unter breiter Stakeholder-Einbindung die Pilotinitiative „Mobilität und Lebensqualität im Kontext des demogra-

²³ Vgl. zur Beschreibung eines solchen breiten, systemischen Ansatzes: Polt et al. (2014).

1 Aktuelle Entwicklungen

phischen Wandels“ abgeschlossen, die als Grundlage für die Entwicklung einer gemeinsamen FTI-Roadmap dienen soll. Außerdem befindet sich ein Maßnahmenkatalog zur Verbesserung des Zugangs zu Forschungsdaten im Bereich „Lebensqualität und demographischer Wandel“ in Ausarbeitung.

- Von der **AG 4 „Forschungsinfrastruktur“** wurde ein Aktionsplan zum Thema Forschungsinfrastrukturen ausgearbeitet, der u.a. die Beteiligung Österreichs an internationalen Großforschungsinfrastrukturen thematisiert. Die AG beschäftigt sich weiters mit Art und Notwendigkeit von Finanzierungsinstrumenten für Forschungsinfrastruktur und dem Potential für Kooperationen.
- Die **AG 5 „Wissenstransfer und Gründungen“** unterstützte ministeriumsübergreifend den Intellectual Property Agreement Guide (IPAG) mit dem Ziel, den Technologietransfer in die Wirtschaft durch modulartig verwendbare Vertragsmuster zu erleichtern bzw. zu beschleunigen, begleitete die Umsetzung des neuen Programms „Wissenstransferzentren und IPR-Verwertung“, brachte einschlägige europäische Expertise ein und setzte weitere Schritte, um eine fundierte einheitliche Definition von FTI-bezogenen Gründungen und entsprechende Daten zu erhalten.
- Ausgehend von den Beratungen in der **AG 6 „Unternehmensforschung“** wurden – im Zusammenhang mit den Leistungsvereinbarungen mit den Universitäten – im vergangenen Jahr insbesondere Fragen zur Funktion der zukünftigen Universitätsfinanzierung für Forschung und Entwicklung im Unternehmenssektor diskutiert.
- Die **AG 7a „Internationalisierung und FTI-Außenpolitik“** sowie **AG 7b „Aktionsplan Österreich und der Europäische Wissenschaftsraum 2020“** arbeiten an der Umsetzung der von ih-

nen 2013 vorgelegten ausführlichen Strategiedokumente²⁴. Mittels eines strukturierten Informationsaustausches mit allen relevanten FTI-Einrichtungen sowie durch die verstärkte Kooperation und Koordination der Internationalisierungsmaßnahmen der Ressorts und auch der FTI-Stakeholder wird die Internationalisierung des österreichischen FTI-Systems zielstrebig weiterentwickelt. Über die Umsetzung des EU-Aktionsplans wird die Task Force FTI²⁵ laufend informiert.

- Die **AG 8 „Internationale Rankings“** trifft sich anlassbezogen, um internationale FTI-Rankings zu analysieren und methodisch kritisch zu durchleuchten.

Über die AGs hinweg stand das Jahr 2014 vor allem im Zeichen eines strukturierten Informationsaustausches zwischen Ressorts und Stakeholdern. Zwecks tiefergehender Behandlung und Auseinandersetzung wurden zu diversen Fachthemen auch einschlägige ExpertInnen zu den Sitzungen der Task Force FTI beigezogen. Die Task Force FTI steht zudem auch mit dem Rat für Forschung und Technologieentwicklung in regelmäßiger Austausch.

1.4.2 Nationales Reformprogramm

Im Rahmen der europäischen Wachstumsstrategie Europa 2020 hat Österreich, beginnend mit 2011, fünf nationale Ziele festgelegt. Neben den FTI-relevanten Zielen einer F&E-Quote von 3,76 % und einer HochschulabsolventInnenquote von 38 % sind dies auch weitere Ziele in den Bereichen Beschäftigung, Armut und Umwelt. Jedes Jahr erstellt Österreich ein Nationales Reformprogramm (NRP), um Maßnahmen zu definieren, mit denen diese Ziele erreicht werden sollen. Dabei werden keine eigenen Maßnahmen entwickelt, sondern es wird im

²⁴ Vgl. AG 7a der FTI-Task-Force (2013).

²⁵ Vgl. <https://www.bka.gv.at/site/7463/default.aspx>

Wesentlichen auf die Initiativen im Rahmen der FTI-Strategie (siehe Kapitel 1.4.1) verwiesen. Das NRP 2015 enthält zusätzlich einen Exkurs, der die Maßnahmen zur angestrebten Vollsichtung des Europäischen Forschungsraums (ERA) in den sechs ERA-Prioritäten kurz darstellt.

- Effektivere nationale Forschungssysteme (Vergleichsstudie mit führenden Ländern [Dänemark, Schweden], um Anregungen für die Gestaltung der österreichischen FTI-Politik zu gewinnen)
- Forschungsinfrastrukturen und Grand Challenges (Schwerpunkt derzeit „Alignment“ der nationalen Strategien, Programme und sonstigen FTI-Fördermaßnahmen: Dazu gehören neben der strategischen transnationalen Zusammenarbeit auch Anstrengungen zur besseren Kompatibilität der nationalen Forschungsförderungssysteme in der EU)
- Ein offener Arbeitsmarkt für ForscherInnen (transparente Ausschreibungen über EURAXESS, qualifizierte Doktoratsausbildung, Integration von Charter und Code in die Leistungsvereinbarungen)
- Berücksichtigung des Gleichstellungsaspektes in der Forschung (UG Novellierung 2015, Verankerung von Gleichstellungszielen in den Leistungsvereinbarungen)
- Optimaler Austausch, von Zugang und Transfer von wissenschaftlichen Erkenntnissen (Einrichtung von Wissenstransferzentren, Gründung des Open Access Network Austria).
- Internationale Kooperation (Umsetzung der Internationalisierungsstrategie „Beyond Europe“²⁶).

1.4.3 Maßnahmen zur Umsetzung der FTI-Strategie

Nachfolgend wird ein Überblick über die jüngsten Entwicklungen bei FTI-relevanten Maßnahmen der FTI-Strategie sowie die Umsetzung neu-

er Projekte und Programme im vergangenen Jahr gegeben.

Forschungsinfrastrukturen

Die Bundesregierung hat sich in der FTI-Strategie auch dem Thema Forschungsinfrastrukturen gewidmet und Maßnahmen formuliert. Um die Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit des wissenschaftlichen Standortes zu sichern, sind insbesondere Anreize zur Vernetzung und Kooperation von Forschungsinfrastrukturen in der Beschaffung, im Betrieb und als Basis gemeinsamer Forschung zu setzen.

Als Basis für die strategische Forschungsinfrastrukturplanung der Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen besteht seit fünf Jahren im BMWFW eine Datenbank, in der Forschungsinfrastrukturen mit einem Anschaffungswert von mind. 100.000 € strukturiert erfasst werden. Diese dient einerseits als Monitoring für Maßnahmen im Rahmen der FTI-Strategie und der Umsetzung des österreichischen und europäischen Forschungsraums und anderseits dem Ziel der Vernetzung und Kooperation durch Einrichtung eines Informationsportals der beteiligten Hochschul- und Forschungseinrichtungen. Dort sind für die beteiligten Hochschul- und Forschungseinrichtungen²⁷ auch Angaben zu den einzelnen Forschungsinfrastrukturen einsehbar und bieten damit eine Basis für bessere Abstimmung. Um die kooperative Nutzung von Forschungsinfrastrukturen und angebotenen wissenschaftlichen Dienstleistungen weiter auszubauen, wird die Datenbank im Laufe des Jahres 2015 öffentlich zugänglich gemacht.

Ein weiterer wichtiger Schritt in der Anreizsetzung zur besseren Nutzung von Forschungsinfrastrukturen stellt die Verankerung eines Förderungsinstruments für anwendungsorientierte Forschungsinfrastrukturinvestitionen in

26 Vgl. AG 7a der FTI-Task Force (2013).

27 Das sind derzeit: die österreichischen Universitäten und Fachhochschulen, die Österreichische Akademie der Wissenschaften, das Institute of Science and Technology Austria, die Campus Science Support Facilities GmbH, die Ludwig Boltzmann Gesellschaft, die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik und die Geologische Bundesanstalt.

1 Aktuelle Entwicklungen

den neuen (mit 01.01.2015 in Kraft getretenen) Forschungsförderungsrichtlinien des Bundes (FTI-Richtlinien und FFG-Richtlinien) dar. Dieses Instrument ist erstmalig aufgrund der entsprechenden Erweiterung der beihilferechtlichen Bestimmungen der EU einsetzbar. Da es sich um ein neuartiges Instrument handelt, fehlen allerdings Erfahrungswerte hinsichtlich spezifischer Umsetzungsschritte und Monitoring-Auflagen. Daher soll die Umsetzung dieser Förderung in einem ersten Schritt anhand von einigen Pilotvorhaben getestet werden.

Wissenstransferzentren

Die neuen universitären Wissenstransferzentren Ost, Süd und West sowie das thematische Wissenstransferzentrum Life Sciences sind am 01.08.2014 als Teil des Förderprogramms „Wissenstransferzentren und IPR-Verwertung“ mit einem Investitionsvolumen von 11,25 Mio. € bis 2018 gestartet. Die Koordinationsstellen der regionalen Zentren sind an der Universität Innsbruck (Transferzentrum West), an der Medizinischen Universität Wien (Transferzentrum Ost) und an der TU Graz (Transferzentrum Süd) eingerichtet. Insgesamt sind in den regionalen Wissenstransferzentren 20 österreichische Universitäten mit 16 gemeinsamen Projekten zur Verbesserung und Beschleunigung der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Verwertung von wissenschaftlichen Erfindungen aktiv. Die Projekte wurden von einer internationalen Jury empfohlen und sollen dazu beitragen, das Wissen der Universitäten schneller zu identifizieren, zu bündeln und möglichst rasch dem strategisch besten Verwertungskanal zuzuführen (z.B. Patente, Spin-Offs), womit der universitäre Output insgesamt gesteigert werden soll.

Am thematischen Wissenstransferzentrum „Life Sciences“ beteiligen sich unter der Koordination der Universität Wien 17 Konsortialpartner, neben neun Universitäten auch sechs außuniversitäre Forschungsinstitute und zwei Technologietransferzentren. Das Zentrum hat den Aufbau eines virtuellen österreichweiten

vollständigen Infrastruktur- und Kompetenznetzwerks für den Bereich der Medikamenten- und Diagnostika-Entwicklung zum Ziel. Es wird als zentrale Anlaufstelle für alle Fragen rund um präklinische und klinische Tests nach internationalen Benchmarks gemäß industriellen Qualitätsstandards für Forschungseinrichtungen und junge Unternehmen im Life Sciences Bereich dienen. Eine Weiterentwicklung in ein Translational Research Center, welches eigene Entwicklungsprojekte durchführt, wird vorbereitet.

Im Rahmen der Förderung von Patentkosten von insgesamt fünf Mio. € bis Ende 2018 langten im ersten Förderjahr 2014 insgesamt rd. 150 Anträge der Universitäten ein, womit über 80 % der Fördermittel für das erste Programmjahr ausgeschöpft wurden. Im Zuge der Prototypenförderung PRIZE 2014 hat eine internationale Fachjury aus 30 Einreichungen eine Auswahl von 13 erfolgversprechenden Projekten zur Förderung vorgeschlagen. Insgesamt wurden vom BMWFW erneut mehr als 1,44 Mio. € für die Entwicklung patentfähiger Prototypen zur Verfügung gestellt.

ERA Observatorium Austria

Österreich gestaltet die europäische FTI-Politik auf zwei Ebenen mit: zum einen durch die Forschungsförderung von Horizon 2020, zum anderen durch Strukturreformen zum Aufbau des Europäischen Forschungsraums (ERA) als „Binnenmarkt des Wissens“. Sowohl die Unterstützung für die optimale Teilnahme an Horizon 2020 als auch die notwendigen Strukturreformen für den Europäischen Forschungsraum erfordern das strategische Zusammenwirken von unterschiedlichen Dienstleistungen, die durch den Bund erbracht werden. Das „ERA Observatorium Austria“ ist die Dachmarke, unter der die zentralen österreichischen FTI-Aktivitäten gegenüber der EU koordiniert werden. Das Observatorium soll seine Wirkung auf fünfache Weise entfalten:

- bestmögliche Information, Kommunikation und Analysen zu Horizon 2020 & ERA,
- strategische und operative Umsetzung von Horizon 2020 in Österreich,

- politisch-strategische Beratung für ERA,
- optimaler FTI-Strukturwandel regional / national / EU,
- effektives Monitoring über die Beteiligung an Horizon 2020 & ERA.

Zur Umsetzung dieser Ziele wurden maßgeschneiderte Instrumente (z.B. Website „ERA Portal Austria“, Netzwerk der nationalen Kontaktstellen für Horizon 2020 und das Beratungsgremium „ERA Council Forum Austria“) mit klaren Vorgaben entwickelt.

Das „ERA Observatorium Austria“ wurde 2014 vom BMWFW ins Leben gerufen. Die Qualität der Zusammenführung von Einzelaktivitäten unter einem gemeinsamen Dach wird sich in den kommenden Jahren daran zeigen, wie gut es gelingt, zwischen den fünf Bereichen des Observatoriums Wechselwirkungen und gegenseitigen Nutzen zu schaffen, sodass Österreich optimal von den Fördermöglichkeiten aus Horizon 2020 profitieren und die angestrebten Rückflüsse von mindestens 1,5 Mrd. € bis zum Jahr 2020 lukrieren kann.

Responsible Science

Responsible Science steht für eine gesellschaftsoffene Wissenschaft, die sich in einem kontinuierlichen Austausch-, Reflexions- und Interaktionsprozess mit der Gesellschaft entwickelt. Das Konzept, das in den letzten Jahren im Rahmen der forschungspolitischen Strategieentwicklung auf europäischer Ebene massiv an Bedeutung gewonnen hat, wurde im Programm Horizon 2020 unter dem Begriff Responsible Research and Innovation (RRI) als Querschnittsmaßnahme verankert.

Die operative Umsetzung des Konzeptes von Responsible Science erfolgt unter anderem durch konsequente Berücksichtigung der folgenden

Prinzipien in der Entwicklung und Realisierung von Forschungsvorhaben:

- Beteiligung von Öffentlichkeit und Stakeholdern,
- Förderung von Geschlechtergerechtigkeit,
- Engagement im Bereich Science Education,
- Umfassende Berücksichtigung ethischer Fragestellungen,
- Freier Zugang zu Daten und Ergebnissen – Open Science Policy,
- Integration in Governance-Prozesse.

In Österreich positioniert auch der „Aktionsplan für einen wettbewerbsfähigen Forschungsraum“ (siehe Kapitel 1.4.4) die Verankerung von Responsible Science an österreichischen Wissenschaftseinrichtungen als prioritäres Handlungsfeld. Entsprechende institutionelle Entwicklungsprozesse sollen in den kommenden Jahren durch gezielte Vernetzungs- und Förderungsmaßnahmen vorangetrieben werden.

Innovationsfördernde öffentliche Beschaffung (IÖB)

In Umsetzung des IÖB-Leitkonzeptes von BMVIT und BMWFW wurden im Jahr 2014 zahlreiche IÖB-Veranstaltungen durchgeführt, bei denen Beschaffer und Anbieter innovativer Produkte sich über technologische Trends und Entwicklungen austauschen konnten. Im Rahmen eines IÖB-Projektwettbewerbs wurden innovationsfreudige Beschaffer prämiert, die in öffentlichen Einrichtungen besonders innovative Produkte implementieren möchten. Darüber hinaus wurden IÖB-Schulungen, wie beispielsweise an der Verwaltungsakademie des Bundes, veranstaltet und IÖB-Strategieplanbegleitungen durchgeführt sowie eine eigene Website²⁸ eingerichtet.

Ende 2014 wurden die Forschungsergebnisse aus der Pilotausschreibung der vorkommerziel-

28 Vgl. <http://www.ioeb.at>

1 Aktuelle Entwicklungen

len Beschaffung (*pre-commercial procurement, PCP*) im Bereich Verkehrsinfrastrukturforschung veröffentlicht. Darüber hinaus starteten das BMVIT und die ÖBB eine weitere PCP-Ausschreibung mit dem Ziel, eine elektrisch betriebene Hybrid-Verschublok zu entwickeln. Erwartet werden dadurch niedrigere Energie- und Wartungskosten und weniger Lärm und Abgase. Für das Vorhaben stehen insgesamt 1,1 Mio. € zur Verfügung. Das BMWFW hat gemeinsam mit der Burghauptmannschaft Österreich (BHÖ) im Herbst 2014 ein Pilotprogramm im vorkommerziellen Bereich initiiert. Inhalt der Ausschreibung ist die Entwicklung von innovativen, energieeffizienten Lösungen für das Heizen und insbesondere Kühlen historischer, zumeist denkmalgeschützter Gebäude.

Industrie 4.0

Produktion muss effizienter und intelligenter werden, um im globalen Wettbewerb bestehen zu können. Es herrscht weitgehender Konsens über einen bevorstehenden grundlegenden Strukturwandel in gewerblicher und industrieller Produktion. Dieser wird im derzeit weltweit geführten Diskurs als „Smart Manufacturing“, „Advanced Manufacturing“, „Factory of the Future“ oder „Industrie 4.0“ bezeichnet. Bereits seit einigen Jahren fördert das BMVIT technologische Forschung und Innovation, die den Weg zur zukünftigen, vernetzten Produktion ebnen soll. Die erfolgreich betriebene thematische Ausrichtung in den Programmen „Produktion der Zukunft“ und „IKT der Zukunft“ wird weiterhin fortgesetzt. Flankierend wurde im Jahr 2014 gemeinsam mit der Marshallplan-Jubiläumsstiftung die erste Stiftungsprofessur vergeben. Damit wird die Verbreiterung und Stärkung der wissenschaftlichen Basis angestrebt. Ebenso wird heuer in die Anschaffung von Forschungsinfrastruktur investiert, die den Transfer von Innovationen in die Nutzung im Produktionsbereich ermöglicht. Die Eröffnung der ersten Pilotfabrik für Industrie 4.0 ist im Jahr 2015 an der Technischen Universität Wien geplant.

Auch die folgenden Programme des BMWFW, nämlich die Dienstleistungsinitiative (Förderung innovativer Dienstleistungsprojekte), das Programm Forschungskompetenzen für die Wirtschaft (Herstellung/Erhöhung der notwendigen Qualifizierung) und das aws Programm ProTrans, das die Optimierung von Unternehmensstrategien im Hinblick auf Prozess-, Produkt-, Verfahrens- und Dienstleistungsinnovationen und die Erschließung neuer Märkte zum Ziel hat, werden auf Industrie 4.0 ausgerichtet. Außerdem werden zinsgünstige ERP-Kredite für Investitionen und Produktionsumrüstungen zur Verfügung gestellt und eine regionale Bedarfserhebung im Rahmen einer Informationsoffensive über die nationale Clusterplattform durchgeführt.

Smart Cities

Weltweit entspricht die jährliche Zuwanderung vom Land in die Städte dem Äquivalent von acht Metropolen in der Größe von New York. Das macht die Urbanisierung zu einer der größten Herausforderungen unserer Zeit. Um dem gerecht zu werden, hat das BMVIT das Förderprogramm „Stadt der Zukunft“ zum Nachfolger von „Haus der Zukunft“ gemacht. Im Rahmen der ersten Ausschreibung vergab das BMVIT 2014 zehn Mio. € an 31 Projekte. In der zweiten Ausschreibung wurden 2015 drei Mio. € vergeben. Darin wird die Forschung zu und die Entwicklung von neuen Technologien, technologischen (Teil-)Systemen und urbanen Dienstleistungen für Städte angestrebt. Im März 2015 veranstaltete das BMVIT eine große Konferenz zum Thema „Stadt“ in Salzburg („3. Smart Cities Week“). Sie hat gezeigt, wie Österreich die Entwicklung integrierter Technologien fördert, um für die urbane Herausforderung gewappnet zu sein und um in vielen Bereichen Weltmarktführer zu bleiben. Auch in der Europäischen Union spielt Österreich eine wichtige Rolle, wo das BMVIT durch die Initiierung des ERA-NET Smart Cities and Communities und des ERA-NET Smart Grids Plus eine Schlüsselfunktion eingenommen hat.

1.4.4 Weitere strategische Ressortinitiativen

Zur Erreichung der Ziele der FTI-Strategie wurden über die Ebene der Bundesregierung hinaus auch spezifische Ressortinitiativen gestaltet und entwickelt, welche auf unterschiedlichen Ebenen und in unterschiedlichen Kontexten der politischen Wirksamkeit und (Selbst-)Verpflichtung angesiedelt sind. Gemeinsam ist diesen Initiativen der Versuch, zu einer neuen Dynamisierung von Forschung und Innovationen in Österreich zu kommen. Nachfolgend sollen diese kurz dargestellt werden.

Aktionsplan für einen wettbewerbsfähigen Forschungsraum

Für die Umsetzung der FTI-Strategie setzt der Ende Februar 2015 vorgestellte „Aktionsplan für einen wettbewerbsfähigen Forschungsraum“ des BMWFW²⁹ den Schwerpunkt auf die Rolle der wissenschaftlichen Einrichtungen im nationalen Innovationssystem sowie auf jene Rahmenbedingungen, die für die Zusammenarbeit öffentlich finanzierte Forschung sowie Forschung durch Unternehmen als wichtig erachtet werden. Hintergrund für den Aktionsplan bildet eine Studie³⁰, welche die Stärken und Schwächen sowie die Wettbewerbsfähigkeit des Forschungsstandortes Österreich analysiert und entsprechende Handlungsfelder identifiziert. Zu den einzelnen Zielsetzungen und Maßnahmen des Aktionsplans zählen:

- **Verbesserung der Karrieremöglichkeiten in Wissenschaft und Forschung.** Dazu zählt eine Optimierung des universitären Personalmanagements unter Mitberücksichtigung des universitären Arbeitsrechts, die Verbesserung rechtlicher und organisatorischer Rahmenbe-

dingungen zur Schaffung klarer Karrieremöglichkeiten von NachwuchswissenschaftlerInnen (z.B. Qualitätssicherung der Laufbahnstellen, wissenschaftliches Karrieremodell,) sowie eine damit verbundene verbesserte Personalstrukturplanung an den Universitäten, die auch einen Ausgleich der Gender-Ungleichgewichte verfolgt.

- **Ausbau der Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft.** Hierfür sind die Einführung weitreichender Schutzrechts- und Verwertungsstrategien sowie eine Professionalisierung des Verwertungsmanagements an Universitäten geplant, etwa durch Leitfäden zur Weiterentwicklung ihrer IPR-Strategien. Das Thema „Entrepreneurship“ soll als leitender Grundsatz universitären Handelns weiterentwickelt und akademische Unternehmensgründungen (Spin-Offs) forciert werden. Spezifische Förderprogramme (z.B. Förderprogramm „Wissenstransferzentren und IPR-Verwertung“ seit 2014) sollen neben bereits etablierten Unterstützungsmaßnahmen (z.B. COMET-Zentren, Christian Doppler Labore und Ludwig Boltzmann Institute) hierfür Anreize schaffen. Zudem sollen durch eine verbesserte Forschungsinfrastruktur Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft weiter verbessert werden.
- **Vertiefung des Dialogs zwischen Wissenschaft und Gesellschaft.** Dies soll zum einen über einen Ausbau bestehender Wissenschaftskommunikationen sowie zum anderen über einer Verankerung von „Responsible Science“, u. a. im Rahmen der Leistungsvereinbarungen an heimischen Wissenschaftseinrichtungen, erreicht werden. Die strukturelle Stärkung des Dialogs zwischen Wissenschaft und Gesellschaft soll durch die Berücksichtigung von

²⁹ Vgl. Aktionsplan für einen wettbewerbsfähigen Forschungsraum. Maßnahmen des Bundesministeriums für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft zur verstärkten Umsetzung der FTI-Strategie der Bundesregierung in ausgewählten Themenfeldern (2015); http://wissenschaft.bmwfj.gv.at/fileadmin/user_upload/wissenschaft/publikationen/forschung/Forschungsaktionsplan_web.pdf

³⁰ Vgl. Stärkefelder im Innovationssystem: Wissenschaftliche Profilbildung und wirtschaftliche Synergien. Stärkefelder im Innovationsystem (2015); http://wissenschaft.bmwfj.gv.at/fileadmin/user_upload/wissenschaft/publikationen/forschung/AT_Forschungsraum_Endbericht.pdf

I Aktuelle Entwicklungen

- „Responsible Science“ in Förderprogrammen, Bündelung bestehender Initiativen sowie der Auszeichnung erfolgreicher Konzepte und Projekte erfolgen. Innovative Ansätze partizipativer Forschung wie „Citizen Science“, „Crowdsourcing“ und „Open Innovation“ sollen verstärkt umgesetzt werden.
- **Stärkung des zivilgesellschaftlichen Engagements für Wissenschaft und Forschung.** Die Reform gesetzlicher Rahmenbedingungen, etwa des Bundesstiftungs- und Fondsgesetzes, der Förderung einer zivilgesellschaftlichen Selbstverständlichkeit von Mäzenatentum sowie der Professionalisierung des Fundraisings in Wissenschaft und Forschung, z.B. durch Ausbildungsworkshops und Festschreibung von Prinzipien, soll zur Stärkung des zivilgesellschaftlichen Engagements beitragen.
 - **Strategische Weiterentwicklung der Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften (GSK).** Hierfür soll eine eigene Strategie als Rahmen für eine nachhaltige Weiterentwicklung der GSK in Österreich entwickelt werden. Begleitet wird dies durch den Aufbau eines sozialwissenschaftlichen Datenarchivs, den Ausbau des an der Österreichischen Akademie der Wissenschaften etablierten Zentrums für digitale Geisteswissenschaften und einer Anreizschaffung zur Nutzung von bestehenden, europäischen Forschungsinfrastrukturen (SHARE, CESSDA, ESS, CLARIN, Dariah). Die Vernetzung und Internationalisierung der GSK soll durch eine verstärkte Teilnahme an den europäischen Joint Programming Initiatives, den genannten „Wissenstransferzentren“ sowie im Zuge von Pilotprojekten, etwa im Bereich Tourismus, realisiert werden.
 - **Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit des österreichischen Forschungsraums.** Dazu zählen

Maßnahmen zur Stärkung der internationalen Kooperationen (ERA-Dialoge, Ausschreibungen für Plattformen zu missionsorientierten Forschungsthemen in Horizon 2020 sowie EU-Performance Monitoring der FFG) sowie die Steigerung der Effizienz im europäischen Forschungsraum, welche schrittweise durch die Umsetzung des EU-Aktionsplans erfolgen und durch weiterführende Studien Evidenz-basiert unterstützt werden soll. Eine Verbesserung der Willkommenskultur soll, wie bereits in der Standortstrategie dargelegt, durch die Berücksichtigung unterschiedlicher Aspekte, wie der Weiterentwicklung der Rot-Weiß-Rot-Karte oder einer verbesserten Transparenz bezüglich Drittstaaten-Forschender, erreicht und das Thema nachhaltig verankert werden.

Standortstrategie „Leitbetriebe“

Leitbetriebe³¹ sind ein wichtiger Faktor für Wachstum, Beschäftigung und Innovationskraft und beeinflussen maßgeblich die künftige Wettbewerbsfähigkeit eines Landes. Vor diesem Hintergrund und angesichts verschärfter internationaler Wettbewerbsbedingungen und wachsender Standortkonkurrenz wurde unter Koordination des BMWFW von rd. 40 Vorstandsvorsitzenden heimischer Leitbetriebe, mit Unterstützung von wissenschaftlichen ExpertInnen, eine Standortstrategie erarbeitet und im Oktober 2014 vorgelegt. Ziel dieser Strategie ist es, den Wirtschaftsstandort Österreich insgesamt weiterzu entwickeln, um ihn als Standort attraktiv und wettbewerbsfähig zu halten.³² Gemeinsam ist den Vorschlägen, dass sie in dieser oder in ähnlicher Form großteils bereits in der FTI-Strategie der Bundesregierung angesprochen werden, was als Bestätigung der damals entwickelten Maß-

31 Der Begriff „Leitbetriebe“ bezieht sich im vorliegenden Fall auf die englische Entsprechung „Industrial Frontrunners“ oder „Leading Competence Units [LCU]“. Wichtigste Eigenschaften von Leitbetrieben umfassen demnach: Kontroll-, Planungs- und Steuerungskompetenz in Österreich, gesamtwirtschaftliche Wertschöpfungsintensität, hoher Marktanteil, Internationalität und Standortmobilität. Vgl. Schneider und Lueghammer (2005), Industriellenvereinigung (2009), Schneider et al. (2013).

32 Vgl. Leitbetriebe Standortstrategie (2014); http://www.bmwfj.gv.at/Wirtschaftspolitik/Documents/Standortstrategie_Leitbetriebe.pdf

nahmen gesehen werden kann. Das BMWFW wird die Umsetzung der Strategie in regelmäßigen Abständen einem Monitoring unterziehen.

Aufbauend auf einer umfassenden Bestandsanalyse wurden in unterschiedlichen Themenfeldern konkrete Maßnahmenvorschläge diskutiert und formuliert. Im Folgenden werden die besonders für den FTI-Bereich relevanten Maßnahmen kurz dargestellt:

- In einem eigenen Kapitel zur *Wissens-, Forschungs- und Innovationsbasis* wird für die Forderung nach konsequenter Umsetzung der FTI-Strategie und Sicherstellung der hierfür erforderlichen, langfristig orientierten Finanzierung plädiert. Dazu werden die rasche Bereitstellung finanzieller Mittel zur Erreichung der deklarierten Ausgaben-Ziele der Bundesregierung (3,76 % Forschungsquote, 2 % des BIP für den tertiären Sektor) und eine damit einhergehende Planungssicherheit gefordert. Die Empfehlungen umfassen weiters eine Intensivierung der Kooperation von Unternehmen mit exzellenten Hochschulen, eine Profilbildung der Universitäten sowie eine Verbesserung von deren Finanzierung, die Förderung von MINT-Bildung und -Ausbildung sowie die Schaffung international sichtbarer „Exzellenz- und Innovationscluster“. Die Bereitstellung entsprechender Rahmenbedingungen, wie z.B. eine hochwertige Kommunikations- und Energieinfrastruktur, würden dabei helfen, das Innovationssystem insgesamt leistungsfähiger zu machen.
- Der Weiterentwicklung des Themas „Industrie 4.0“ (siehe Kapitel 4.1.1) wird dabei hohe Priorität eingeräumt. Hier werden insbesondere die Etablierung einer landesweiten Netzwerkinitiative, die Einrichtung von themen- und regionspezifischen Demonstrationsfabriken sowie Investitionsanreize vorgeschlagen. Um das Innovationssystem insgesamt leistungsfähiger zu gestalten, seien Rahmenbedingungen wie hochwertige Kommunikations- und Energieinfrastruktur oder bessere Nutzung der Innovationspotentiale der öffentlichen Beschaffung bereitzustellen (siehe Kapi-

tel 5.3). Die Vermarktung Österreichs als FTI-Standort im Ausland sollte intensiviert und FTI-Internationalisierungsaktivitäten „Beyond Europe“ stärker unterstützt werden.

Auch in den anderen Kapiteln werden wichtige FTI-politische Themen behandelt, so etwa die Forderung nach der Formulierung einer gesamt-europäischen Strategie zur Förderung erneuerbarer Energien, die Schaffung eines einheitlichen europäischen Energiebinnenmarkts und die Förderung von F&E und Weiterentwicklung einschlägiger Zukunftstechnologien zur Schaffung fairer Wettbewerbsbedingungen auf internationaler Ebene und vor dem Hintergrund einer benachteiligten Position Österreichs und Europas.

Im Feld *Klima, Energie, Umwelt & Ressourcen* werden zudem Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und einer verstärkten Energieforschung angeregt, wofür Versteigerungserlöse aus dem Emissionshandel hierfür zweckgebunden genutzt werden könnten. Weitere Vorschläge reichen von der besseren Verzahnung der Förderagenturen, der Entwicklung einer nationalen Speicherstrategie und Koordinierung der Rohstoffpolitik bis hin zur Stärkung einer technologiefreundlichen Politik und der Unterstützung des Rollouts für umweltfreundliche Mobilitätstechnologien.

Im Bereich *Skills und internationale Spitzenkräfte* wird auf die Notwendigkeit von Qualifikationsmaßnahmen, welche bereits bei den schulischen Grundkenntnissen ansetzen, sowie die Frühförderung des „Forschungs- und Innovationsnachwuchses“ verwiesen. Kooperationen der Wirtschaft mit (berufsbildenden) Schulen sollen forcierter werden. Für Rekrutierung und Halten von Fach- und Spitzenkräften („Brain Gain“) soll eine „Willkommenskultur“ etabliert werden, die u.a. die Schaffung einheitlicher Anerkennungsgesetze, effizienter Anerkennungsverfahren, eines attraktiven Steuersystems für Spitzenkräfte bzw. ForscherInnen und, damit einhergehend, eine Attraktivierung der Rot-Weiß-Rot-Karte beinhalten soll. Diese Maßnahme findet sich auch im Forschungsaktionsplan wieder.

1 Aktuelle Entwicklungen

Im Bereich *Finanzierung und Rechtsrahmen* wurden Maßnahmenbündel zur Kapitalmarktstärkung, zur Steuerentlastung, zur Deregulierung und zur Rechtssicherheit formuliert, die insgesamt den Kapitalmarkt in Österreich stärken sollen und so auch mindestens mittelbar für die FTI-Aktivitäten der Unternehmen relevant sind.

Zusammenfassend hält die Standortstrategie fest, dass trotz der guten vorangegangenen Entwicklung auch in der gegenwärtigen Situation zahlreiche Herausforderungen für Leitbetriebe im Speziellen bzw. für Innovationsprozesse und die wirtschaftliche Entwicklung im Allgemeinen bestehen, die ein rasches und entschlossenes staatliches Handeln erfordern.

1.4.5 Umsetzungsmonitoring der FTI-Strategie

Der Rat für Forschung und Technologieentwicklung erstellt gemäß dem gesetzlichen Auftrag einen jährlichen Leistungsbericht, der die Umsetzung der FTI-Strategie dokumentieren soll. Dazu hat der Rat ein Indikatorenset entwickelt, das nach den einzelnen Bereichen der FTI-Strategie (Bildung [von der frühkindlichen bis zur Hochschul-Bildung], Grundlagenforschung und universitäre bzw. außeruniversitäre Forschung, Unternehmensinnovation sowie Governance des FTI-Systems) gegliedert ist. Die Leistungen Österreichs in den jeweiligen Zielbereichen werden entweder aufgrund eines nationalen Ziels (so vorhanden) oder im Vergleich mit den führenden Innovationsländern gemessen, da das übergeord-

nete Ziel der FTI-Strategie die Erlangung des „Innovation Leader“-Status darstellt.

Im Leistungsbericht 2015 kommt der Rat zum Ergebnis, dass nach derzeitigem Stand die Entwicklungen in den Zielbereichen nicht ausreichen, um die Strategieziele zu erreichen. Es gibt zwar Verbesserungen in rd. der Hälfte der Indikatoren, aber ebenso rückläufige Entwicklungen in der anderen Hälfte, teils durch relative (andere Länder entwickeln sich gegenüber Österreich dynamischer), teils durch absolute Verschlechterungen.

Der Rat fordert deshalb angesichts der verbleibenden fünf Jahre der FTI-Strategie einen intensivierten Fokus auf die Umsetzung der FTI-Strategie, deren Analyse der grundsätzlichen Problemlagen im österreichischen FTI-System nach wie vor Bestand habe. Zur verstärken Umsetzung sollte ein neuer Reformprozess initiiert werden, der von höchster politischer Ebene getragen wird und Maßnahmen in den folgenden FTI-Strategie-Bereichen forciert:

- Intensivierung der Reformen des Bildungssystems
- Erhöhung der Mittel für die kompetitive Finanzierung der Grundlagenforschung
- weitere Optimierung der rechtlichen und finanziellen Rahmenbedingungen für Unternehmensgründungen und -wachstum
- Verbesserung der Governance-Strukturen zur Umsetzung der FTI-Strategie
- Forcierung der Maßnahmen zur Erhöhung des privaten Anteils der F&E-Finanzierung.

2 Die großen Förderagenturen des Bundes

Die drei Förderagenturen FWF, FFG und aws sind wesentliche Träger der Anstrengungen, die Ziele der FTI-Strategie der Bundesregierung zu erreichen. Die Agenturen decken im Wesentlichen alle Teile der Innovationskette ab: Die Grundlagenforschung (FWF), die angewandte Forschung und experimentelle Entwicklung (FFG) sowie die Überleitung von technologischen Entwicklungen in Unternehmenswachstum (aws).

Die Grundlagenforschung ist ein wichtiger Schwerpunkt der FTI-Strategie der Bundesregierung. Sie bildet ein zentrales Element hinsichtlich der Standortattraktivität Österreichs im internationalen Vergleich und beeinflusst in weiterer Folge wesentlich das Humanpotential des österreichischen Forschungsraumes. Die zentrale Rolle der Grundlagenforschung im österreichischen Innovationssystem spiegelt sich in der strategischen Ausrichtung des Wissenschaftsfonds (FWF) wider. Der FWF widmet sich insbesondere der Stärkung und dem Ausbau des Wissenschaftssystems und der Standortattraktivität Österreichs. Durch gezielte Projekte werden österreichische Forschungsstätten im internationalen Wettbewerb um SpitenforscherInnen unterstützt. Das Ziel, die wettbewerbsorientierte Finanzierung der Hochschulforschung und die internationale Ausrichtung zu stärken, wird durch die Berücksichtigung von Overhead-Kosten sowie durch ausgeprägte Kooperation mit ausländischen PartnerInnen (v.a. aus Deutschland, den USA und Großbritannien) verfolgt. Überdies dient die gezielte Mitgestaltung von ERA-NET-Initiativen und die Mitwirkung in Science Europe einer verbesserten Koordinierung der nationalen Forschungs- und Finanzierungsaktivitäten des Europäischen Forschungsraumes (ERA) und fördert eine internationale Ausrichtung der ös-

terreichischen Forschungslandschaft, ebenfalls ein Ziel der FTI-Strategie.

Die FTI-Programme der FFG beinhalten Instrumente, die wesentliche Beiträge zu der in der FTI-Strategie formulierten Zielsetzung, das Niveau der in Österreich entwickelten und umgesetzten Innovationen substanzell zu steigern, leisten sollen. Der dafür abgestimmte Instrumentenmix beinhaltet sowohl direkte Unterstützung für Einzelprojekte der industriellen Forschung (FFG-Basisprogramme) als auch industriell orientierte Strukturprogramme, die zunehmend mehr österreichische Unternehmen in ihren Branchen Möglichkeiten zu kooperativen F&E-Vorhaben bieten, um im globalen Wettbewerb in Marktführerpositionen aufsteigen zu können und damit Wirtschaftswachstum und Arbeitsplätze zu schaffen. Um in strategischen Zukunftsfeldern auch international sichtbare „kritische Massen“ der Forschung zu erreichen, werden in thematisch orientierten Schwerpunktprogrammen spezifische Impulse gesetzt.

Die in der FTI-Strategie geforderten Maßnahmen der nachfragerseitigen Stimulierung von Innovationen, insbesondere durch verstärkten Einsatz innovationsfördernder Ansätze im Beschaffungswesen, wurde durch die Entwicklung des Instruments der vorkommerziellen Beschaffung (pre-commercial procurement, PCP) Rechnung getragen. Mit einem Arbeitsschwerpunkt „Internationalisierung“, der über die aktive Beteiligung an ERA-NETs und die Unterstützung österreichischer Akteure im Europäischen Forschungsraum hinausgeht, folgt die FFG der Schwerpunktsetzung im Regierungsprogramm ebenso wie dem Konzept „Beyond Europe“ und der Arbeiten der AG 7a der Task Force FTI zur Umsetzung der FTI-Strategie der Bundesregierung.

2 Die großen Förderagenturen des Bundes

Auf dem Weg zum Innovation Leader gilt es jedoch nicht nur, F&E zu fördern, sondern auch die Umsetzung von F&E in Innovationsleistungen und den Unternehmenserfolg im Sinn von Wachstum und Beschäftigungszuwachs sicherzustellen. Der Anteil an jungen, schnell wachsenden Unternehmen, besonders in Know-how- und technologieintensiven Branchen, die stark zur Wachstumswirkung von F&E beitragen, ist im internationalen Vergleich eher niedrig. Demnach ist eine aktive Unterstützung und strategische Bündelung von Maßnahmen zur Förderung der unternehmerischen Innovationstätigkeiten, insbesondere von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU), der Nutzung des Potentials der Kreativwirtschaft und der Mobilisierung von Beteiligungs- und Risikokapital ein zentraler Bestandteil der FTI-Strategie. Die Programmausrichtung der Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH (aws) ist bewusst auf die Förderung von KMU und Start-Up-Unternehmen abgestimmt. Gleichzeitig hat die aws gezielte Initiativen zur Mobilisierung von privatem Risikokapital für GründerInnen, u.a. in der Form von Kapitalbeteiligungsplattformen (z.B. für Crowdfunding), ins Leben gerufen. Damit unterstützt die aws das Ziel der FTI-Strategie der Bundesregierung, mehr Augenmerk auf Dienstleistungsinnovationen und neue Business-Modelle zu legen.

Nachfolgend wird ein Überblick über die Entwicklung und aktuelle Situation der drei großen Förderagenturen des Bundes gegeben.

2.1 Wissenschaftsfonds (FWF)

Die Zielsetzung des Wissenschaftsfonds (FWF), der zentralen Einrichtung zur Förderung der Grundlagenforschung in Österreich, richtet sich auf die Stärkung und den Ausbau des Wissenschaftssystems und der Standortattraktivität Österreichs sowie auf die Weiterentwicklung der Kommunikation zwischen den wissenschaftlichen, kulturellen und wirtschaftlichen Bereichen, die in ständiger Wechselwirkung zu einander stehen. Zusammen mit systematischer Öffentlichkeitsarbeit, der durchgängigen Anwendung des „Peer Review“-Prinzips bei der Auswahl von förderungswürdigen Projekten und gezielter Förderung von Spitzenforschung soll dies die Wettbewerbsfähigkeit, Internationalität und Unabhängigkeit der österreichischen Forschung gewährleisten.

Im Jahr 2014 verzeichnete das Antragsvolumen einen geringen Anstieg um rd. 2 % auf 795,5 Mio. €. Das Bewilligungsvolumen blieb mit 211,4 Mio. € erneut über der 200 Mio. €-Mar-

Tab. 2-1: FWF: Fördersummen nach Programm, 2014

Förderungsprogramm	Anträge entschieden		Neubewilligungen		Bewilligungsquote			Gesamtbewilligungssumme	
	in Mio. €	%-Frauen	in Mio. €	%-Frauen	Rate (in %)	Frauen	Männer	in Mio. €	%-Frauen
Einzelprojekte (inkl. Klinische Forschung)	348,3	26	89	29	25,5	28,2	24,6	90,8	29,1
Internationale Programme	138,5	22	27	24	19,5	21,5	18,9	27,2	24,4
Schwerpunkt-Programme (SFB, NFN) ^{1/2}	35,8	13	29,3	13	81,7	80,5	81,9	31,1	13,1
START-Programm ³ und Wittgenstein-Preis	147,5	22	10,5	34	7,1	11,1	6	10,7	34,5
Doktoratskollegs (DKs) ³	36,1	8	23	-	63,7	-	69,3	24,8	1
Internationale Mobilität	37,4	41	12,7	39	34	32,3	35,2	14,1	38,1
Karriereentwicklung für Wissenschaftlerinnen	34,3	100	9,6	100	27,9	28,2	-	9,9	100
Programm zur Entwicklung und Erschließung der Künste (PEEK)	16,7	48	2,5	39	15,3	12,6	17,6	2,6	39,6
Wissenschaftskommunikations-Programm	0,9	56	0,2	67	17,3	20,8	13	0,2	66,7
Gesamt	795,5	38	203,7	27	25,6	25,3	25,7	211,4	27,2

1) Teilprojekte, 2) 2014 ausschließlich Verlängerungen, 3) nur Neuanträge, die 2014er-Verlängerungen (Anzahl: 3) sind hier nicht inkludiert.

Quelle: FWF.

2 Die großen Förderagenturen des Bundes

ke und konnte im Vergleich zum Vorjahr (2013: 207,7 Mio. €) um rd. 2 % erhöht werden (vgl. Tab. 2-1). Die Anzahl der (Neu-)Anträge verzeichnete ebenfalls einen Zuwachs von rd. 2 % auf 2.432 Anträge (2013: 2.386).

Ein deutlicher Anstieg (rd. 9 %) konnte für die Zahl der bewilligten Projekte (691) beobachtet werden (vgl. Tab. 2-2). Allerdings ist ein direkter Vergleich der Gesamtbewilligungsquoten des Jahres 2014 mit den Vorjahren nicht möglich, da die Ausschreibungen für die Doktoratskollegs (DK) und Spezialforschungsbereiche (SFB) der Schwerpunkt-Programme 2014 ausgesetzt wurden sind.

Bezogen auf die Gesamtbewilligungssumme fällt der Großteil der Fördersummen auf Einzelprojekte (rd. 43 %) und die Schwerpunkt-Programme Spezialforschungsbereiche (SFB) und Nationale Forschungsnetzwerke (NFN) (rd. 15 %). Durch die aktive Mitgestaltung des FWF von ERA-NET-Initiativen und Science Europe soll ein Fokus auf die Koordinierung der nationalen Forschungs- und Finanzierungsaktivitäten des Europäischen Forschungsraums (ERA) und die Internationalisierung der österreichischen Wissenschaft gelegt werden. Dies spiegelt sich auch in der Tatsache wider, dass mehr als 50 % der laufenden FWF-Projekte in Kooperation mit

ausländischen PartnerInnen (v.a. aus Deutschland, den USA und Großbritannien) durchgeführt werden. Zwischen 2013 und 2014 konnte ein Anstieg des Forschungsbeitrags für den internationalen Bereich von über 75 % verzeichnet werden (2013: 15,5 Mio. €; 2014: 27,2 Mio. €), der insbesondere auf den erhöhten Finanzierungsbedarf der ERA-NET-Ausschreibungen zurückzuführen ist (vgl. Tab. 2-1). Zudem wurde das Angebot des FWF um eine Zusammenarbeit mit der US National Science Foundation (NSF) zur Finanzierung von Forschungsaufenthalten US-amerikanischer DoktorandInnen, mit dem Ziel, bilaterale Forschungscooperationen zu intensivieren, erweitert.

Das FWF-Kuratorium hat die Aufgabe (Neu-)Anträge zu behandeln. Das Kuratorium setzt sich zusammen aus dem Präsidium des FWF und den FachreferentInnen. In den Leitlinien des FWF ist das Ziel eines ausgeglichenen Geschlechterverhältnisses fest verankert. Entsprechende Veränderungen konnten in den letzten zehn Jahren auch deutlich bei der Besetzung der Gremien des FWF beobachtet werden. In der laufenden IV. Funktionsperiode (Oktober 2014–2017) überschritt der Anteil an Referentinnen erstmalig die 40 %-Marke. Zudem wurde der Altersschnitt der ReferentInnen herabgesenkt. Ziel dieser Maß-

Tab. 2-2: FWF: Anzahl der Förderungen, 2014

Förderungsprogramm	Anträge entschieden		Neubewilligung		Bewilligungsquote		
	Anzahl	%-Frauen	Anzahl	%-Frauen	Rate (in %)	%-Frauen	%-Männer
Einzelprojekte (inkl. Klinische Forschung)	1.138	26	300	28	26,4	28,2	25,7
Internationale Programme	553	21	125	24	22,6	25,6	21,8
Schwerpunkt-Programme (SFB, NFN) ^{1/2}	93	14	84	13	90,3	84,6	91,3
START-Programm und Wittgenstein-Preis	121	21	9	33	7,4	11,5	6,3
Doktoratskollegs (DKs) ²	13	8	11	0	84,6	0	91,7
Internationale Mobilität	309	42	112	42	36,2	36,2	36,3
Karriereentwicklung für Wissenschaftlerinnen	136	100	38	100	27,9	28,4	-
Programm zur Entwicklung und Erschließung der Künste (PEEK)	50	46	8	38	16	13	18,5
Wissenschaftskommunikations-Programm	19	53	4	50	21,1	20	22,2
Gesamt	2.432	31	691	32	28,4	29	28,1

1) Teilprojekte, 2) 2014 ausschließlich Verlängerungen.

Quelle: FWF.

2 Die großen Förderagenturen des Bundes

nahmen ist die Gleichbehandlung der Forschungsanträge sowie die Sicherung der Aktualität der genehmigten Themen.

Die gezielte Förderung von Nachwuchswissenschaftlerinnen ist ein zentrales Anliegen des FWF. So wurde 2014 das Karriereprogramm Elise Richter um das Elise-Richter-PEEK-Programm erweitert. Dies richtet sich konkret an künstlerisch-wissenschaftlich tätige Frauen und dient der Förderung ihrer Universitätslaufbahnen. Im Bereich der Neubewilligungen, gemessen in Mio. €, ist der Frauenanteil im Vergleich zum Vorjahr relativ stabil bei rd. 55,6 Mio. € (2013: 55,9 Mio. €). Betrachtet man die Anzahl der Förderungen, konnte der Frauenanteil an den Neubewilligungen von rd. 28 % auf rd. 32 % gesteigert werden. Insgesamt lag die Bewilligungsquote von Frauen, also das Verhältnis der Anzahl von bewilligten Projekten zu gestellten Anträgen, bei rd. 29 % (25,3 % bewilligte Fördersumme in Mio. €), im Vergleich zu einer Bewilligungsquote von 28,1 % (25,7 % bewilligte Fördersumme in Mio. €) von Männern. Auch der Anteil von Projektanträgen seitens Wissenschaftlerinnen ist mit rd. einem Drittel im Hinblick auf die deutlich höheren universitären Absolventinnenzahlen relativ gering. Die Förderung von wissenschaftlichem Personal und somit der Ausbau des wissenschaftlichen Humankapitals steht gemäß Zielsetzung im Mittelpunkt des FWF. Im Jahr 2014 wurden insgesamt 3.973 in der Wissenschaft tätige Personen, davon rd. 44 % Frauen, finanziert [vgl. Tab. 2-3]. Davon ist knapp die Hälfte als Praedocs beschäftigt. Der Frauenanteil ist mit rd. 77 % im technischen Personal besonders hoch. Auch im

sonstigen Personal handelt es sich bei rd. der Hälfte der Beschäftigten um Frauen. Demgegenüber sind im Bereich Praedocs und Postdocs nur rd. 43 % bzw. rd. 41 % der geförderten Stellen mit Frauen besetzt. Damit bleibt die Herausforderung seitens des FWF, den Anteil an wissenschaftlich tätigen Frauen zu erhöhen, bestehen.

Betrachtet man die Altersstruktur der MitarbeiterInnen in allen Förderprojekten des FWF, so ist die Gruppe der 27- bis 31-Jährigen am stärksten vertreten. Die Nachwuchsförderung von WissenschaftlerInnen ist ein zentrales Anliegen des FWF und wurde primär über das START-Programm, das Schrödinger-Programm und die Doktoratskollegs umgesetzt. Allerdings musste hier eine Verminderung der Neubewilligung um 1,6 Mio. € (2014: 10,5 Mio. €) im Vergleich zum Vorjahr verzeichnet werden. Umgelegt auf die Anzahl der Förderungen entspricht dies einem Rückgang von zehn auf neun bewilligte Projekte.

Hinsichtlich der Unterteilung in verschiedene Wissenschaftsdisziplinen zeichnet sich über die letzten Jahre ein vergleichsweise konstantes Bild. Bezogen auf die Gesamtbewilligungssumme flossen 89,2 Mio. € (2013: 80,2 Mio. €) in den Bereich Biologie und Medizin, 79,7 Mio. € (2013: 82,8 Mio. €) in den Bereich Naturwissenschaften und Technik und 42,4 Mio. € (2013: 39,7 Mio. €) in den Bereich Geistes- und Sozialwissenschaften (vgl. Abb. 2-1). Im Vergleich zum Mittelwert zwischen 2009 und 2013 konnte auf Kosten der Naturwissenschaft und Technik in den Bereichen der Biologie und Medizin ein Zuwachs um 2,5 %-Punkte und in den Geistes- und Sozialwissenschaften um einen Prozentpunkt

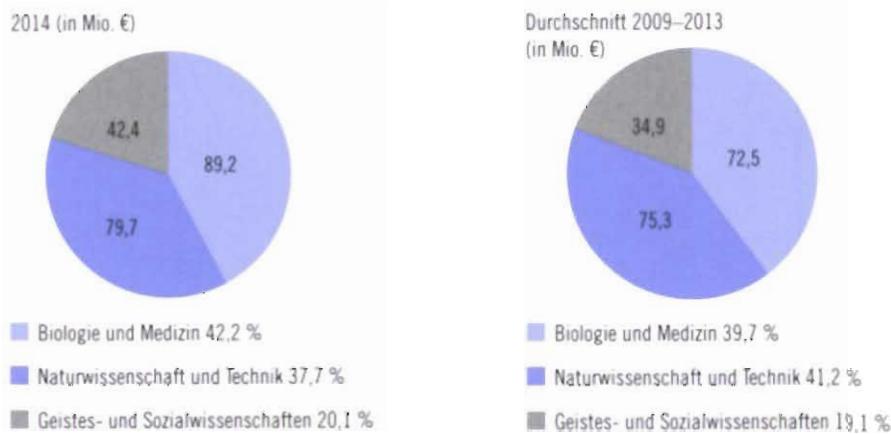
Tab. 2-3: Durch den FWF finanziertes Forschungspersonal, 2011–2014

	2011		2012		2013		2014	
	Alle	%-Frauen	Alle	%-Frauen	Alle	%-Frauen	Alle	%-Frauen
Postdocs	1.229	46,8	1.288	40,1	1.351	38,4	1.392	40,5
Praedocs	1.771	42,1	1.935	42,3	1.967	42,7	1.955	42,7
Technisches Personal	137	71,5	173	68,2	170	72,4	158	76,6
Sonstiges Personal	405	52,6	456	47,1	476	48,7	468	49,1
Gesamt	3.542	46	3.852	43,3	3.964	43,2	3.973	44

Quelle: FWF.

2 Die großen Förderagenturen des Bundes

Abb. 2-1: Bewilligungen nach Wissenschaftsdisziplinen (Gesamtbetrachtung aller FWF-Programme)



Anmerkung: Biologie und Medizin: Humanmedizin, Veterinärmedizin und Biologie; Naturwissenschaft und Technik: Naturwissenschaften ohne Biologie, Land- und Forstwirtschaft ohne Veterinärmedizin sowie Technische Wissenschaften.

Quelle: FWF.

beobachtet werden. Mitte 2014 konnte die Kooperation zwischen dem FWF und der „Dr. Gottfried und Vera Weiss Wissenschaftsstiftung“ gestartet werden. Sie soll der gezielten Nachwuchsförderung in den Bereichen Meteorologie und Anästhesie dienen.

Seit 2011 ist es dem FWF bei Einzelprojekten, Projekten zur Entwicklung und Erschließung der Künste (PEEK) sowie beim Programm Klinische Forschung (KLIF), das 2014 ins Leben gerufen wurde, möglich, Overheads zu finanzieren. Dadurch fließen 20 % der Projektkosten zusätzlich an jene Forschungseinrichtungen, an denen diese FWF-Projekte abgewickelt werden. Insgesamt konnten 13,6 Mio. € zur Abgeltung von Overheadkosten an österreichische Forschungsstätten ausbezahlt werden. Dies entspricht einer Steigerung um rd. 21 % im Vergleich zum Vorjahr. Eine neue Finanzierungsmöglichkeit konnte im Jahr 2013 durch das so genannte Matching-Funds-Modell angeboten werden. Bereits im Jahr 2014 wurden nach diesem Modell sieben Projekte gefördert und Overheads an Forschungsstätten in den Bundesländern in der Höhe von 500.000 € ausbezahlt. Das Modell basiert auf der komplementären Finanzierung von Forschungsinitiativen, um eine größere Hebelwirkung zu generieren. Dabei

wird jeder Euro, der von einem Bundesland finanziert wird, durch den FWF aus Mitteln der Nationalstiftung verdoppelt.

2.2 Forschungsförderungsgesellschaft (FFG)

Die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) ist die nationale Agentur zur Förderung der anwendungsorientierten, wirtschaftsnahen Forschung und Entwicklung in Österreich. Sie bietet ein ausdifferenziertes und zielgerichtetes Portfolio an monetären und nicht-monetären Instrumenten zur Förderung von Forschung, Technologie und Entwicklung in Unternehmen und Forschungseinrichtungen entlang der gesamten Innovationskette. Das Angebot umfasst themenoffene und thematische Förderungen ebenso wie Maßnahmen zur Stärkung der Humanressourcen und zur Optimierung der Struktur des Innovationssystems, sowie ein breites Dienstleistungsangebot, wie die Jobbörsen für Forschung und Technologie, Gutachten für die Geltendmachung der steuerlichen Forschungsförderung (Forschungsprämie), sowie Partnersuche, Beratungs-, Schulungs- und Vernetzungsmaßnahmen, insbesondere zu den Forschungsprogrammen der EU (Horizon 2020) und der European Space Agency (ESA).

2 Die großen Förderagenturen des Bundes

Tab. 2-4: FFG-Förderstatistik 2014 (in 1.000 €)

Programmgliederung	Projekte	Beteiligungen	Akteure	Gesamtkosten	Förderung inkl. Haftungen	Barwert
Agentur f. Luft und Raumfahrt	73	147	67	19.631	14.824	14.824
ASAP	73	147	67	19.631	14.824	14.824
Bereich Basisprogramme	1.268	1.806	1.311	595.316	310.736	171.861
BASIS	779	793	612	565.294	289.307	150.432
Basisprogramm	701	714	561	416.120	239.267	106.315
Dienstleistungsinnov.	23	24	24	9.574	4.902	4.235
Frontrunner	19	19	19	66.288	16.976	16.976
Headquarter	15	15	15	55.819	15.922	15.922
Hightech Start-Up	17	17	17	12.785	8.946	5.141
Seltene Erkrankungen	4	4	4	4.709	3.295	1.843
Bridge	59	161	136	23.829	17.075	17.075
EUROSTARS	8	8	8	2.793	1.384	1.384
Innovationsscheck	422	844	637	3.400	2.970	2.970
Europäische und Internationale Programme	10	10	7	775	581	581
TOPEU	10	10	7	775	581	581
Strukturprogramme	1.519	2.795	1.751	412.696	151.279	151.279
AplusB	1	1	1	94	94	94
COIN	27	114	107	21.574	13.275	13.275
COMET	25	852	739	341.209	106.124	106.124
FoKo	26	291	280	6.499	5.298	5.298
FORPA	22	22	21	4.488	2.186	2.186
Research Studios Austria	17	27	21	22.894	15.764	15.764
Talente	1.401	1.488	823	15.959	8.540	8.540
Thematische Programme	414	1.347	829	239.449	139.613	139.613
AT.net	23	26	26	6.742	1.684	1.684
benefit	27	59	46	9.103	5.875	5.875
ENERGIE DER ZUKUNFT	31	101	82	11.821	8.874	8.874
Energieforschung (eMISSION)	57	244	177	53.016	37.065	37.065
IEA	14	16	10	1.860	1.860	1.860
IKT der Zukunft	59	111	69	51.299	19.220	19.220
KIRAS	26	136	84	9.949	7.389	7.389
Leuchttürme eMobilität	3	33	33	7.074	3.580	3.580
Mobilität der Zukunft	82	263	180	27.361	17.151	17.151
NANO-EHS	4	5	5	546	546	546
Neue Energien 2020	2	6	6	431	304	304
Produktion der Zukunft	48	173	140	38.044	24.965	24.965
Smart Cities	10	61	59	7.677	3.696	3.696
TAKE OFF	16	60	46	13.504	6.692	6.692
Technologiekompetenzen	8	33	32	505	477	477
Urbane eMobilität	4	20	20	517	237	237
FFG	3.284	8.105	3.327	1.267.874	617.033	478.158
Beauftragungen ¹	245	245	185	3.238	3.238	3.238
Operative Mittel Gesamt				620.271	481.395	

¹ Beauftragungen sind begleitende Aktivitäten, die aus operativen Mitteln der Programme finanziert werden (z.B. Studien).

Quelle: FFG.

2 Die großen Förderagenturen des Bundes

Die Gründung der FFG jährt sich im September 2014 zum zehnten Mal. In diesen ersten zehn Jahren wurden über 24.000 Projekte mit einer Gesamtförderung von 4,8 Mrd. € (3,4 Mrd. € Barwert) von der FFG gefördert. 2014 belief sich das gesamte Fördervolumen der FFG auf 617,0 Mio. € (inkl. Haftungen und Darlehen, ohne Beauftragungen), was einem Barwert von 478,2 Mio. € entspricht (+32,2 %). Der im Vergleich zum Vorjahr hohe Förderbarwert ist vor allem auf die unregelmäßig zur Ausschreibung gelangenden Mittel aus dem COMET-Programm zurückzuführen, auf das im Jahr 2014 rd. 106,1 Mio. € Förderbarwert entfielen. Ein Überblick über die im Jahr 2014 neu zugesagten Förderungen nach Programmbericht wird in Tab. 2-4 gegeben.

Mit einem Förderbarwert von 171,9 Mio. € (+2,4 %) entfällt auf die themenoffene bottom-up-Unternehmensförderung des Bereichs Basisprogramme das höchste Fördervolumen. Die Projekte des Bereichs sind überwiegend Einzelprojekte von Unternehmen, bzw. im Falle des Innovationsschecks, der darauf abzielt KMU beim Einstieg in eine F&E-Tätigkeit zu unterstützen, 1:1 Kooperationen eines Unternehmens mit einer wissenschaftlichen Einrichtung. Mit 1.268 geförderten Projekten (+0,5 %) und 1.311 (-4,2 %) beteiligten Akteuren ist im Vergleich zum Vorjahr auch die Anzahl der geförderten Projekte

und Akteure weitgehend konstant geblieben.

Mit einem Förderbarwert von 151,3 Mio. € stellt der Bereich Strukturprogramme im Jahr 2014 den zweitgrößten Programmbericht des FFG-Förderportfolios dar. Der Programmbericht optimiert Strukturen und Infrastrukturen der Forschung und für Innovationsvorhaben und ermöglicht es Unternehmen mit Forschungs- und Transfereinrichtungen, neue Formen der Zusammenarbeit zu finden sowie neues Wissen zu generieren und neue Stärkefelder aufzubauen. Wesentliche Säule des Programmberichts ist das Kompetenzzentrenprogramm COMET, auf das im Jahr 2014 Bewilligungen im Ausmaß von 106,1 Mio. € Förderbarwert entfallen sind. Der Bereich Thematische Programme stellt den dritten quantitativ bedeutsamen Förderbereich des FFG-Förderportfolios dar. Der Bereich leistet einen Beitrag dazu Themenschwerpunkte in der Forschung zu setzen, um in strategischen Zukunftsfeldern auch international sichtbare „kritische Massen“ der Forschung zu erreichen. Im Themenbereich gefördert wurden insgesamt 414 kooperative F&E-Projekte (+3,2 % zu 2013) mit einem Förderbarwert von 139,6 Mio. € (+11,6 % zu 2013).

Das österreichische Weltraumprogramm ASAP sowie europäische und internationale Programme (EIP) bilden weitere Förderschwerpunk-

Tab. 2-5: FFG-Förderungen nach Organisationstyp (in 1.000 €), 2014

Organisationstyp	Beteiligungen	Gesamtförderung [in 1.000 €]	Barwert [in 1.000 €]	Anteile am Barwert [in %]
Unternehmen	3.393	367,79	229,16	48
Forschungseinrichtungen	1.026	163,03	162,82	34
Hochschulen	1.236	80,89	80,89	17
Intermediäre	45	2,23	2,23	0,5
Sonstige	405	3,10	3,07	0,6
Gesamt	6.105	617,04	478,17	100,0

Quelle: FFG.

¹ Vgl. Überblicksbericht zu Österreich in Horizon 2020. Datenstand März 2015; http://era.gv.at/object/news/1776/attach/FFG_H2020-Bericht2015_web_FINAL.pdf

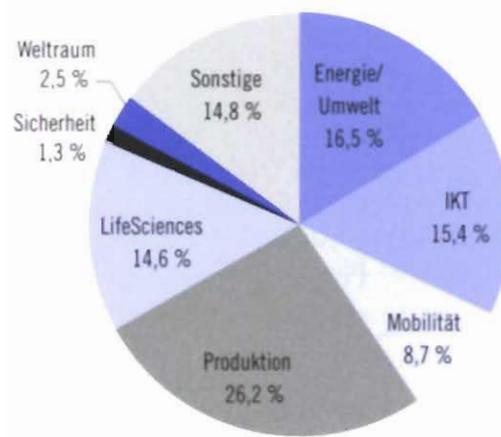
2 Die großen Förderagenturen des Bundes

te der FFG. Im Zuge des derzeit laufenden EU-Rahmenprogramms Horizon 2020 entfielen bislang rd. 191 Mio. € an Förderungen auf Österreich [vgl. Tabelle 14 im statistischen Anhang]. Mit einer Erfolgsrate von 18,4 % liegt Österreich über dem Durchschnitt von 16,7 % aller Einreichungen in Horizon 2020. Derzeit sind österreichische ForscherInnen in jedem 10. erfolgreichen Projekt vertreten.¹

Die FFG-Förderung nach Organisationstyp (Tab. 2-5) zeigt, dass im Jahr 2014 rd. 48 % (2013: 60 %) der Anteile am Barwert der Förderung auf Unternehmen entfielen. Die relative Verschiebung zu den Forschungseinrichtungen ist auf den Effekt des Kompetenzzentrenprogramms COMET zurückzuführen, der bereits in der Vergangenheit wiederholt dazu führte, dass der Anteil der Forschungseinrichtungen in einem Jahr höher und im darauffolgenden Jahr niedriger war (2013: 19 %). Mit einem Anteil am Förderbarwert von 16 % entfielen auf den Hochschulsektor zwar relativ gesehen weniger Mittel als 2013, der Barwert der Förderung für Hochschulen stieg jedoch von 67,2 Mio. € auf 80,9 Mio. € (+20,3 %).

Hinsichtlich geförderter Themenfelder zeigt sich, dass rd. 26 % der Förderbarwerte auf den Bereich Produktion (Produktionstechnik, Werkzeug- und Maschinenbau, industrielle Prozesse etc.), 16,5 % auf den Bereich Energie und Umwelt und je ca. 15 % auf die Bereiche Life Sciences und auf Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) entfielen [vgl. Abb. 2-2]. Die Gruppe der „Sonstigen“ fasst all jene Themenfelder zusammen, die aufgrund der großen Heterogenität und Breite der einzelnen Themenfelder sowie der Tatsache, dass Projekte zunehmend an Schnittstellen zwischen verschiedenen Forschungsbereichen angesiedelt sind, den genannten Themenfeldern nicht zugeordnet werden können. Im Vergleich zum Vorjahr entfiel damit insgesamt ein bedeutend höherer Anteil der Förderung auf den Themenbereich Produktion (18,7 % im Jahr 2013), was wesentlich auf die Förderung des Kompetenzzentrenprogramms COMET zurückzuführen sein dürfte.

Abb. 2-2: FFG-Förderung nach Themenfeldern, 2014



Quelle: FFG.

Wesentliche Neuerungen in Hinblick auf das Tätigkeitspektrum der FFG im Jahr 2014 betrafen die Gebiete Förderinstrumente, Beihilfenrecht/FTI-Richtlinie und Internationalisierung. Nachfolgend wird ein kurzer Überblick über die entsprechenden Entwicklungen gegeben.

Newe Förderinstrumente

2014 wurde erstmals das neue Förderinstrument „Stiftungsprofessur“ ausgeschrieben. Die Pilot-Ausschreibung erfolgte innerhalb des Programms Produktion der Zukunft. Von insgesamt acht eingereichten Vorhaben wurden drei Stiftungsprofessuren (zwei aus Mitteln des BMVIT, eines aus Mitteln der Marshallplan-Jubiläumsstiftung) von einer internationalen Jury zur Förderung empfohlen und in weiterer Folge auch genehmigt. Im Herbst 2014 haben die Montanuniversität Leoben, die Universität Innsbruck und die Technische Universität Wien begonnen, die Stiftungsprofessuren zu implementieren und als ersten Schritt das Berufungsverfahren zu starten.

In Abstimmung mit dem BMWFW und der Burghauptmannschaft wurde 2014 eine Pilotinitiative „Heizen und Kühlen in historischen Gebäuden“ konzipiert und umgesetzt. Diese Pilotinitiative wurde in Form einer vorkommerziel-

2 Die großen Förderagenturen des Bundes

len Beschaffung (pre-commercial procurement, PCP) ausgeschrieben, einem relativ neuen, nachfrageseitigen Instrument der Innovationspolitik. Ziel von PCP ist die Lösung eines gesellschaftsrelevanten Problems, für welches es gegenständlich am Markt keine optimale Lösung gibt (vgl. hierzu Kap. 5.3).

Das neue Programm „Forschungspartnerschaften“ fokussiert auf die Doktoratsausbildung an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Gefördert werden Dissertationsprojekte in Technik und Naturwissenschaft, die Dissertant/in der Dissertant ist für die Projektdauer in einem Unternehmen bzw. einer außeruniversitären Forschungseinrichtung angestellt.

Beihilfenrecht/FTI-Richtlinie

Im Jahr 2014 wurde das Beihilfenrecht in der Europäischen Union und, darauf aufbauend, auch in Österreich einer Revision unterzogen. Das bedingte auch Änderungen in den FFG- und FTI-Richtlinien, die wiederum Adaptierungen in den Programm- und Instrumentenleitfäden zur Folge hatten. Die neuen Förderrichtlinien der FFG wurden mit Wirkung vom 01.01.2015 in Kraft gesetzt.

Internationalisierung

Im Jahr 2014 hat die FFG einen Schwerpunkt auf den Bereich Internationalisierung gelegt. Damit folgt die FFG der Schwerpunktsetzung im Regierungsprogramm ebenso wie dem Konzept „Beyond Europe“ und der Arbeiten der AG 7a der Task Force FTI² zur Umsetzung der FTI-Strategie der Bundesregierung. Im Zuge der Internationalisierungsoffensive wurden 2014 mehrere bilaterale Abkommen geschlossen und in diesem Zusammenhang erstmals eine Ausschreibung mit einer chinesischen Universität durchgeführt.

Auf europäischer Ebene wurde ergänzend zur Betreuung der EU-Forschungsprogramme die FFG im Jahr 2014 auch mit der Betreuung des

Programms COST (European Cooperation in Science and Technology) beauftragt. COST-Aktionen fördern die wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit auf dem Gebiet der vorwettbewerblichen Forschung.

Seit 01.07.2014 ist die FFG zudem mit dem neuen EU-Performance Monitoring (bisher: Proviso) durch das BMWFW, das BMVIT und das BMLFUW beauftragt. Ein Grund für diese Entscheidung der Ressorts war neben der Datenanalysekopetenz der FFG die Möglichkeit der Zusammenschau der EU-Förderdaten (v.a. Rahmenprogramme) mit Daten aus nationalen Förderprogrammen sowie transnationalen Formaten.

2.3 Austria Wirtschaftsservice (aws)

Die Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH (aws) ist die Förderbank des Bundes, die Unternehmen mit einem breit angelegten Instrumentenportfolio in allen Phasen – von der Vorgründung über die Gründung bis hin zu internationalen Wachstumsvorhaben – als Finanzierungspartnerin unterstützt. Das monetäre Förderungs- und Finanzierungsinstrumentarium umfasst dabei zinsengünstige Kredite, Garantien, Zuschüsse sowie zunehmend auch Eigenkapitalfinanzierung. Letzteres beinhaltet beispielsweise Maßnahmen der mit rd. 100 Mio. € dotierten Start-Up Offensive (z.B. Gründerfonds, Business Angel Fonds). Darüber hinaus bietet die aws auch Informations-, Beratungs- und Serviceleistungen an, um die Effektivität finanzieller Maßnahmen zu erhöhen.

In der strategischen Ausrichtung des laufenden Mehrjahresprogramms (MJP) 2014–2016 setzt die aws Prioritäten in den wirtschaftspolitischen Handlungsfeldern „Gründungen“ sowie „Wachstum und Industrie“. Beim Thema „Gründungen“ reichen die strategischen Ziele von einer Anhebung des Gründungsgeistes bis hin zur Steigerung der Gründungsdynamik, wobei eine Fokussierung auf innovationsorientierte Grün-

² Vgl. AG 7a der FTI-Task-Force (2013).

2 Die großen Förderagenturen des Bundes

dungsvorhaben und deren Nachhaltigkeit vorgenommen wurde. Neuere Entwicklungen wie z.B. Crowd Funding oder Social Business werden dabei mitberücksichtigt. Beim Schwerpunkt „Wachstum und Industrie“ liegt bei Wachstumsprungprojekten der Fokus auf bereits am Markt etablierten Unternehmen. Reine Ersatzinvestitionsprojekte sind von einer Förderung weitgehend ausgeschlossen. KMU profitieren von Unterstützungsleistungen der aws insbesondere bei der Umsetzung größerer Vorhaben, etwa bei Ausbau und Modernisierung heimischer Standorte oder bei Internationalisierungsschritten. Der zumeist hohe Innovationsgehalt dieser Projekte leistet einen Beitrag zur Stärkung des österreichischen Unternehmenssektors.

Im Jahr 2014 wurden 5.141 Innovations- und Wachstumsprojekte mit einem Gesamtvolumen von 1,87 Mrd. € gefördert. Demnach ist die Anzahl der geförderten Projekte im Vergleich zum Vorjahr um rd. 1,1 % und das Gesamtvolumen um rd. 5,6 % zurückgegangen. Die Zahl der gesamten Förderzusagen im Jahr 2014 betrug 5.991 (+3,5 %), mit einem Gesamtprojektvolumen von 2,27 Mrd. €. Häufig werden dabei zwei oder mehrere Instrumente in Kombination eingesetzt, um einerseits eine ausreichende Finanzierungsbasis für Unternehmen zu gewährleisten und andererseits den Mitteleinsatz der öffentlichen Hand zu reduzieren. Wenn beispielsweise Zuschüsse mit Garantien kombiniert werden, dann kommt bei der Ausfinanzierung des geförderten Projekts ein

Hebeleffekt (z.B. auf privat bereitgestellte Kredite) zum Tragen, der einerseits den Zuschussbedarf gering hält und dennoch das Ziel einer erfolgreichen Finanzierung gewährleistet. Tab. 2-6 gliedert die getätigte Unterstützung nach den unterschiedlichen (Förderungs-/Finanzierungs-) Instrumenten. Ein Anstieg der Finanzierungszusagen ist in den Bereichen Garantien, Zuschüsse und Eigenkapital zu beobachten. Die insgesamt erbrachte Förderungs- und Finanzierungsleistung verzeichnete aber – vor dem Hintergrund einer konjunkturbedingten schwachen Investitionstätigkeit – einen deutlichen Rückgang auf 739,8 Mio. € (-17,7 %). Dieser Trend ist in allen Kategorien mit Ausnahme des Eigenkapitals festzustellen. Als Folge der anhaltenden Investitionszurückhaltung und konjunktureller Unsicherheiten im Jahr 2014 blieben größere Investitionsfinanzierungen aus und die Kreditnachfrage war rückläufig. Sowohl bei Garantien als auch bei Krediten war 2014 ein Trend zu kleineren Projekten vorherrschend.

Rd. ein Fünftel der Förderleistungen der aws entfallen auf die Übernahme von Garantien, mehr als die Hälfte auf Kredite. Dabei konnte bei der Anzahl der übernommenen Garantien (881) eine Ausweitung um rd. 5,2 % gegenüber dem Vorjahr erreicht werden, während die Förderzusagen bei Krediten um rd. 7,2 % zurückgegangen sind. Aufgrund der Vereinbarungen mit den EU-Programmen COSME (Competitiveness of Enterprises and SMEs) und InnovFin (EU Finance for

Tab. 2-6: aws: Förderungsleistung, 2013–2014

	Förderungszusagen [Anzahl]		Gesamtprojektvolumen [Mio. €]		Förderungsleistung [Mio. €]	
	2014	2013	2014	2013	2014	2013
Garantien	881	837	328,7	457	157,2	196
Kredite	1.141,0	1.229,0	924,0	1.196,0	483,6	593,0
Zuschüsse	3.314,0	3.270,0	911,1	1.105,0	83,5	99,9
Eigenkapital	22	13	40,4	21,7	13,3	8,3
Service und Beratung	633	437	61,9	0,8	2,2	1,3
Gesamtergebnis	5.991,0	5.786,0	2.266,1,*	2.780,5*	739,8	898,5

Anmerkung: * Gesamtergebnis, um Mehrfachzählungen bereinigt.

Quelle: aws.

2 Die großen Förderagenturen des Bundes

Innovators) kann die aws in den kommenden zwei Jahren zusätzliche Fördermittel zur Verfügung stellen und die Kosten für Garantien senken. Darüber hinaus hat der ERP-Fonds im November 2014 seine Zinssätze gesenkt. Das ermöglicht der aws, Kredite bis 7,5 Mio. € zu einem fixen Zinssatz von 0,75 % (kurze Laufzeit) oder 1,125 % (lange Laufzeit) zu vergeben.

Das verwendete Instrumentarium der aws richtet sich individuell nach der spezifischen Unternehmensphase und der Ausrichtung des Unternehmens. Auf Grund der Programmumstellung nach KMU-Förderungsgesetz (01.07.2014) ist ein Vergleich der Antragszahlen zwischen 2013 und 2014 nur eingeschränkt möglich. Konnten bislang nur JungunternehmerInnen Förderungen beziehen, die seit maximal drei Jahren selbstständig gewesen sind, so können mit der Richtlinienerneuerung nunmehr Förderungen für bis zu fünf Jahre bestehende Unternehmen gewährt werden. Anhand der Antragszahlen für aws Start-Up Garantien (+11 %) lässt sich die gewollte Neuausrichtung der Förderprogramme auf Start-Up Unternehmen aber bereits erkennen. So ist die Förderung durch aws Start-Up Garantien um 21 % gestiegen, die aws Start-Up Schecks liegen um 7 % über dem Vorjahreswert.

Mit dem aws Gründerfonds und dem aws Business Angel Fonds hat die aws im Jahr 2013 zwei neue Initiativen entwickelt: Der aws Gründerfonds bietet langfristiges Wachstumskapital durch offene und stille Beteiligungen. Das Ange-

bot wurde im Laufe des Jahres 2013 eingeführt und im Folgejahr gut angenommen. Die Anzahl der Zusagen hat sich dabei mehr als verdoppelt (2013: 3; 2014: 8). Das Gesamtvolumen der Projekte im Rahmen des aws Gründerfonds ist von 1,6 Mio. € im Jahr 2013 auf 26,2 Mio. € im Jahr 2014 angewachsen (siehe Tab. 2-7). Der aws Business Angel Fonds verdoppelt das Kapital, das ein Business Angel ins Jungunternehmen einbringt. Im Jahr 2014 sind erstmals vier Zusagen mit einem Gesamtvolume von 0,6 Mio. € im Rahmen des aws Business Angel Fonds zu verzeichnen. Durch den Abschluss von zwei Vereinbarungen mit Venture-Capital-Fonds steht für die nächsten Jahre frisches Beteiligungskapital von über 20 Mio. € für Jungunternehmen zur Verfügung.

Die Kapitalvermittlungsplattform aws Equity Finder, die Mitte 2014 ins Leben gerufen wurde und Kontakt zu Business Angels, Venture-Capital-Gesellschaften und Crowdfunding-Crowdinvesting-Plattformen erleichtern soll, hatte mit mehr als 400 teilnehmenden Unternehmen und über 250 registrierten InvestorInnen einen guten Start. Zudem wurde im Jahr 2014 eine Zuschussförderung für Kapitalmarktprospekte ins Leben gerufen. Mit diesem Förderungsprogramm wird für eine Pilotphase ein 50 %-iger Zuschuss (bis zu 50.000 €) für die Erstellungskosten von Kapitalmarktprospekt für KMU gewährt. aws i2 – Business Angels verzeichnete wie schon in den letzten Jahren eine dynamische Entwicklung, die

Tab. 2-7: aws: Leistungsübersicht Eigenkapital, 2013–2014

	Finanzierungszusagen [Anzahl]		Gesamtprojektvolumen [Mio. €]		Finanzierungsleistung [Mio. €]	
	2014	2013	2014	2013	2014	2013
aws Mittelstandsfonds	2	2	5,0	6,0	5,0	6,0
aws Venture Capital Initiative	8	8	8,6	14,1	0,7	1,4
aws Gründerfonds	8	3	26,2	1,6	7,4	0,9
aws Business Angels Fonds	4	-	0,6	0,0	0,2	-
Gesamt	22	13	40,4	21,7	13,3	8,3

Quelle: aws.

2 Die großen Förderagenturen des Bundes

Zahl der Finanzierungsanfragen hat sich gegenüber 2013 um rd. 15 % auf 519 erhöht. Von 72 an die InvestorInnen versandten Projekten wurden 16 erfolgreich vermittelt.

Insgesamt hat die aws im Jahr 2014 – über alle Programme hinweg – 192 Mio. € an Finanzierung für Start-Ups zur Verfügung gestellt.

Die Technologieprogramme aws Seedfinancing und aws PreSeed adressieren ebenfalls die Vorgründungs- und Gründungsphase (vgl. Tabelle 24 im statistischen Anhang). Sie unterstützen Unternehmen bei der wirtschaftlichen Umsetzung innovativer Ideen und sollen Anreize für technologiebasierte und wachstumsorientierte Firmengründungen setzen. Bei unverändert hohem Interesse am Programm wurden im Jahr 2014 sechs aws PreSeed und elf Seedfinancing Projekte mit thematischem Schwerpunkt IKT und Physical Science mit 6,5 Mio. € gefördert. Auch im Bereich Life Sciences konnten im Jahr 2014 im Rahmen von aws Life Science Austria (LISA) vier PreSeed und sechs Seedfinancing Projekte mit 6 Mio. € unterstützt werden. Innovative Dienstleistungen wurden 2014 zum ersten Mal im Rahmen des aws Innovative Service Call Programms gezielt gefördert. Aus 141 eingereichten Projekten wurden 18 Jungunternehmen mit einer Gesamtsumme von 1,8 Mio. € unterstützt. Zudem wurde zur Förderung von KMU aws ProTrans Mitte 2014 um Aspekte von Industrie 4.0 erweitert, um z.B. eine Anbindung an Wertschöpfungsketten von Leitbetrieben zu erleichtern.

Die aws impulse-Programme als bundesweite Förderungsprogramme für die Kreativwirtschaft verzeichnen kontinuierlich steigende Einreichzahlen. Im Rahmen der Programmschienen aws impulse XS und aws impulse XL wurden im Jahr 2014 mit Hilfe einer Jury aus internationalen ExpertInnen aus verschiedenen Bereichen der Kreativwirtschaft die qualitativ hochwertigsten 55 Projekte ausgewählt und mit 2,9 Mio. € gefördert. Des Weiteren wurden eine Reihe von Trainingsworkshops und bewusstseinsbildenden Maßnahmen abgehalten, so etwa Lectures und „workshops for entrepreneurs“.

Der Kreativwirtschaftsscheck, der die Inan-

spruchnahme von Kreativwirtschaftsleistungen im Rahmen eines Innovationsprojektes fördert, wurde 2014 zum zweiten Mal vergeben und stellt ebenfalls ein Eigenkapitalinstrument für Start-Ups dar. Hier werden durch kurzfristige Zusatzfinanzierung 600 Schecks zu je 5.000 € vergeben.

Neben der Nachfrage nach Krediten, Garantien und Zuschüssen ist aber auch das hohe Interesse an Beratungs- und Serviceleistungen von KMU sichtbar. Für KMU werden umfangreiche Maßnahmen zur Verwertung von geistigen Eigentumsrechten angeboten und genutzt. Dies zeigt sich u.a. in einem Anstieg der Zusagen im Bereich Patentberatung und -verwertung von rd. 40 %. Besonders die Zusagen im Bereich IP-Beratungsleistungen sind von 172 (2013) auf 272 (2014) stark gestiegen. Wesentliche Faktoren sind hierbei die bedarfsgerechte Sicherung von geistigem Eigentum, die Durchsetzung von Patentrechten, Einlizenzen von Technologien, Verwertung von Erfindungen durch Auslizenzierungen sowie die Unterstützung von Internationalisierungsprojekten. Diese gehen Hand in Hand mit Marktrecherchen zur Unterstützung von strategischer Entscheidungsfindung. „Awareness“- und Schulungsmaßnahmen bieten ein aktuelles, bedarfsangepasstes Angebot und tragen damit wesentlich zur Verbreitung von entsprechendem Know-how und Wissen bei. Das 2014 neu eingeführte Programm aws License.IP im Rahmen der Patentberatung und -verwertung dient zur Unterstützung junger Unternehmen und bietet inhaltliche und monetäre Unterstützung bei der Einlizenzen von Technologien Dritter, vorzugsweise universitärer und außeruniversitärer Institute.

Um den Transfer von akademischem Wissen in die Wirtschaft weiter zu stärken, wickelt die aws seit 2013 das neue Programm Wissenstransferzentren und IPR-Verwertung im Auftrag des BMWFW ab (siehe Kap. 1.4.3). Drei regionale Wissenstransferzentren wurden eingerichtet, die neben technologischen Transferleistungen auch Kooperationsprojekte im Bereich Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften (GSK) sowie Kunst durchführen. Ein thematisches Wissenstransfer-

2 Die großen Förderagenturen des Bundes

zentrum für Life Sciences widmet sich der frühen, präklinischen Wirkstoff- und Diagnostika-Entwicklung. Für Universitäten wird eine zusätzliche Patentförderung angeboten, um speziell jene Patente strategisch weiterzuentwickeln, welche ein hohes Verwertungspotential aufweisen. Im Rahmen der Prototypenförderung PRIZE werden neue patentfähige Einreichungen aus der Grundlagenforschung an den Universitäten bzw. in Kooperation mit definierten Forschungseinrichtungen mit Verwertungschancen unterstützt.

Für zwölf ausgewählte export- und innovationsstarke österreichische Unternehmen konnte auch 2014 mit 5 Mio. € aus dem Frontrunner-Zuschussprogramm Unterstützung geboten werden. In Kombination mit aws erp-Krediten wurden Projekte mit hohem Wachstums- und Innovationsgehalt gefördert. Diese Maßnahme soll erfolgreichen, meist mittelständischen Unternehmen bei anspruchsvollen Projekten helfen, ihre Topposition im weltweiten Wettbewerb zu halten und auszubauen.

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Die im Rahmen der FTI-Strategie des Bundes formulierten hochschulrelevanten Zielsetzungen stellen zusammen mit dem Hochschulplan 2011¹ als Instrument hochschulpolitischer Planung den strategischen Rahmen für die Weiterentwicklung und Koordination der Universitäten dar. Die Leistungsvereinbarungen zwischen Bund und Universitäten als zentrale Steuerungs- und Allokationsinstrumente des Bundes zur Umsetzung von hochschul- und wissenschaftspolitischen Zielsetzungen gehen mit dem Auslaufen der aktuellen Periode 2013–2015 in ihre nunmehr vierte Runde. Dieses Kapitel widmet sich einigen zentralen Aspekten, die im Kontext der leistungsbasierten Finanzierung der Universitäten in den vergangenen Jahren – seit der Einführung dieses Instruments durch das UG 2002 – an Bedeutung gewonnen haben. Aufbauend auf einer kurzen Zusammenschau rezenter wichtiger Entwicklungsschritte und Veränderungen der österreichischen Hochschullandschaft (Kapitel 3.1) wird in Kapitel 3.2 die im Zuge der Leistungsvereinbarungen forcierte Entwicklung universitärer Forschungsschwerpunktsetzungs- und Profilbildungsstrategien unter Berücksichtigung der Rolle von Hochschulen für regionale Innovationssysteme („Regional Innovation Strategies for Smart Specialisation“ – RIS3) sowie damit verbundener Maßnahmen diskutiert. Kapitel 3.3 befasst sich mit der zunehmenden Bedeutung kompetitiver F&E-Finanzierung an österreichischen Universitäten auf Basis der Darstellung von Struktur und Entwicklung der F&E-Drittfinanzierung. Auf Basis der 2014 durchge-

führten Forschungsinfrastrukturerhebung beleuchtet abschließend das Kapitel 3.4 die Struktur und Finanzierung von Forschungsinfrastrukturen an heimischen Universitäten, Fachhochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen als wichtige Grundlage für exzellente Forschung.

3.1 Die Entwicklung der österreichischen Hochschullandschaft

Österreich verfügt mit den historisch sehr früh gegründeten Universitäten Wien (1365), Graz (1586), Salzburg (1622) und Innsbruck (1664) sowie den im 19. Jahrhundert entstandenen Vorgängern der Technischen Universitäten, der Wirtschaftsuniversität Wien, der Universität für Bodenkultur sowie der Veterinärmedizinischen Universität Wien im Kern über eines der ältesten Universitätssysteme Europas. In den 1960er und 1970er Jahren erfolgten aufgrund der Ausweitung der tertiären Bildungsbeteiligung und einer gleichzeitigen Regionalisierung weitere Universitätsgründungen in Österreich. Neben den Universitäten der Künste wurden in diesem Zeitraum auch die Wirtschaftsuniversität Wien, die Universität Klagenfurt und die Universität Linz errichtet. In den gleichen Zeitraum fielen die Umsetzung der Mitbestimmung für Studierende und AssistentInnen, die Ausdifferenzierung von Disziplinen sowie ein Abbau von Zugangshürden durch das Universitäts-Organisationsgesetz 1975. Damit verbunden war ein starker Anstieg der Anzahl der Studierenden.²

¹ Vgl. Universitätsbericht 2014, Abschnitt 1.1.1 „Zielsetzungen des Hochschulplans“ und Abschnitt 1.1.2 „Wege der Umsetzung im Berichtszeitraum“, S. 44–45. (BMWFH 2014).

² Vgl. Österreichischer Wissenschaftsrat (2009); Welan und Wulz (1996).

Ab Mitte der 1990er Jahre veränderte sich die österreichische Hochschullandschaft in wenigen Jahren sehr stark. Zum einen bekamen die Universitäten durch das Universitäts-Organisationsgesetz 1993 mehr Eigenverantwortung. Die Kunsthochschulen erhielten durch das Bundesgesetz über die Organisation der Universitäten der Künste 1998 den Status von Universitäten. Zum anderen hat sich die Anzahl der Hochschulen in Österreich durch die Zulassung von Fachhochschulen (seit 1994), die Ausgliederung der Medizinischen Fakultäten und die damit verbundene Errichtung der Medizinischen Universitäten (2004), die Akkreditierung von Privatuniversitäten (seit 1999) sowie die Gründung der Pädagogischen Hochschulen (seit 2007 Status als Hochschulen) innerhalb kurzer Zeit verdreifacht.³

Das Universitätsgesetz 2002 brachte mit der Ausgliederung der Universitäten aus der Bundesverwaltung die gravierendste Veränderung im österreichischen Hochschulwesen der jüngeren Vergangenheit und damit eine grundlegende Neuausrichtung der universitären Steuerungs- und Lenkungsmechanismen mit sich. Als vollrechtsfähige juristische Personen öffentlichen Rechts können die Universitäten nunmehr autonom Verträge und privatrechtliche Arbeitsverträge abschließen. Damit einhergehend wurde eine teilweise leistungsisierte Universitätsfinanzierung implementiert sowie die längerfristige Strategie- und Profilbildung, sowohl regional als auch international, durch die Universitäten forcierter⁴. Das durch die öffentliche Hand für die einzelnen Universitäten zur Verfügung gestellte Grundbudget als nach wie vor wichtigstes Finanzierungsinstrument wird auf Basis von für drei Jahre geltende Leistungsvereinbarungen mit dem Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (BMWF) vergeben und ist an konkrete Maßnahmen und Zielsetzungen gekoppelt. Darüber hinaus wird seit 2013 ein festgeleg-

ter Betrag des öffentlichen Budgets für die Universitäten, die sogenannten Hochschulraumstrukturmittel, auf Basis von quantitativen Leistungsindikatoren und einer kompetitiven Ausschreibung für die Anschubfinanzierung von Kooperationsprojekten vergeben. Die gestiegene Bedeutung von Effizienz- und Leistungskennzahlen für die universitäre Finanzierung stellt auch neue Anforderungen an das universitäre Management. Parallel dazu führte der Bologna-Prozess mit seiner Ausdifferenzierung in Bachelor- und Masterstudiengänge und die damit verbundene Verbreiterung des Lehrbetriebes zu einem erhöhten Aufwand an den Hochschulen. Eine zusätzliche Herausforderung war durch die Bewältigung höherer Studierendenzahlen gegeben.

Obwohl sich die Entwicklungen der Hochschullandschaften in europäischen Ländern aufgrund deren Heterogenität im Detail sehr stark voneinander unterscheiden, sind auch Gemeinsamkeiten zu erkennen. So wurde in den Niederlanden beispielsweise in den 1980er Jahren mit Reformen begonnen, um den Hochschulsektor, wie auch in Österreich, autonomer und leistungsorientierter zu gestalten. Auch in Finnland führte diese Entwicklung zur vollen Autonomie der Universitäten. Da die finnische Hochschulpolitik stark im Kontext der Innovationspolitik diskutiert wird, zielt die Positionierung der Hochschulen auf größere wissenschaftliche und wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit ab.

In den meisten Forschungs- und Innovationsystemen spielen die an Hochschulen durchgeföhrten F&E-Aktivitäten eine immer größere Rolle. So stieg der Anteil der Ausgaben von an Hochschulen durchgeföhrter F&E, gemessen am Bruttoinlandsprodukts, von 2004–2013 in allen beobachteten Ländern (mit Ausnahme von Italien). In Österreich wurde im Jahr 2013 an Hochschulen Forschung und experimentelle Entwicklung im Umfang von 0,7 % des BIP durchgeführt. Damit war Österreich nach Dänemark,

3 Vgl. Österreichischer Wissenschaftsrat (2009).

4 Vgl. Steiner et al. [2014], Universitätsgesetz 2002: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20002128>

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Schweden und der Schweiz das Land mit dem höchsten Wert im Jahr 2013 (siehe Tab. 3-1).

Die Etablierung der Autonomie der Universitäten und deren verstärkt leistungsorientierte Ausrichtung veränderte unter anderem auch die Finanzierungstruktur von an Hochschulen durchgeführten F&E-Aktivitäten. Wurden in Österreich im Jahr 2002 noch 91,4 % der an Hochschulen durchgeführten Forschung vom Staat finanziert, sank dieser Wert bis zum Jahr 2011 auf 85,8 %. Eine immer größere Bedeutung nehmen

hingegen die Forschungsfinanzierung von Unternehmen und die Finanzierung aus dem Ausland ein, wie aus Abb. 3-1 ersichtlich ist. Eine detaillierte Betrachtung der Entwicklung und Struktur der F&E-Drittmittelfinanzierung an Universitäten findet sich in Kapitel 3.3.

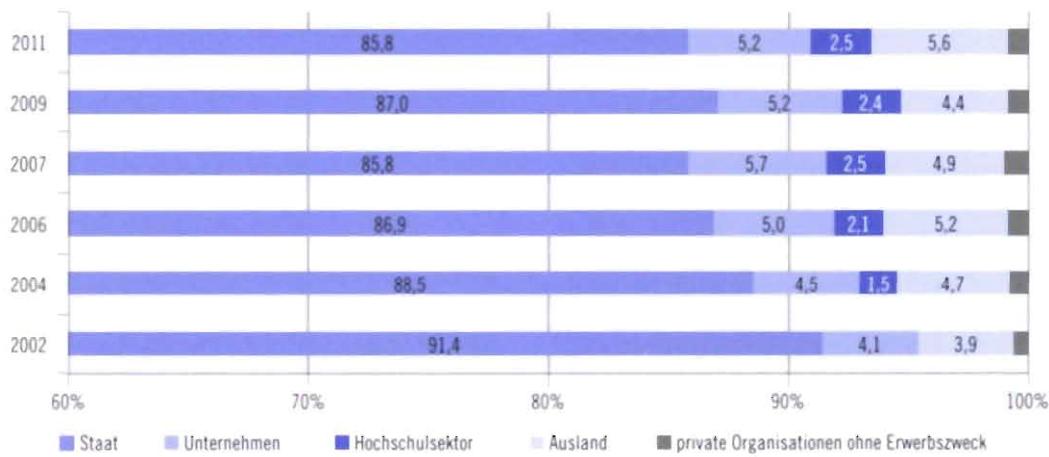
Im Ländervergleich zeigt sich die Heterogenität der europäischen Hochschullandschaft (siehe Abb. 3-2). So reicht der Anteil der staatlichen Finanzierung von 63 % in Großbritannien bis zu 89,5 % in Italien. Mit einem Anteil von 85,8 %

Tab. 3-1: F&E-Ausgaben durchgeführt im Hochschulsektor in ausgewählten Ländern, 2004/08/13

Land	Innerbetriebliche F&E-Ausgaben durchgeführt im Hochschulsektor in % des BIP					
	2004	Rang 2004	2008	Rang 2008	2013	Rang 2013
Dänemark	0,59	5	0,76	1	0,97	1
Schweden	0,78	1	0,74	2	0,89	2
Schweiz	0,64	3	0,69	3	0,88	3
Österreich	0,58	6	0,65	4	0,72	4
Finnland	0,66	2	0,61	6	0,71	5
Niederlande	0,60	4	0,63	5	0,63	6
Norwegen	0,47	7	0,51	7	0,54	7
Deutschland	0,40	8	0,43	9	0,51	8
Frankreich	0,39	10	0,41	10	0,46	9
Großbritannien	0,40	8	0,45	8	0,43	10
Italien	0,35	11	0,35	11	0,35	11
Spanien	0,31	12	0,35	11	0,35	11

Quelle: EUROSTAT (2015b).

Abb. 3-1: Finanzierung der im Hochschulsektor durchgeführten F&E in Österreich (nach Finanzierungssektoren), 2002–2011



Quelle: EUROSTAT (2015a).

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

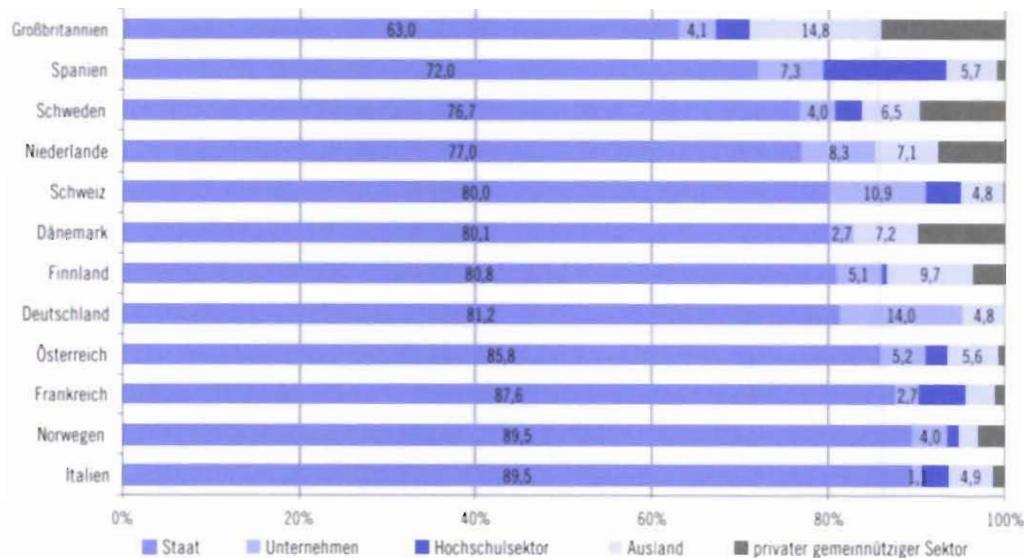
an staatlicher Finanzierung der Hochschulforschung gehört Österreich zu den Nationen mit einem überdurchschnittlichen Anteil der öffentlichen Finanzierung. Auch in den weiteren Finanzierungssektoren zeigt sich im Ländervergleich große Heterogenität: So spielt in Großbritannien die Forschungsfinanzierung an Universitäten aus dem Ausland eine große Rolle, während in Deutschland oder der Schweiz die Finanzierung von Unternehmen deutlich über den Werten der anderen Länder liegt.

Neben den gestiegenen Herausforderungen durch die Notwendigkeit der Einwerbung zusätzlicher finanzieller Mittel durch Forschungstätigkeiten stiegen auch die Anforderungen an die Lehre durch wachsende Studierendenzahlen an österreichischen Hochschulen weiter an. 216.860 Studierenden im Wintersemester 2002 stehen bereits 365.599 Studierende im Wintersemester 2013 gegenüber, was einem Zuwachs von 68,6 % entspricht (siehe Abb. 3-3).

Wie bisher gezeigt wurde, geht sowohl die Entwicklung der Hochschulen in Österreich als

auch in anderen europäischen Ländern deutlich in Richtung Leistungsorientierung und Autonomie. Damit steigen auch die Anforderungen an die Hochschulen, zusätzliche finanzielle Mittel kompetitiv einzuwerben. Kompetitiv eingeworbene zusätzliche Erlöse sind damit wesentlicher Bestandteil der Forschungsfinanzierung von Hochschulen geworden⁵. In diesem Kontext sollen auch die Maßnahmen in Bezug auf universitäre Profilbildung zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit der Universitäten in der Akquise von F&E-Drittmitteln beitragen, wie in den Kapiteln 3.2 und 3.3 ausführlich behandelt wird. Die steigende Bedeutung von F&E-Drittmitteln in der österreichischen Hochschullandschaft hat eine Reihe von positiven Effekten, wie die zunehmende Qualitätsorientierung der Forschungstätigkeit und wachsende Wirtschaftsorientierung, bringt aber auch eine zunehmende Reduktion von Freiheitsgraden, etwa durch die Ko-Finanzierungsnotwendigkeit von Drittmitteln, mit sich. So hat beispielsweise eine vom deutschen Bundesministerium für Bildung und For-

Abb. 3-2: Anteile der Finanzierungssektoren der im Hochschulsektor durchgeführten F&E in ausgewählten Ländern, 2012



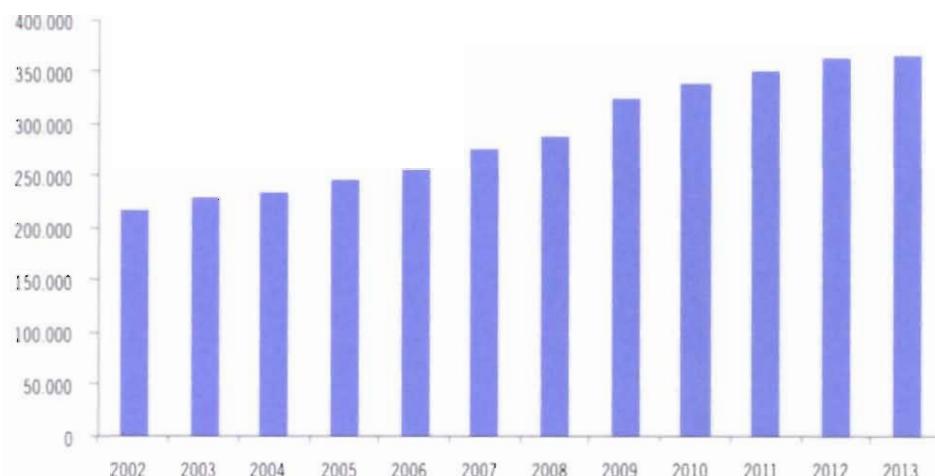
Anmerkung: Für Österreich, Norwegen und Schweden wurden aus Gründen der Datenverfügbarkeit Werte für 2011 herangezogen.

Quelle: EUROSTAT (2015a).

⁵ Vgl. BMWFW (2014).

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Abb. 3-3: Entwicklung der Studierenden an österreichischen Hochschulen, 2002–2013



Quelle: uni: data (2015).

schung beauftragte Studie⁶ gezeigt, dass die steigende Menge an F&E-Drittmitteln vermehrt Basismittel an Hochschulen bindet, da vor allem die entstandenen indirekten Projektosten oftmals nicht durch die durchgeföhrten Projekte gedeckt sind. In Kapitel 3.3. wird näher auf diese Fragestellungen eingegangen.

3.2 Profilbildung auf Basis regionaler Schwerpunkte: Die Rolle der Universitäten als wissenschaftliche Leitinstitutionen im Kontext von „Smart Specialisation“

Der bereits in den vergangenen Leistungsvereinbarungsperioden angestoßene Prozess einer verstärkten Profilbildung der Universitäten durch die Definition von Forschungsschwerpunkten und längerfristigen Zielsetzungen und eine damit verbundene strategische Ressourcenplanung setzt sich auch in der gegenwärtigen Periode 2013–2015 fort.⁷ Vorhandene Stärken und Kapazitäten sollen gezielt genutzt werden, um „kritische Massen“ in Bezug auf Forschungsstärkefel-

der der einzelnen Universitäten zu schaffen, die auch im internationalen Forschungsumfeld als solche wahrgenommen werden. Dies steht im Einklang mit den Eckpunkten des 2011 verabschiedeten Hochschulplans der darauf abzielt *den österreichischen Hochschulraum weiterzu entwickeln, die internationale Sichtbarkeit zu erhöhen und höchste Qualität in Lehre und Forschung unter Beachtung der gegebenen Rahmenbedingungen und einer effizienten Erbringung von Leistungen nach internationalen Standards sicherzustellen*.⁸ Darin vorgesehen sind nicht nur die Profilschärfung und Schwerpunktentwicklung in Forschung und Lehre, sondern auch die Schaffung neuer Governance-Strukturen zur Abstimmung dieser Profile und die Bündelung von Ressourcen, sowohl durch die Hochschulen untereinander als auch mit FTI-politischen Schwerpunkten und Zielsetzungen. Dies reiht sich ein in einen EU-weiten Trend der zunehmenden Forcierung der aktiven Rolle der Hochschulen in regionalen Innovationsprozessen/-strategien.⁹

6 Vgl. Astor et al. (2014).

7 Vgl. Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht (2013); <http://www.bmwfj.gv.at/ftb>

8 Vgl. BMWF (2011).

9 Vgl. Veugelers, Del Rey (2014)

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Mit der Etablierung von „Smart Specialisation“ als strategischem Konzept für wissens- und innovationsgeleitete, regionale Wachstums- und Entwicklungsstrategien durch die Europäische Kommission wird ein verstärktes Schlaglicht auf die regionale und standortspezifische Bedeutung von Hochschulen, insbesondere von Universitäten, geworfen. Die Implementierung regionaler Wissenschafts- und Innovationsstrategien für „Smart Specialisation“ als wissensbasierte Entwicklungskonzepte für Regionen (RIS3)¹⁰ ist eine wichtige Säule der EU-2020-Strategie für intelligentes, nachhaltiges Wachstum und Teil der Krisenbewältigungsstrategie. Unternehmerische Rationalität sowie Erkenntnisse aus Wissenschaft und Forschung sollen sich im Sinne einer optimalen Nutzung der am Standort vorhandenen Potentiale ergänzen. Als Querschnittsmaterie schafft das „Smart-Specialisation“-Konzept eine strategiegeleitete Verbindung unterschiedlicher Politikfelder mit besonderem Fokus auf Wissenschafts-, Forschungs-, Innovations-, Wettbewerbs-, Regional- und Industriepolitik. „Smart Specialisation“ baut in der Definition von Schwerpunkten und Handlungsfeldern sowie in der Implementierung und Umsetzung einer darauf basierenden Strategie auf das Prinzip von Multi-Level-Governance¹¹. Grundlage der Strategie ist eine SWOT-Analyse¹² des Innovationssystems einer Region unter Einbeziehung relevanter Stakeholder auf allen (politischen) Ebenen: EU, Nationalstaat, Region, Institutionen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft.¹³ Hochschulen und Forschungseinrichtungen erhalten im Rahmen der „Smart-Specialisation“-Strategie

ein explizites „Mandat“ in wirtschafts- und wettbewerbs- sowie innovationspolitischen Gestaltungsprozessen.¹⁴

Während Fachhochschulen durch ihren Fokus auf anwendungs- bzw. praxisorientierte Ausbildung und Forschung bereits *per se* einen starken unternehmens- und damit auch standortrelevanten Bezug aufweisen¹⁵, ist die Analyse und Klassifikation der Wechselwirkungen zwischen den Universitäten und ihrem unmittelbaren regionalen Umfeld ein komplexes Unterfangen. Universitäten tragen über ihre unmittelbaren Kernfunktionen Lehre und wissenschaftliche Forschung hinaus ganz wesentlich über den Transfer von Wissen und Know-how in Gesellschaft und Wirtschaft direkt zum Innovationspotential und damit zur wirtschaftlichen Entwicklung sowie zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen und Zielsetzungen in Regionen bei. Diese Rolle der Universitäten wird auch als sogenannte Dritte Mission („Third Mission“) bezeichnet, wobei die Auslegung dieses Begriffes nicht einheitlich ist und vom angenommenen Radius (regional, national) sowie vom Grad der Institutionalisierung der Transmissionsmechanismen abhängt. Die Bedeutung des Begriffes der Dritten Mission ist daher abhängig vom angewandten Kontext und umfasst in einem ökonomisch-technologischen Ansatz die aktive Kommerzialisierung von Wissen durch die Hochschulen, beispielsweise durch Patente, Lizenzen und Spin-Offs. Im erweiterten Sinne kann damit auch der Beitrag der Universitäten zur Innovationskapazität von Unternehmen durch den impliziten und expliziten Transfer von Know-how und Wissen, zur Wissensgesellschaft

10 „Regional Innovation Strategies for Smart Specialisation (RIS3)“: wissens- und innovationsgeleitete regionale Wachstums- und Entwicklungsstrategien.

11 Bezeichnet die Mehr-Ebenenverflechtung politischer Strukturen (EU, Nationalstaaten, Regionen) durch supranationale, aber auch intergouvernementale Entscheidungsebenen unter Einbeziehung anderer relevanter nationaler und subnationaler Akteure.

12 Die SWOT-Analyse stellt ein Instrument zur Situationsanalyse und zur Strategiefindung dar. Stärken und Schwächen werden dabei üblicherweise als Eigenschaften des Untersuchungsgegenstandes verstanden. Chancen und Risiken gehen hingegen überwiegend vom Umfeld aus.

13 Vgl. Stärkefelder im Innovationssystem: Wissenschaftliche Profilbildung und wirtschaftliche Synergien: Stärkefelder im Innovationssystem [2015]; http://wissenschaft.bmwf.at/fileadmin/user_upload/wissenschaft/publikationen/forschung/AT_Forschungsraum_Endbericht.pdf, S. 104 ff.

14 Vgl. EC (2014).

15 Siehe dazu auch Kapitel 3.5 „Die österreichischen Fachhochschulen in der nationalen Forschungslandschaft“ im Österreichischen Forschungs- und Technologiebericht (2014); <http://www.bmwf.at/ftb>

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

im Allgemeinen sowie in weiterer Folge zu gesellschaftlichen und sozialen Bedürfnissen (civic university, community engagement) gemeint sein.¹⁶

Regionale Transmissionsmechanismen universitärer Leistungen sind vielfältig und lassen sich hinsichtlich ihres Beitrags zum regionalen Innovationssystem grob in drei Kategorien zusammenfassen¹⁷: Von großer Bedeutung ist der Wissenstransfer durch hochqualifizierte AbsolventInnen in die Unternehmen am Standort. Darüber hinaus bilden Kooperationen, beispielsweise auf Basis des Kompetenzzentrenprogramms COMET oder der Christian Doppler Labore sowie Auftragsforschungsleistungen der Universitäten weitere Kanäle des direkten Wissenstransfers zwischen Wirtschaft und Wissenschaft. Auch Publikations- und Kommerzialisierungsaktivitäten der Universitäten sowie universitäre Spin-Offs tragen zur Verbreiterung der Wissensbasis am Standort bei. Universitäten und deren Umfeld sind weiters Anziehungspunkte für hochqualifizierte Arbeitskräfte. Ebenso bilden die Nähe zu universitärem Know-how sowie die Möglichkeit zur Vernetzung am Standort wichtige Faktoren für das wirtschaftliche Innovationspotential einer Region. Darüber hinaus erzeugen Universitäten als Arbeitgeber sowie über die Generierung von Wertschöpfung, beispielsweise über Anschaffungen und die Ausgaben von Studierenden und Beschäftigten, direkte ökonomische Impulse.¹⁸ Gleichzeitig werden Universitäten selbst durch die Gegebenheiten am Standort beeinflusst und können daraus Entwicklungspotentiale generieren. Universitäten profitieren von der Nähe zu Forschungs- und Unternehmenspartnern, Clustern und Netzwerken sowie anderen Hochschulen, ebenso wie von spezifischen Gegebenheiten am Standort: Beispiele dafür sind das geplante „Zentrum am Berg“ der Montanuniversität Leoben am steirischen Erzberg oder das DREAM-Wasserbaulabor der BOKU an der Do-

nau. Damit birgt die Abstimmung universitärer Entwicklungs-Profilbildungsstrategien auf eigene und regionale Potentiale und die strategische Nutzung von Netzwerken für Universitäten Chancen hinsichtlich Kooperationen und Drittmitteleinwerbung. Darüber hinaus kann die Vernetzung von Kompetenzen unterschiedlicher Partner neben universitärer Exzellenz zur Erzeugung „kritischer Massen“ in einzelnen Gebieten führen und trägt damit zur internationalen Sichtbarkeit von Universitäten bei.

Die Notwendigkeit der Beteiligung der Universitäten an regionalen FTI- bzw. „Smart-Specialisation“-Strategien wurde bereits im Hochschulplan explizit adressiert¹⁹. Die aktive Wahrnehmung ihrer Rolle als wissenschaftliche Leitinstitutionen am Standort in der Gestaltung strategischer regionaler Prozesse und Prioritätssetzungen sowie die strategische Kapitalisierung von Stärken und Potentialen aus dem eigenen Umfeld durch Universitäten wird nunmehr in der aktuellen Leistungsvereinbarungsperiode 2013–2105 im Rahmen der sogenannten „Leitinstitutionen-Initiative“ durch das BMWFW forciert²⁰. Das Konzept der „Smart Specialisation“ bildet somit einen neuen Kontext für die bereits in vergangenen Leistungsvereinbarungsperioden angestoßenen Prozesse universitärer Profilbildungsmaßnahmen. Diese Initiative soll auch in zukünftigen Leistungsvereinbarungen weiterentwickelt und vorangetrieben werden. In der laufenden Leistungsvereinbarungsperiode wurden zwei konkrete Maßnahmenvorschläge als Meilensteine an die Universitäten herangetragen. Dies umfasst zum einen die Erstellung eines universitären Standortkonzeptes. In diesem stellt die Universität ihre strategische Zusammenarbeit und Netzwerke mit anderen Forschungseinrichtungen, mit Unternehmen und der Gesellschaft in einem selbst definierten nahen Umfeld oder Einzugsgebiet dar. Standortkonzepte müs-

16 Vgl. Lassnigg et al. (2012).

17 Vgl. Veugelers, del Rey (2014); Perkmann et al. (2012); EC (2014); Bonaccorsi (2014)

18 Vgl. Musil und Eder (2013) für Wien

19 Vgl. BMWF (2011).

20 Vgl. BMWFW (2014).

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

sen dabei nicht als eigenständige Dokumente gestaltet sein, sondern können auch als eigenständige Anliegen in den Entwicklungsplan oder die Internationalisierungsstrategie integriert werden. Zentrales Element ist die Verschriftlichung mehrjähriger strategischer Kooperationen entlang der Forschungs- bzw. Entwicklungsschwerpunkte, welche die vielfältige Wirkung der Universität an ihrem Standort für internationale Partner, aber auch die aktive Beteiligung an der regionalen Prioritätensetzung dokumentieren soll.²¹ Darüber hinaus wurden die Universitäten angehalten, sich aktiv an der nächsten Generation von FTI- und Entwicklungsstrategien in ihren jeweiligen Bezugsregionen zu beteiligen. Auf Basis regionaler Potentiale entwickelte FTI-Schwerpunkte sind in weiterer Folge eine wichtige Grundlage für eine effiziente und transparente Allokation öffentlicher Mittel (z.B. in universitäre Forschungsinfrastrukturen) sowie aktuell bereits „Ex-Ante Konditionalität“ für die Zuerkennung von Kofinanzierungsmitteln aus dem Europäischen Fonds für Regionalentwicklung (EFRE) 2014–2020 für Forschung und Innovation.²² Im Folgenden soll daher ein Überblick über bestehende F&E-Profile der Bundesländer auf Basis der F&E-Ausgaben sowie über jüngst abgeschlossene FTI-strategische Prozesse einzelner Bundesländer gegeben werden.

Wissenschaftliche und unternehmerische F&E als Basis strategischer F&E-Schwerpunkte der Bundesländer

Profilbildungsprozesse und die Entwicklung von Standortkonzepten an den Universitäten stehen im Kontext regionaler FTI-Strategien und Schwerpunktsetzungen auf Ebene der Bundesländer. Bestehende Profile und Stärkefelder an

den Universitäten sind ein wesentlicher Faktor des FTI-Profils der Bundesländer. Gleichzeitig sollten Nachfrage und Know-how am Standort sowie zukünftige politische und gesellschaftliche Prioritäten bei der Entwicklung universitäter Profile und Schwerpunktsetzungen nicht unberücksichtigt bleiben. Im vorliegenden Abschnitt werden im Zuge einer regionalen Auswertung der F&E-Ausgaben auf Basis der F&E-Erhebung 2011 bestehende F&E-Schwerpunkte in ausgewählten Bundesländern²³ dargestellt. Im nachfolgenden Abschnitt wird des Weiteren ein Überblick über aktuelle und laufende FTI-strategische Prozesse in den Bundesländern gegeben, sowie über erste Aktivitäten, welche durch Universitäten im Zuge der „Leitinstitutionen-Initiative“ gesetzt wurden.

Tab. 3-2 stellt die gesamten F&E-Ausgaben nach Durchführungssektoren in den betrachteten Bundesländern dar. Wien, Tirol und Salzburg weisen ähnlich hohe Anteile in den F&E-Ausgaben des Hochschulsektors auf, mit 38,2 %, 39,6 bzw. 32,1 % der gesamten F&E-Ausgaben. In der Steiermark werden 25,5 % der F&E-Ausgaben durch den Hochschulsektor getätig, 70,7 % entfallen auf den Unternehmenssektor. Eine besonders hohe Konzentration der F&E-Ausgaben im Unternehmenssektor weisen Oberösterreich und Kärnten auf, mit 88,7 % bzw. 88 %. Dem gegenüber steht ein vergleichsweise geringer Anteil der F&E-Ausgaben im Hochschulsektor mit 9,9 % bzw. 9,5 %.

Die F&E-Ausgaben nach Wissenschaftszweigen sind in den Bundesländern wesentlich durch den Hochschulsektor und damit auch durch die Universitäten geprägt.²⁴ Insgesamt weisen die österreichischen Bundesländer große Unterschiede in Umfang und Schwerpunktsetzungen sowohl in den wissenschaftlichen²⁵ als auch in unterneh-

21 BMWFW (2014).

22 Vgl. Stärkefelder im Innovationssystem: Wissenschaftliche Profilbildung und wirtschaftliche Synergien Stärkefelder im Innovationssystem (2015); http://wissenschaft.bmwfj.gv.at/fileadmin/user_upload/wissenschaft/publikationen/forschung/AT_Forschungsraum_Endbericht.pdf, S. 104 ff.

23 Daten ausgewählt für die Universitätsstandorte von Universitäten gemäß § 6 UG Wien, Salzburg, Steiermark, Tirol, Oberösterreich, Kärnten, rechte FTI-strategische Prozesse darüber hinaus in Niederösterreich und dem Burgenland.

24 Niederl et al. (2011a)

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Tab. 3-2: F&E-Ausgaben gesamt nach Durchführungssektoren, 2011

Durchführungssektoren	Wien		Steiermark		Oberösterreich		Kärnten		Tirol		Salzburg	
	Mio. €	%	Mio. €	%	Mio. €	%	Mio. €	%	Mio. €	%	Mio. €	%
Hochschulsektor	1.096,9	38,2	419,5	25,5	128,1	9,9	45,5	9,5	288,6	39,6	92,3	32,1
darunter Universitäten (ohne Univ.-kliniken)	848,4	29,6	349,8	21,2	102,7	7,9	38,8	8,1	216,8	29,7	79,9	27,8
Sektor Staat ²⁵	242,9	8,5	40	40	17,0	1,3	11,5	2,4	23,7	3,3	40	40
Privater gemeinnütziger Sektor ²⁶	20,7	0,7	40	40	1,1	0,1	0,5	0,1	0,2	0,0	40	40
Unternehmenssektor ²⁷	1.510,2	52,6	1.164,1	70,7	1.149,6	88,7	422,7	88,0	416,3	57,1	178,1	61,9
Insgesamt	2.870,8	100	1.647,0	100	1.295,9	100	480,1	100	728,8	100	287,7	100

1) Bundesinstitutionen (unter Ausklammerung der im Hochschulsektor zusammengefassten), 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; ohne Landeskrankenanstalten; 2) Private gemeinnützige Institutionen, deren Status ein vorwiegend privater oder privatrechtlicher, konfessioneller oder sonstiger nicht öffentlicher ist; 3) Einschließlich AIT Austrian Institute of Technology GmbH sowie Kompetenzzentren; 4) Daten können aus Geheimhaltungsgründen nicht ausgewiesen werden, sind aber in der Endsumme enthalten.

Quelle: Statistik Austria: Erhebung über Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) 2011.

merischen F&E-Ausgaben auf. Nachfolgend werden die zentralen Merkmale und Unterschiede zusammenfassend dargestellt.²⁶ Eine detaillierte Darstellung der F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors nach Wirtschaftszweigen (ÖNACE 2008) sowie die F&E-Ausgaben nach Wissenschaftszweigen (ÖFOS 2012) befinden sich im Anhang 1.²⁷

Wien ist als F&E-Standort zwar in hohem Maß von öffentlichen F&E-Institutionen geprägt, weist aber auch die umfangreichsten F&E-Aktivitäten des Unternehmenssektors in absoluten Zahlen auf. 42,8 % der F&E-Ausgaben 2011 des Unternehmenssektors erfolgen im produzierenden Bereich („Herstellung von Waren“), 56,4 % entfallen auf den Dienstleistungssektor. Etwa ein Viertel (23,0 %) der F&E-Ausgaben des Unternehmenssektors erfolgen dabei im Wirtschaftszweig „Elektrische Ausrüstungen“, ein weiteres Viertel (24,0 %) wird für „Forschung und Entwicklung“ aufgewendet. Weitere 13,5 % der F&E-Ausgaben des Wiener Unternehmenssektors entfallen auf die kombinierten Wirtschaftszweige „Handel und Instandhaltung und Reparatur von Kraftfahrzeugen“. Vergleichswei-

se hohe Anteile entfallen auch auf IKT-Dienstleister („Dienstleistungen d. Informationstechnologie“ und „Informationsdienstleistungen“) mit einem Anteil von 9,5 %. Bei den wissenschaftlichen F&E-Aktivitäten dominiert der Bereich „Naturwissenschaften“ (30,1 %). Auf die „Technischen Wissenschaften“ entfallen 15,5 %, auf die „Humanmedizin“ 17,6 % der wissenschaftlichen F&E-Ausgaben. „Technische Wissenschaften“ weisen damit trotz eines Aufholprozesses in den vergangenen Jahren im Vergleich zur Steiermark und Oberösterreich einen unterdurchschnittlichen Anteil an den F&E-Ausgaben auf. Der Anteil der F&E im Bereich „Land- und Forstwirtschaft“ lag im Jahr 2011 insgesamt zwar nur bei 8,6 %, dieser ist jedoch sowohl in Österreich als auch im europäischen Vergleich deutlich überdurchschnittlich. Auf die „Sozialwissenschaften“ sowie auf die „Geisteswissenschaften“ entfallen 16,4 % bzw. 11,7 % der F&E-Ausgaben in Wien.

In der Steiermark erfolgt fast ein Drittel (30,8 %) der unternehmerischen F&E-Ausgaben durch Unternehmen der kombinierten Wirtschaftszweige „Architektur- und Ingenieurbüros,

25 Die „wissenschaftliche F&E“ umfasst hier die F&E-Ausgaben des Hochschulsektors, des Sektors Staat, des privaten gemeinnützigen Sektors sowie des kooperativen Bereichs des Unternehmenssektors.

26 Aussagen darüber, inwieweit diesen auf F&E-Ausgaben basierenden, beobachtbaren Profilen der Bundesländer bereits aktive strategische Prozesse und Zielsetzungen zugrunde liegen, kann auf Basis der vorliegenden Daten nicht getroffen werden.

27 Für einige Bundesländer können F&E-Ausgaben in einzelnen Wissenschafts- bzw. Wirtschaftszweigen aus Geheimhaltungsgründen nicht ausgewiesen werden.

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

technische, physikalische und chemische Untersuchung“, weitere 15,8 % durch Unternehmen des Wirtschaftszweiges „Forschung und Entwicklung“. Im produzierenden Bereich erfolgen 12,6 % der F&E-Ausgaben im Wirtschaftszweig „Kraftwagen und Kraftwagenteile“ und stellen damit den größten Einzelposten dar. 60 % der wissenschaftlichen F&E-Ausgaben erfolgte in den „Technischen Wissenschaften“ (59,7 %). Neben den „Technischen Wissenschaften“ spielten F&E-Aktivitäten in den Bereichen „Naturwissenschaften“ (15,9 %) und „Humanmedizin“ (12,9 %) die wichtigste Rolle. Auf die „Sozialwissenschaften“ entfallen 6,7 %, auf die „Geisteswissenschaften“ 3,2 % der wissenschaftlichen F&E-Ausgaben.

In Oberösterreich sind Unternehmen des Dienstleistungssektors insgesamt für ein Sechstel (15,5 %) der unternehmerischen F&E-Ausgaben verantwortlich. Im produzierenden Bereich sind die F&E-Aktivitäten breit gestreut, die höchsten Anteile weisen die Wirtschaftszweige „Kraftwagen und Kraftwagenteile“ (19,0 %), „Maschinenbau“ (18,9 %) und „Elektrische Ausrüstungen“ (14,0 %) auf. Gemeinsam entfielen in Oberösterreich mehr als drei Viertel der wissenschaftlichen F&E-Ausgaben auf die „Naturwissenschaften“ (39,4 %) und die „Technischen Wissenschaften“ (37,1 %). Der Anteil der F&E-Ausgaben in den „Sozialwissenschaften“ (16,6 %) ist leicht überdurchschnittlich.

In Kärnten sind die unternehmerischen F&E-Ausgaben sehr konzentriert. Sechs Unternehmen im Wirtschaftszweig „Elektronische Bauelemente und Leiterplatten“ waren 2011 für 60,8 % der unternehmerischen F&E-Ausgaben verantwortlich. Weitere 12,2 % der F&E-Ausgaben wurden im Wirtschaftszweig „Maschinenbau“ getätig. Bei den wissenschaftlichen F&E-Ausgaben entfiel etwa die Hälfte auf die Geistes- und Sozialwissenschaften („Geisteswissenschaften“: 20,5 % und „Sozialwissenschaften“ 28,7 %). Dies stellt einen hohen Grad der Spezialisierung dar. Auf die „Naturwissenschaften“ entfielen 17,0 % der wissenschaftlichen F&E-Ausgaben.

In Tirol entfielen 13,3 % der wirtschaftlichen F&E-Ausgaben auf den Dienstleistungssektor.

Charakteristisch für die F&E-Aktivitäten des Tiroler Unternehmenssektors sind die hohen Ausgaben-Anteile in den Wirtschaftszweigen „Pharmazeutische Erzeugnisse“ (29,5 %) und „Glas und Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden“ (13,3 %). Auch auf die Wirtschaftszweige „Elektrische Ausrüstungen“ (14,0 %) und „Maschinenbau“ (10,4 %) entfielen wesentliche Anteile der F&E-Ausgaben. Bei den F&E-Ausgaben nach Wirtschaftszweigen spielt der Bereich „Humanmedizin“ eine überdurchschnittliche Rolle (44,2 %). Der kombinierte Bereich „Naturwissenschaften, Land- und Forstwirtschaft“ war für etwa ein Viertel der wissenschaftlichen F&E-Ausgaben verantwortlich (27,2 %). Auf die „Technischen Wissenschaften“ entfielen 6,2 % der wissenschaftlichen F&E-Ausgaben. Auch die Bereiche Geistes- und Sozialwissenschaften tragen wesentlich zur wissenschaftlichen F&E in Tirol bei („Geisteswissenschaften“: 7,6 %, „Sozialwissenschaften“: 14,8 %).

76,9 % der unternehmerischen F&E-Ausgaben in Salzburg werden im produzierenden Bereich getätig, wobei diese breit gestreut sind. Der höchste Anteil im Einzelnen entfällt auf den Wirtschaftszweig „Maschinenbau“ (26,3 %). Ein vergleichsweise hoher Anteil der F&E-Ausgaben wurde auch im Wirtschaftszweig „Datenverarbeitungsgeräte, elektronische und optische Erzeugnisse (ohne elektronische Bauelemente und Leiterplatten)“ getätig (8,1 %). In der wissenschaftlichen F&E spielen Ausgaben in den „Sozialwissenschaften“ (26,8 %) und „Geisteswissenschaften“ (21,5 %) eine deutlich überdurchschnittliche Rolle. 40,3 % der wissenschaftlichen F&E-Ausgaben erfolgten 2011 im kombinierten Bereich „Naturwissenschaften, Technische Wissenschaften“.

Universitäre Profilbildung im Kontext strategischer F&E-Schwerpunkte der Bundesländer

Die Bedeutung der Universitäten für regionale Innovationssysteme ist eine wesentliche Säule des europäischen Standortentwicklungs Konzeptes „Smart Specialisation“ für eine neue, wissens- und innovationsgeleitete Regionalpolitik.

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Als Ausbildungsstätten stellen sie hochqualifizierte Arbeitskräfte zur Verfügung, teils in direkter Abstimmung bzw. unter Berücksichtigung regionaler Schwerpunktfelder in Wirtschaft und Industrie. Als Forschungseinrichtungen sind sie Leitinstitutionen der Wissensproduktion und des Technologietransfers und wesentlicher Faktor für das F&E-Profil ihrer Region. Die gemeinsame Prioritätensetzung von Akteuren aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik ist neuer europäischer Standard in der FTI-Politik und die Grundlage FTI-strategischer Prozesse in Institutionen, Regionen sowie auf nationaler und europäischer Ebene im Rahmen von Multi-Level-Governance. Aktuelle und laufende FTI-Strategieprozesse der Länder beziehen sich in unterschiedlicher Intensität auf das Konzept der „Smart Specialisation“ und greifen dessen Gedanken der Profilbildung durch thematische Prioritätensetzung verstärkt auf. Diese Schwerpunkte und Prioritäten werden dabei auf Basis partizipativer politischer Prozesse definiert, wobei die Ausprägung dieser Prozesse sowie die Granularität der thematischen Schwerpunkte, Prioritäten bzw. Handlungsfelder von Bundesland zu Bundesland unterschiedlich sind. Universitäten kommt dabei im Rahmen des „Smart-Specialisation“-Ansatzes eine strategische Rolle bei der Formulierung regionaler Spezialisierungs- und Investitionsfelder zu. Ziel ist es, im Folgenden einen Überblick über aktuelle und laufende FTI-Strategien und Prioritätensetzungen in den Bundesländern zu geben und, sofern es auf Basis der strategischen Dokumente zu den Bundesländerstrategien möglich ist, die Einbindung der Universitäten bzw. die Bezugnahme auf universitäre Schwerpunkte in inhaltlichen Prioritätensetzungen darzustellen.²⁸

So benennt die oberösterreichische FTI-Strategie²⁹ fünf Aktionsfelder, welche durch ein ExpertInnen-Gremium aus Technologie und Marketinggesellschaft (TMG) und Upper Austrian Research (UAR), basierend auf der Analyse der Kernkompetenzen am Standort, definiert wurden. Die fünf Aktionsfelder umfassen die Themenbereiche Industrielle Produktionsprozesse, Energie, Gesundheit/Alternde Gesellschaft, Lebensmittel/Ernährung sowie Mobilität/Logistik. Die strategische Ausrichtung von Programmen innerhalb dieser Aktionsfelder erfolgte unter Einbeziehung von VertreterInnen aus Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft. Die Universität Linz war bei der Entwicklung der Aktionsfelder Industrielle Produktionsprozesse, Energie, sowie Lebensmittel/Ernährung beteiligt. Die FH Oberösterreich wiederum war in den Aktionsfeldern Gesundheit/Alternde Gesellschaft sowie Mobilität/Logistik vertreten. Eine detaillierte Darstellung der Forschungsschwerpunkte innerhalb der Aktionsfelder findet sich im Anhang I.

Ein Spezifikum der steirischen Profilentwicklung im FTI-Bereich ist die duale Schwerpunktsetzung entlang einer Wirtschafts-³⁰ sowie einer FTI-Strategie³¹, die unter Federführung der jeweils zuständigen Ressorts entstanden sind. Auf Basis der Analyse des Standortportfolios wurden im Rahmen der Wirtschaftsstrategie drei Leitthemen definiert (Mobility, Eco-Tech und Health-Tech), entlang derer zukünftige Entwicklungsprozesse ausgerichtet werden sollen. Die FTI-Strategie greift die drei Leitthemen der Wirtschaftsstrategie auf und ergänzt diese im Rahmen sogenannter Themenkorridore in der Forschung, die neben wirtschaftlichen Potentialen auch breitere gesellschaftliche Zielsetzungen und

28 Eine umfassende Darstellung der Forschungsschwerpunkte aller öffentlichen Universitäten (inkl. der Universität für Weiterbildung Krems) für die Leistungsvereinbarungsperiode 2013-15 findet sich im Forschungs- und Technologiebericht 2013, S. 62 ff sowie im Anhang S. 181 ff; http://wissenschaft.bmwfj.gv.at/uploads/tx_contentbox/FTB_2013.pdf.

29 Vgl. Innovatives Oberösterreich 2020, Land Oberösterreich 2013; http://www.ooe2020.at/files/download_programmbuch_web_low.pdf

30 Vgl. Wirtschaftsstrategie Steiermark 2020, Land Steiermark 2011; http://www.wirtschaft.steiermark.at/cms/dokumente/10430090_12858597/002b1fe7/WiSt_%20Steiermark_%202020_Wachstum_%20durch_%20Innovation.pdf

31 Vgl. Forschung in der Steiermark, Land Steiermark 2013; http://www.gesundheit.steiermark.at/cms/dokumente/11806970_96572397/d8246e6e/Forschungsstrategie_A8_07.01.13.pdf

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Herausforderungen adressieren sollen. Diese Themenkorridore umfassen die Themenschwerpunkte Mobilität, Energie/Ressourcen und Nachhaltigkeit, Materialien, Gesundheit und Biotechnologie sowie die Informationsgesellschaft. Neben den ebenfalls in der Wirtschaftsstrategie hervorgehobenen Stärken in wissenschaftlichen Disziplinen der sogenannten MINT-Fächer an Universitäten und Fachhochschulen, weist die FTI-Strategie explizit auf die Bedeutung der Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften sowie der Künste als Querschnittsmaterien im Diskurs über gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklungen hin, denen in Zukunft besondere Aufmerksamkeit zuteil werden soll. Explizit hervorgehoben wird die Bedeutung der steirischen Hochschulkonferenz für die Kooperation am Standort und die Weiterentwicklung des steirischen Forschungsraums.

Ähnlich strukturiert wie in der Steiermark ist die Prioritäten- und Schwerpunktsetzung in Niederösterreich, wo ebenfalls eine Wirtschafts- sowie eine explizite FTI-Strategie verfolgt werden. Im Gegensatz zur Steiermark gibt die niederösterreichische Wirtschaftsstrategie jedoch keine thematischen Schwerpunktsetzungen vor.³² Die Erarbeitung strategischer Schwerpunkte im Rahmen der FTI-Strategie³³ basiert auf einem laufenden Prozess unter Einbindung FTI- und wissenschaftsrelevanter Akteure und Organisationen. In der sogenannten Grundstrategie wurden FTI-Stärkefelder in Niederösterreich analysiert. Diese umfassen die Forschungsrichtungen Naturwissenschaften, technische Wissenschaften, Life Sciences, Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften sowie Agrar- und Veterinärwissenschaften. Als Erfolgsfaktoren in diesen Bereichen werden dabei insbesondere die Technopole, die wesentlich für Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft sind, sowie die Nähe und Kooperation mit Wiener Universitäten angeführt. Stärken in

der unternehmerischen F&E werden in den Bereichen Maschinenbau, chemische Erzeugnisse, IKT sowie Nahrungs- und Futtermittel geortet. Auf dieser Basis wurden fünf strategisch relevante Forschungsbereiche identifiziert, im Rahmen derer in einem aktuell laufenden Prozess konkrete Themen- und Handlungsfelder definiert werden sollen. Die fünf Forschungsbereiche umfassen Agrartechnologie, Lebensmittel & Veterinärmedizin, Gesellschaft und Kultur, Gesundheit und Medizin, Naturwissenschaft und Technik sowie Umwelt, Energie und Ressourcen.

Die Kärntner FTI-Strategie³⁴ identifiziert vier thematische Prioritätsachsen, entlang derer das Kärntner Innovationssystem weiterentwickelt werden soll. Neben Humanressourcen umfassen diese Prioritäten die Themenbereiche Informations- und Kommunikationstechnologien, Produktionstechnologien sowie Nachhaltigkeit, die über Maßnahmen in den definierten Handlungsfeldern Bildung, Forschung und Innovation adressiert werden sollen. Innerhalb der Prioritätsachsen wurden weitere Konkretisierungen vorgenommen. Im IKT-Bereich soll ein Fokus auf die interdisziplinäre Vernetzung von embedded-system-Technologien und den Kultur- und Sozialwissenschaften gelegt werden. Schwerpunkte in der Querschnittsmaterie Nachhaltigkeit sollen insbesondere auf erneuerbaren Energien und nachhaltigem Bauen liegen. Ein Spezifikum der Kärntner FTI-Strategie ist die konkrete Adressierung von Entwicklungszielen für die regionalen Hochschulen Universität Klagenfurt und Fachhochschule Kärnten. So sollen die technischen und naturwissenschaftlichen Disziplinen in der Universitätsausbildung, insbesondere in den Bereichen Mathematik, Physik und Informatik forcierter werden. Ebenso soll der Technik- und Wirtschaftsschwerpunkt an der FH ausgebaut werden. Insgesamt liegt der Schwerpunkt im Hochschulbereich im Rahmen der Strategie auf ver-

³² Vgl. Wirtschaftsstrategie, Niederösterreich 2020, https://www.noe.gv.at/bilder/d83/wirtschaftsstrategie_NOE_2020.pdf?33434

³³ Vgl. FTI-Strategie für das Land Niederösterreich, Teil 1, 2012, https://www.noe.gv.at/bilder/d71/FTI_Grundstrategie.pdf

³⁴ Kärnten 2020: Zukunft durch Innovation, KWF 2009; http://www.kwf.at/downloads/deutsch/Service/Buchtipps/Kaernten_2020_Zukunft_durch_Innovation.pdf

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

stärkter Koordination und Abstimmung in der Profilbildung der Kärntner Institutionen.

Im Rahmen der Tiroler FTI-Strategie³⁵ werden eine Reihe von Forschungsschwerpunkten und Stärken adressiert, die die Basis für die zukünftige Entwicklung der Tiroler FTI-Landschaft bilden sollen. Als wirtschaftliche Stärken im Rahmen der Strategie wurden die Bereiche Life Sciences, Mechatronik, Erneuerbare Energien, Informationstechnologie, Wellness und Tourismus sowie Holz identifiziert. Als FTI-relevante Zukunftsfelder werden die Kreativwirtschaft, Materialwissenschaften und Werkstofftechnologien sowie der alpine Raum als Lebens- und Wirtschaftsraum genannt. Diese werden ergänzt durch die Forschungsschwerpunkte der Hochschulen, welche im Rahmen der FTI-Strategie explizit adressiert werden. Für die Universität Innsbruck wurden der Alpine Raum-Mensch und Umwelt, Kulturelle Begegnungen-Kulturelle Konflikte, Molekulare Biowissenschaften, Physik sowie Scientific Computing als Forschungsschwerpunkte identifiziert. Schwerpunkte der Medizinischen Universität Innsbruck finden sich in den Bereichen Onkologie, Neurowissenschaften, Genetik, Epigenetik und Genomik, sowie Infektiologie, Immunologie, Organ- und Gewebeersatz. Komplementär dazu hat sich die Privatuniversität UMIT in den Bereichen Gesundheitswissenschaften, Public Health und HTA, Pflegewissenschaft und Gerontologie, Health Care Technologies sowie Management und Ökonomie im Gesundheitswesen spezialisiert. Ergänzend dazu werden die Ausbildungsschwerpunkte der drei Fachhochschulen angeführt. So sind das MCI-Management Center Innsbruck und die FH Kufstein in ähnlicher Weise auf Ausbildungen in den Bereichen Sozial- und Wirtschaftswissenschaften sowie Natur- und Ingenieurwissenschaften spezialisiert. Die FH Gesundheit Tirol fokussiert auf Ausbildungen in

Gesundheitsberufen. Auf Basis dieser Bestandsaufnahmen sollen in weiterer Folge unter Einbindung aller Stakeholder konkrete Maßnahmenbündel mit dem Ziel, den Innovations- und Forschungsstandort Tirol weiterzuentwickeln, erarbeitet und umgesetzt werden.

Im Rahmen der 2014 beschlossenen FTI-Strategie³⁶ des Burgenlandes wurden drei inhaltliche Schwerpunkte in der FTI-Positionierung identifiziert. Diese umfassen die Themenbereiche nachhaltige Technologie, nachhaltige Lebensqualität sowie intelligente Prozesse, Technologien und Produkte und basieren auf bestehenden FTI-Stärkefeldern, die in Zukunft verstärkt gefördert und ausgebaut werden sollen. Im Bereich Nachhaltigkeit bestehen Stärken insbesondere in der Entwicklung neuer Baustoffe und Technologien, der Energieeffizienz und nachhaltiger bzw. erneuerbarer Energieproduktion, der Forschung intelligenter Energiesysteme und Netze sowie in der Analyse regionaler Verbrauchs- und Wertschöpfungsstrukturen. Als relevante FTI-Felder im Bereich Lebensqualität werden ambient-assisted-living Technologien, Gesundheitskompetenz und betriebliche Gesundheitsförderung, Präventionsmaßnahmen und Rekreation in Bezug zu psychischer Gesundheit, Technologien, Dienstleistungen und Produkte in Gesundheit, Tourismus, Freizeit und Kultur sowie Produkt- und Prozessoptimierungen in der Lebensmittelproduktion identifiziert. Als Potentialbereiche im Themengebiet Intelligente Prozesse, Technologien und Produkte werden Opto-Elektronik und Mechatronik sowie Werkstoffe und deren intelligente Anwendung genannt. Darüber hinaus sollen in Zukunft auch Aspekte von Industrie 4.0 sowie innovative und IT-Dienstleistungen und die Kreativwirtschaft im Fokus stehen.

Aktuell laufen in Salzburg, Vorarlberg und Wien Prozesse zur Entwicklung neuer FTI-Strategien. Der Strategieentwicklungsprozess zur

³⁵ Tiroler Forschungs- und Innovationsstrategie 2013, <https://www.tirol.gv.at/fileadmin/presse/downloads/Presse/forschungsstrategie.pdf>

³⁶ Vgl. FTI-Strategie des Burgenlandes 2025, 2014, http://www.fti-burgenland.at/fileadmin/user_upload/FTI_Strategie_2025.pdf

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

nächsten Wiener FTI-Strategie 2016–2020 soll im Herbst 2015 abgeschlossen sein. Thematische Schwerpunkte der letzten Wiener FTI-Strategie 2008–2015³⁷ bildeten die Bereiche Life Sciences/Medizin, Mathematik, Physik, IKT sowie Creative Industries. Interdisziplinäre Potentiale bzw. wichtige zukünftige FTI-politische Fragestellungen aufgrund der Gegebenheiten einer Großstadt wurden des Weiteren in den Feldern Energieversorgung, Verkehr, Wasserversorgung, Umwelttechnik und Gesundheit sowie bzgl. regionaler Aspekte des Klimawandels verortet. Zusätzlich sollten weitere Impulse für die Weiterentwicklung und Förderung des in Wien traditionsreichen Wissensgebietes der Geistes-, Sozial und Kulturwissenschaften gesetzt werden.

Neben dem Auftrag zur aktiven Beteiligung an regionalen FTI-strategischen Prozessen wurden die Universitäten im Zuge der „Leitinstitutionen-Initiative“ in der aktuellen Leistungsvereinbarungsperiode mit dem BMWFW darüber hinaus angehalten, ihre eigenen Profilentwicklungsmaßnahmen auch stärker in Bezug zu ihrem regionalen Umfeld und den Potentialen ihres Standortes zu denken. 15 von 22 Universitäten haben die Entwicklung eigener Standortkonzepte als Meilenstein in ihren Leistungsvereinbarungen verankert. Erste Maßnahmen wurden bereits durch einzelne Universitäten implementiert. So unterzog beispielsweise die Universität Klagenfurt im Rahmen ihrer Internationalisierungsstrategie ihre Kooperationsstrukturen einem internen Analyseprozess, aus dem die Definition dreier „Kooperationsorbits“ – vom Standort Kärnten über die Alpen-Adria-Region bis zu weltweiten Partnerschaften – entstand. In Oberösterreich hat die Wirtschaftsagentur TMG gemeinsam mit der Universität Linz Studien zu sogenannten Doppelstärkefeldern beauftragt, in denen wissenschaftliches und wirtschaftliches Wachstumspo-

tential gemeinsam beleuchtet wird.³⁸ In einigen Bundesländern (derzeit in Salzburg, der Steiermark, Tirol, Kärnten und dem Burgenland) haben sich die regionalen Hochschulen zu Hochschulkonferenzen zusammengeschlossen, um die strategische Weiterentwicklung des regionalen Hochschulraums sowie des Standortbundeslandes und die Nutzung von Synergien im Rahmen gemeinsamer Standortkonzepte bestmöglich zu koordinieren.

Im Rahmen eines ExpertInnenberichtes³⁹ würdigte die Europäische Kommission die „Leitinstitutionen-Initiative“ des BMWFW im Zuge der Leistungsvereinbarungen 2013–2015 als Best-Practice-Beispiel für die Implementierung des „Smart-Specialisation“-Ansatzes in strategische Prozesse von Universitäten. Die fortschreitende Abstimmung und ergänzende Profilbildung zwischen den heimischen Universitäten soll auch in zukünftigen Leistungsvereinbarungen forciert und dokumentiert werden – themenbezogen zwischen verwandten Häusern und Fachbereichen, aber auch zwischen Häusern unterschiedlichen Profils an einem gemeinsamen Standort.

3.3 Bedeutung und Struktur der F&E-Drittfinanzierung an österreichischen Universitäten

Die Finanzierung universitärer Forschung durch Drittmittel ist je nach Mittelherkunft mit unterschiedlichen Implikationen behaftet, einerseits die Motive seitens der Mittelgeber (öffentliche und private) betreffend, andererseits hinsichtlich der Art der geförderten bzw. finanzierten Forschungsaktivitäten. In Bezug auf die öffentliche Finanzierung lässt sich international ein Trend zu projekt- und leistungsorientierten Finanzierungsmechanismen in der öffentlichen Mittelvergabe für Universitäten beobachten⁴⁰. Eine dif-

37 Vgl. Wien denkt Zukunft, Stadt Wien 2007, http://www.fti-burgenland.at/fileadmin/user_upload/FTI_Strategie_2025.pdf.

38 Vgl. BMWFW (2014).

39 Vgl. EC (2014).

40 Vgl. Niederl et al. (2011b).

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

ferenziertere Ausgestaltung öffentlicher Finanzierungsmechanismen für F&E soll vor dem Hintergrund beschränkter Budgets wissenschaftliche Qualität fördern, mit dem Ziel, die internationale Wettbewerbsfähigkeit der nationalen wissenschaftlichen Forschung zu erhöhen.

Je nach Strukturierung der Programme (Top-down- vs. Bottom-up-Themenschwerpunkte, Personen- vs. Projektförderung, Partnerstrukturen) können unterschiedliche strategische nationale Ziele in der Forschungspolitik adressiert werden. Universitäre Forschung ist in zunehmender Weise gefordert, zur Lösung gesellschaftlicher Fragestellungen beizutragen bzw. (wirtschafts-)standortrelevantes Wissen zu generieren. Öffentliche Steuerungsmechanismen mittels kompetitiver Finanzierungsformen können sowohl angewandte als auch Grundlagenforschung ebenso wie die Förderung kooperativer Forschung adressieren, beispielsweise über Programme wie COMET oder die Christian Doppler Gesellschaft. Eingeworbene Mittel zur Förderung kooperativer Forschung sowie Drittmittel, die direkt von Wirtschaftspartnern oder anderen privaten, forschungsaktiven Institutionen akquiriert werden, sind ein wichtiger Indikator des Wissens- und Technologietransfers zwischen akademischen und außeruniversitären Einrichtungen, wenn Wissen entweder als Auftrag oder im Rahmen eines kooperativen Forschungsprojektes weitergegeben wird bzw. zwischen den Organisationen zirkuliert. Drittmittel können auch als Instrument für eine Internationalisierung von Forschungsaktivitäten dienen, beispielsweise durch die EU-Rahmenprogramme, die auf internationale Forschungsteams abzielen und Ergänzungen zu den nationalen Mitteln darstellen. Auch die Förderung universitärer Profilbildung ist unter dem Aspekt der Drittmitteleinwerbung zu betrachten, beispiels-

weise als Anschubförderung für den Aufbau neuer Forschungsschwerpunkte. Gleichzeitig können eingeworbene Drittmittel selbst Indikator für eine erfolgreiche Schwerpunktbildung sein, sowohl was die Exzellenz in bestehenden Wissenschaftsfeldern betrifft als auch die Nachfrage von Unternehmen nach spezifischem universitären Know-how.⁴¹

Die gestiegene Bedeutung von Effizienz- und Leistungskennzahlen spiegelt sich unmittelbar in der Finanzierungsstruktur der österreichischen Universitäten wieder. Die Finanzierung der Universitäten durch Bundesmittel im Rahmen des Globalbudgets setzt sich aus zwei Komponenten zusammen, indem das auf Basis der Leistungsvereinbarungen vergebene Grundbudget durch die Vergabe leistungsorientierter, Indikatoren-basierter Budgetmittel ergänzt wird. Von 2004–2012 erfolgte dies durch ein sogenanntes Formelbudget, berechnet mittels elf unterschiedlich gewichteten Indikatoren, welches rd. 20 % des Globalbudgets der Universitäten ausmachte⁴². Mit dem Ziel, die Komplexität des Formelbudgets zu reduzieren, wurde mit der Leistungsvereinbarungsperiode 2013–2015 das Instrument der sogenannten Hochschulraum-Strukturmittel eingeführt, welches auf vier Indikatoren zur Vergabe eines leistungsorientierten Budgetanteils von 387 Mio. € sowie einem kompetitiv vergebenen Anteil von 63 Mio. € zur Anschubfinanzierung von Kooperationen basiert. Drittmittelerlöse aus F&E-Projekten/Projekten der Entwicklung und Erschließung der Künste (EEK) waren bereits im Indikatoren-Set des Formelbudgets enthalten. In der Leistungsvereinbarungsperiode 2013–2015 werden 14 % der Hochschulraumstrukturmittel auf Basis dieses Indikators vergeben. Damit kommt den Drittmitteln neben dem unmittelbaren Einnahmeneffekt für die Universitäten eine zusätzliche budgetäre Bedeutung als Hebel öf-

41 Vgl. Brandt et al. (2012).

42 Vgl. BMWFW (2014).

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

fentlicher Mittel zu, die unter anderem dazu dienen, indirekte Kosten drittmittefinanzierter Aktivitäten abzudecken.⁴³

Der Begriff Drittmittel wird im allgemeinen Sprachgebrauch oftmals synonym für unterschiedliche, über Mittelzuweisungen der öffentlichen Hand hinausgehende universitäre Erlöse, wie beispielsweise aus Vermietungen, Weiterbildungsleistungen oder Kommerzialisierungen, verwendet. Im Rahmen dieses Beitrages werden nun Bedeutung und Struktur der forschungsbezogenen Drittmittelerlöse⁴⁴, wie sie für die Zuteilung der Hochschulraumstrukturmittel heranzogen werden, dargestellt. Als F&E-Drittmittel werden dabei ausschließlich die „Erlöse aus F&E-Projekten/Projekten der Entwicklung und Erschließung der Künste (EEK)“, wie sie gemäß Wissensbilanzkennzahl I.C.2 durch die Universitäten ausgewiesen werden⁴⁵, verstanden. Projekte sind dabei definiert als Forschungsarbeiten/Arbeiten zur Entwicklung und Erschließung der Künste „...gemäß § 26 Abs. 1 und § 27 Abs. 1 Z 2 und 3 UG, an denen einzelne bzw. mehrere Personen mitarbeiten und bei denen auf die Ausstattung der Universität zurückgegriffen wird“⁴⁶. Diese umfassen vertraglich geregelte Einkünfte und Förderungen als „...dem jeweiligen Berichtszeitraum zuzuordnende[n] geldmäßige[n] Gegenwert für erbrachte Leistungen im Zusammenhang mit Projekten und Forschungsarbeiten gemäß § 26 Abs. 1 und § 27 Abs. 1 Z 2 und 3 UG“.⁴⁷ Nicht berücksichtigt in den forschungsbezogenen Drittmittelerlösen sind somit Erlöse von Dritten, wie z.B. Erträge aus Lizenerlösen und Patenten, Erlöse für Stiftungsprofessuren oder Erlöse aus Vermietungen, Kurs- und Weiterbildungsangeboten.

3.3.1 Entwicklung der F&E-Drittmittelerlöse

Die Entwicklung der Drittmittel-Erlöse aus F&E- und EEK-Projekten sowie deren Anteil an den universitären Gesamterlösen sind Abb. 3-4 zu entnehmen. Die wachsende Bedeutung der F&E-Drittmittefinanzierung zeigt sich dabei zum einen in der absoluten Zunahme um 47,1 %, von 406,2 Mio. € im Jahr 2007 auf 597,5 Mio. € im Jahr 2013. Als Indikator für die Bedeutung der F&E-/EEK-Drittmittelerlöse für die universitäre Finanzierung wird deren Anteil an den gesamten Umsatzerlösen der Universitäten gemäß den jährlichen Rechnungsabschlüssen ausgewiesen. Diese umfassen neben Erlösen aus den Globalbudgetzuweisungen des Bundes und den Drittmittelerlösen aus F&E-/EEK-Projekten Erlöse aus Studienbeiträgen bzw. diesbezügliche Ersatzleistungen, universitäre Weiterbildungsleistungen sowie sonstige Erlöse und Kostenersätze.⁴⁸ Hier kam es über den betrachteten Zeitraum, mit zwischenzeitlichen Schwankungen, zu einem leichten Anstieg um einen Prozentpunkt von 15,5 % 2007 auf 16,5 % im Jahr 2013. Auch im Verhältnis zu den Globalbudgetzuweisungen des Bundes gemäß Rechnungsabschlüssen haben die F&E-/EEK-Erlöse zugelegt, von 1:0,18 2007 auf 1:0,21 2013. Vereinfacht ausgedrückt bedeutet dies, dass die Universitäten im Jahr 2013 mit 1 € „Globalbudget“ 21 Cent an F&E-Drittmitteln einwarben.

Korrespondierend dazu stellt Abb. 3-5 den Anteil der F&E-Drittmittelerlöse aus F&E- und EEK-Projekten an den gesamten Umsatzerlösen sowie deren Absolutbeträge in Mio. € für die einzelnen öffentlichen Universitäten für das Jahr 2013 dar. Im Verhältnis zu den Gesamterlösen

⁴³ Vgl. Hochschulraum-Strukturmittelverordnung (2012).

⁴⁴ Definition „Erlöse aus F&E/EKK-Projekten“: „Erlöse sind der dem jeweiligen Berichtszeitraum zuzuordnende geldmäßige Gegenwert für erbrachte Leistungen im Zusammenhang mit Projekten aus Forschungsarbeiten gemäß § 26 Abs. 1 und § 27 Abs. 1 Z 2 und 3 UG.“

⁴⁵ Seit Berichtsjahr 2011, vorangegangene Kennzahl IV.2.5.

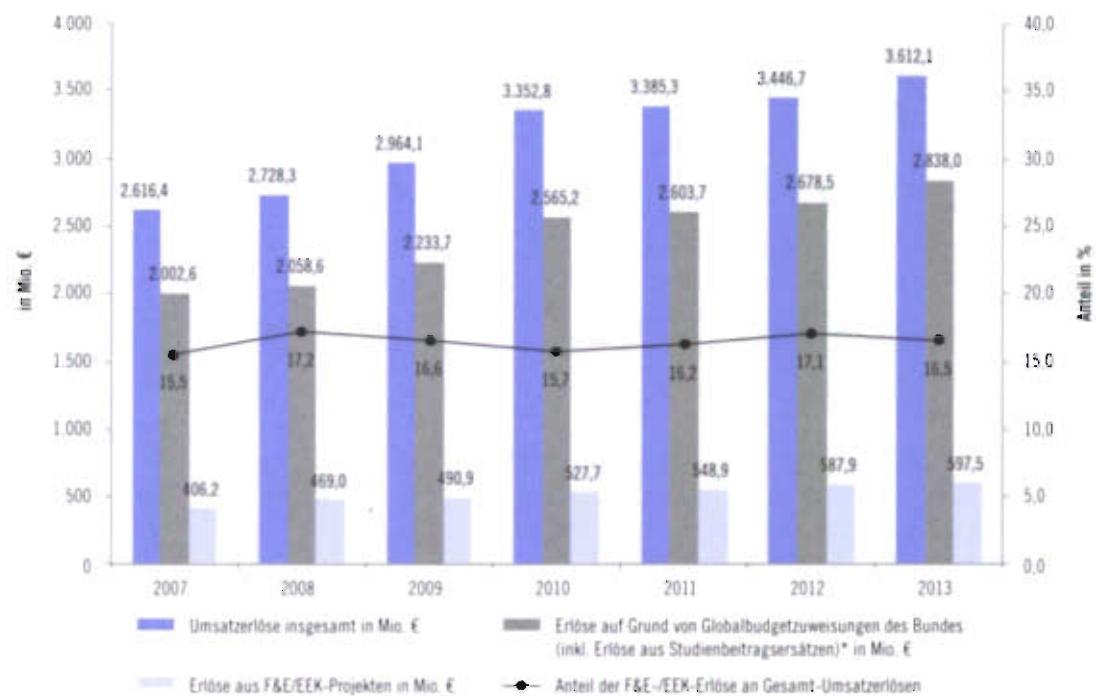
⁴⁶ Vgl. WBV-Arbeitsbehelf Version 2013, S. 36.

⁴⁷ Ebenda, S. 38.

⁴⁸ Vgl. Rechnungsabschlüsse der Universitäten.

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Abb. 3-4: Entwicklung der F&E-Drittmittelerlöse der öffentlichen Universitäten, 2007–2013

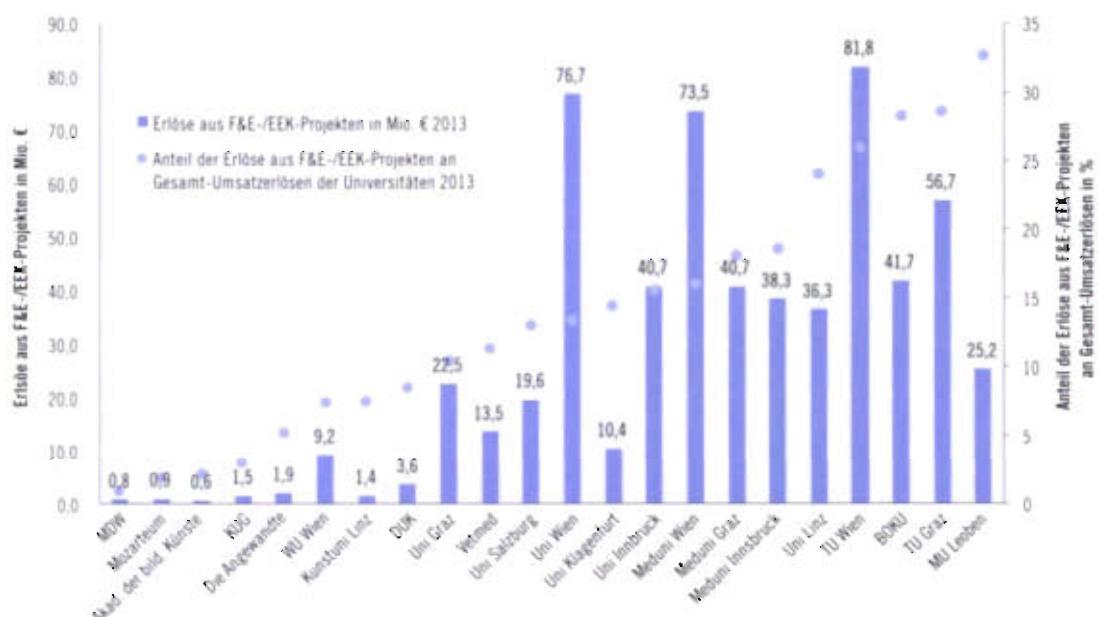


* inkl. klinischer Mehraufwand; 2008, 2009 inkl. Erlöse aus sonstigen Bundeszuschüssen.

Anmerkung: inkl. der Universität für Weiterbildung Donau-Universität Krems (DUK), die allerdings eine von den 21 Universitäten gemäß § 6 UG abweichende Finanzierungsform aufweist.

Quelle: Rechnungsabschlüsse der Universitäten. Darstellung: JOANNEUM RESEARCH.

Abb. 3-5: F&E-Drittmittelerlöse sowie deren Anteil an den Gesamterlösen nach Universitäten, 2013



Quelle: Rechnungsabschlüsse der Universitäten 2013. Darstellung: JOANNEUM RESEARCH.

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

sind F&E-Drittmittel insbesondere für Technische und Medizinische Universitäten ebenso wie für die BOKU und die Universität Linz von größter Bedeutung.

3.3.2 Struktur und Verteilung der F&E-Drittmittel

Die Struktur der Drittmittelerlöse nach Auftraggeber-Organisationen wird in Tab. 3-3 dargestellt. Den größten Anteil an den Drittmittelerlösen der Universitäten stellen Mittel der öffentlichen Hand dar. So entfielen 2013 rd. 142,3 Mio. € auf Förderungen durch den FWF, 51 Mio. € auf die FFG, 24,3 Mio. € auf den Bund sowie 33,4 Mio. € auf die Länder (inkl. deren Stiftungen und Fördereinrichtungen). EU-Mittel beliefen sich auf 83,2 Mio. €. Die Erlöse seitens Unternehmen (in- und ausländische) als Auftraggeber betrugen 2013 155,4 Mio. € und machten somit rd. ein Viertel der gesamten F&E-Drittmittelerlöse aus.

Dieses Bild ist relativ stabil über den betrachteten Zeitraum. Den stärksten Zuwachs konnten die Einnahmen durch die Länder (um das 1,3-fache) sowie durch die FFG (um das 1,2-fache) verzeichnen. Die Einnahmen aus EU-Mitteln haben sich seit 2007 nahezu verdoppelt, die Einnahmen durch Unternehmen sind um die Hälfte gestiegen. Eine Aufschlüsselung der Auftraggeber-Unternehmen innerhalb Österreichs nach Bundes-

ländern ist auf Basis der Wissensbilanzerhebung nicht möglich.

Im Folgenden wird die Bedeutung einzelner Auftraggeber-Organisationen für F&E-Drittmittel auf Ebene der Universitäten in Bezug auf deren Anteil an den F&E-Gesamterlösen betrachtet. Hier zeigt sich ein uneinheitliches Bild (siehe Tab. 3-4). So sind Drittmittelerlöse durch Unternehmen insbesondere für Medizinische und Technische Universitäten bedeutsam. An der Montanuniversität Leoben machen sie sogar 70 % der F&E-Gesamterlöse aus, dahinter folgen die Medizinischen Universitäten Graz und Innsbruck mit 50 % bzw. 41,1 % sowie die TU Graz und die TU Wien mit 39 % bzw. 34 %. Knapp unter 30 % betragen sie ebenfalls an der BOKU und der Universität Klagenfurt.

Ein weiterer bedeutender Finanzierungskanal für F&E-Drittmittel ist für die meisten Universitäten der FWF. So stammen über 50 % der drittfinanzierten F&E-Erlöse der Universitäten Wien und Graz vom FWF, an der Akademie der bildenden Künste sogar über 60 %. An der Universität Linz sind dagegen F&E-Erlöse durch die FFG mit einem Anteil von 31,7 % an den F&E-Gesamterlösen die im Einzelnen bedeutendste Quelle für F&E-Drittmittel. Mit 19,5 % bzw. 18 % Anteil an den F&E-Gesamterlösen rangieren F&E-Erlöse durch die FFG an der TU Graz sowie der

Tab. 3-3: Drittmittel nach Auftraggeber-Organisationen (in %), 2007–2013

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
FWF	21,4	23,2	23,0	22,9	23,4	23,5	25,0
FFG	5,8	6,2	7,6	9,4	9,1	9,2	8,5
Bund (Ministerien)	7,8	6,8	7,5	7,4	6,0	5,0	4,1
EU	10,3	13,2	12,1	12,8	12,5	13,9	13,9
Länder (inkl. deren Stiftungen und Einrichtungen)	3,5	2,9	2,0	2,7	4,4	5,0	5,6
Gemeinden und Gemeindeverbände (ohne Wien)	0,6	0,7	0,8	0,3	0,3	0,4	0,5
Unternehmen	25,7	21,8	22,6	20,4	23,1	22,1	26,0
Sonstige*	24,3	24,5	23,7	23,6	20,3	20,7	16,3
nicht bekannt / nicht zuordenbar	0,6	0,6	0,7	0,4	0,8	0,1	0,0
Total	100	100	100	100	100	100	100

* Um eine einheitliche Darstellung über den betrachteten Zeitraum zu ermöglichen, wurden unter der Rubrik „Sonstige“ Einnahmen durch die OAW, den Jubiläumsfonds der OeNB, sonstige öffentliche und private Einrichtungen sowie internationale Organisationen zusammengefasst, die erst seit 2011 in dieser Form erhoben werden. Diese firmierten zuvor unter den Rubriken „gesetzliche Interessensvertretungen“, „Stiftungen/Fonds/sonstige Fördereinrichtungen“ sowie „Sonstiges“.

Quelle: uni: data (2015). Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Tab. 3-4: Herkunft der Drittmittel nach Universitäten als Anteil an den Gesamt-F&E-/EEK-Erlösen, 2013

	Erlöse aus F&E-/EEK-Projekten Mio. €	in % der ges. F&E-/EEK-Erlöse										nicht zuordnbar
		EU	Bund (Ministerien)	Landes und Gemeinden	FWF	Unternehmen	Sonstige	andere internationale Organisationen	FFG	sonstige öffentliche Einrichtungen/Stiftungen*	Private (Stiftungen, Vereine, etc.)	
Uni Wien	76,7	17,1	4,0	7,2	52,9	4,6	4,5	0,3	1,4	5,3	2,6	-
Uni Graz	22,5	11,2	4,3	7,6	57,3	4,1	0,5	2,4	3,4	7,2	2,0	-
Uni Innsbruck	40,7	21,0	4,5	8,1	33,2	14,1	0,2	0,6	6,5	6,8	5,1	-
Meduni Wien	73,5	7,0	2,5	1,9	21,3	23,2	29,8	0,2	1,5	3,8	8,9	-
Meduni Graz	40,7	6,6	2,5	20,6	10,0	50	4,3	0,2	1,5	2,7	1,7	-
Meduni Innsbruck	38,3	14,1	9,6	3,3	21,1	41,1	1,1	-	2,0	5,1	2,7	-
Uni Salzburg	19,6	17,4	5,9	3,6	28,6	9,7	18,2	-	5,2	10,9	0,5	-
TU Wien	81,8	17,9	2,7	4,7	21,0	33,6	1,0	0,8	13,6	4,8	-	-
TU Graz	56,7	14,4	2,4	2,5	11,9	38,6	3,4	-	19,5	7,2	0,1	-
MU Leoben	25,2	6,0	-	1,0	3,7	69,9	-	-	18,0	1,4	0,0	-
BOKU	41,7	16,0	7,6	8,7	17,4	27,8	0,3	0,3	6,2	5,7	9,5	0,5
Vetmed	13,5	10,1	3,7	4,6	28,3	11,6	2,4	-	4,4	6,2	28,6	-
WU Wien	9,2	15,1	5,9	2,3	20,4	8,3	28,7	-	2,0	10,2	7,0	-
Uni Linz	36,3	13,5	1,2	4,1	21,3	15,7	1,0	-	31,7	11,4	0,1	-
Uni Klagenfurt	10,4	24,0	13,8	6,2	10,2	26,2	1,6	1,0	7,2	3,8	6,0	-
Die Angewandte	1,9	20,5	5,3	2,6	49,9	2,6	4,5	0,1	2,1	10,5	1,9	-
MDW	0,8	29,8	7,2	23,5	16,3	5,7	-	-	-	8,4	9,0	-
Mozarteum	0,9	-	0,3	12,1	-	1,6	-	-	-	8,1	77,9	-
KUG	1,5	-	0,3	24,5	46,9	5,4	1,3	0,9	18,7	0,7	1,3	-
Kunstuni Linz	1,4	0,1	61,4	10,2	1,6	19,4	6,8	-	-	0,5	0,1	-
Akad. der bild. Künste	0,6	-	8,6	1,3	63,6	4,8	12,9	-	-	7,2	1,6	-
DUK	3,6	19,2	4,7	30,2	3,3	11,7	0,0	0,0	10,9	4,5	15,5	-

* (ÖAW, Jubiläumsfonds ÖNB, öffentlich-rechtliche Stiftungen/Fonds)

Quelle: uni: data (2015). Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

MU Leoben nach den F&E-Drittmittelerlösen durch Unternehmen an zweiter Stelle. Der Anteil der F&E-Erlöse aus EU-Mitteln pendelt für die meisten Universitäten zwischen 10 und 20 %, an der Universität für Musik und darstellende Kunst Wien (MUW) beträgt er hingegen knapp 30 %.

In Bezug auf die Regionalität sind F&E-Erlöse durch den Auftraggeber „Land“ mit rd. 25 % sowohl für die Kunsthochschule Graz und die Musikuniversität Wien bedeutend, wobei dies in Relation zu den vergleichsweise geringen F&E-Gesamterlösen von 1,5 Mio. € bzw. 765.000 € zu sehen ist. Selbiges gilt für den hohen Anteil an F&E-Erlösen durch Private an der Universität

Mozarteum von 78 % mit einem Volumen an F&E-Gesamterlösen von 923.000 €. An der Universität für Weiterbildung Krems (DUK) stellen F&E-Drittmittelerlöse durch den Auftraggeber „Land“ mit einem Anteil von 30 % an den F&E-Gesamterlösen die bedeutendste Herkunftskategorie dar. Jedoch muss die Erlösstruktur unter dem Gesichtspunkt des besonderen Profils der DUK als Universität für Weiterbildung betrachtet werden.

Tab. 3-5 zeigt die Verteilung der Erlöse aus F&E- und EEK-Projekten nach Wissenschaftszweigen. Die Verteilung der Drittmittelerlöse auf die Wissenschaftszweige folgt dabei im Wesentlichen der gesamtuniversitären Speziali-

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Tab. 3-5: Verteilung der Erlöse aus F&E-Projekten nach Wissenschaftszweigen, 2013

	Erlöse aus F&E-/EEK-Projekten Mio. Euro	Bildende Kunst	Darstellende Kunst	GeWi	Human-medizin	LaWi, Vetmed	Musik	NaWi	SoWi	TeWi	nicht zuordenbar
		in % der ges. F&E-/EEK-Erlöse									
Uni Wien	76,7	-	-	19,2	3,4	0,3	-	59,3	17,1	0,6	-
Uni Graz	22,5	-	-	13,2	3,5	-	-	63,8	19,6	-	-
Uni Innsbruck	40,7	-	-	11,5	6,2	-	-	59,7	10,3	12,3	-
Meduni Wien	73,5	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-
Meduni Graz	40,7	-	-	-	96,2	-	-	2,8	0,5	0,5	-
Meduni Innsbruck	38,3	-	-	-	91,8	-	-	7,9	0,2	-	-
Uni Salzburg	19,6	-	-	17,8	9,0	0,3	-	44,7	23,4	4,9	-
TU Wien	81,8	0,4	-	0,1	0,4	-	-	41,4	4,8	52,8	-
TU Graz	56,7	-	-	0,2	0,7	0,3	-	33,2	0,7	64,8	-
MU Leoben	25,2	-	-	0,1	-	-	-	23,2	1,4	75,3	-
BOKU	41,7	-	-	0,7	2,5	18,2	-	55,2	9,0	14,5	-
Vetmed	13,5	-	-	0,7	-	70,8	-	28,5	-	-	-
WU Wien	9,2	-	-	1,0	-	-	-	2,7	96,3	-	-
Uni Linz	36,3	-	-	0,1	-	-	-	53,8	9,0	36,8	0,3
Uni Klagenfurt	10,4	-	-	6,2	1,7	-	-	25,7	35,7	27,5	3,2
Die Angewandte	1,9	41,4	-	33,1	-	-	-	10,2	8,1	7,2	-
MDW	0,8	-	-	1,8	-	-	-	1,8	-	-	96,4
Mozarteum	0,9	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-
KUG	1,5	-	13,4	21,4	-	-	23,8	13,8	-	13,8	13,8
Kunstuni Linz	1,4	65,9	4,0	21,9	-	-	-	-	-	-	8,2
Akad. der bild. Künste	0,6	29,6	-	40,9	-	-	-	29,4	-	-	-
DUK	3,6	2,6	0,0	1,7	18,5	0,0	0,0	23,2	28,4	25,6	-

Quelle: uni: data (2015). Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

sierung. Bei den sogenannten Volluniversitäten Wien, Graz, Innsbruck und Salzburg lässt sich eine Konzentration im naturwissenschaftlichen Bereich beobachten, bei der Universität Wien z.B. in den Bereichen Biologie, Physik und Mathematik.

Seit 2005 hat der Anteil des über Drittmittel gemäß §§ 26, 27 UG finanzierten Personals am Gesamtpersonal der Universitäten weiter zugenommen, von 14,2 % 2005 auf 17,3 % 2007 und 20,6 % im Jahr 2013.⁴⁹ Die Anzahl an Personen hat sich dabei von 5.773 2005 auf 11.115 2013 nahezu verdoppelt⁵⁰. In den Jahren ab 2010 pendelt der Anteil am Gesamtpersonal um 20 %. Der Großteil des drittfinanzierten Personals entfällt mit einem konstanten Anteil von 16 % am

Gesamtpersonal auf das wissenschaftliche und künstlerische Personal (vgl. Abb. 3-6). Der Anteil des drittfinanzierten allgemeinen Personals am Gesamtpersonal betrug zwischen 2010 und 2012 relativ konstant rd. 4 %, zuletzt 4,6 % 2013.

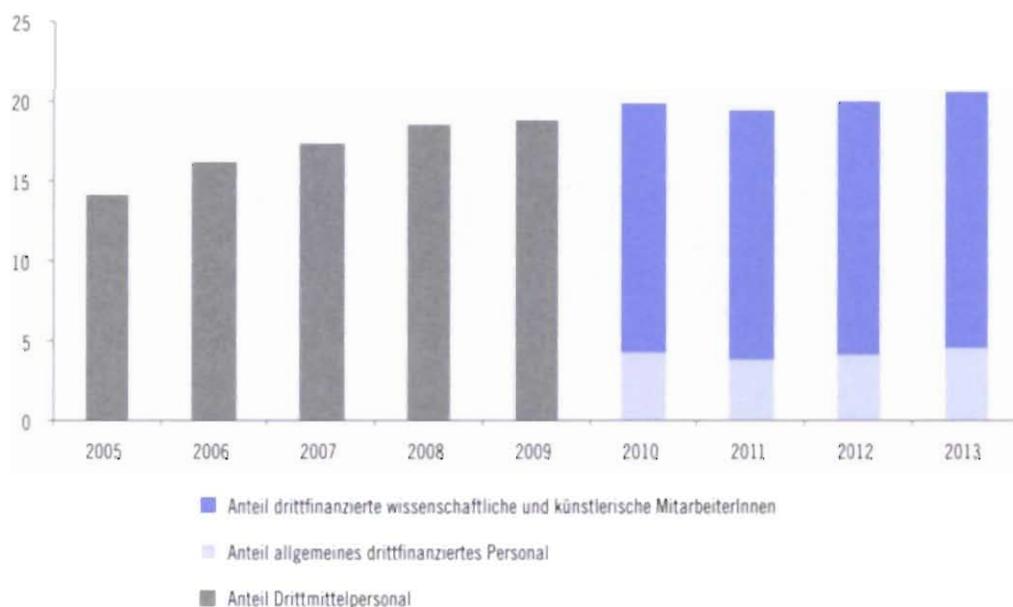
Insgesamt liegt bei rd. einem Drittel aller Universitäten der Anteil des drittfinanzierten wissenschaftlichen/künstlerischen Personals (Köpfe) gemäß §§ 26, 27 UG am gesamten wissenschaftlichen/künstlerischen Personals bei einem Viertel oder deutlich darüber (Abb. 3-7). Den höchsten Anteil an drittfinanzierten wissenschaftlichen und künstlerischen MitarbeiterInnen am gesamten wissenschaftlichen Personal weist die Montanuniversität Leoben mit 52 % auf. Dahinter folgt die Universität für Bodenkul-

49 Dabei handelt es sich i.d.R. um befristete Arbeitsverhältnisse, vgl. BMWFW (2014, S. 104).

50 Vgl. uni: data (2015): Personal an Universitäten – Köpfe; Summe über F&E-Projekte drittfinanzierte wissenschaftliche MitarbeiterInnen (2013: 8.646) und über F&E-Projekte drittfinanziertes allgemeines Personal (2013: 2.469).

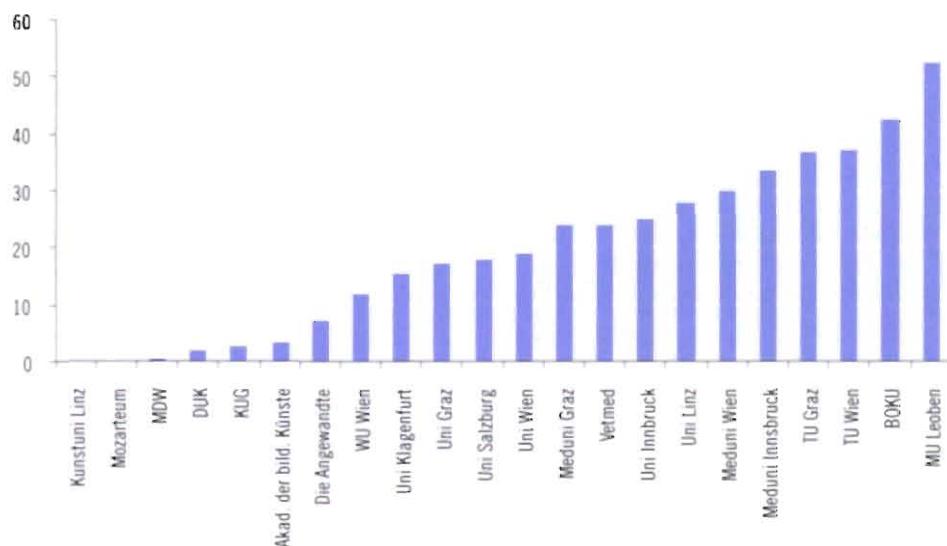
3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Abb. 3-6: Anteil des drittmitelfinanzierten Personals am Gesamtpersonal (in %), 2005–2013



Quelle: uni: data (2015). Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

Abb. 3-7: Anteil der drittmitelfinanzierten wissenschaftlichen und künstlerischen MitarbeiterInnen gemäß §§ 26, 27 UG am gesamten wissenschaftlichen und künstlerischen Personal* nach Universitäten (in %), Wintersemester 2013



* Das gesamte wissenschaftliche und künstlerische Personal umfasst Professorinnen, Dozentinnen, Assoziierte Professorinnen, Assistenzprofessorinnen, Universitätsassistentinnen, Senior Scientists/Artists, Senior Lecturers, sonstige wissenschaftliche und künstlerische Mitarbeiterinnen, über F&E-Projekte drittfinanzierte Mitarbeiterinnen, LektorInnen und studentische MitarbeiterInnen).

Quelle: uni: data (2015). Berechnungen: JOANNEUM RESEARCH.

tur mit 42 %. Die Technischen Universitäten Wien und Graz kommen auf einen Anteil von rd. 36 %, die Medizinischen Universitäten Wien und Innsbruck auf rd. 30 %.

3.3.3 Allgemeine Fragestellungen zur Drittmittelfinanzierung an Universitäten

Mit einem zunehmenden Anteil von drittmittelfinanzierten Projekten in der Hochschulfinanzierung sind indirekte Kosten verbunden, die durch Globalhaushalte gedeckt werden müssen (z.B. Einwerbung, Verwaltung, Infrastrukturen)⁵¹. Zwar sehen beispielsweise Förderprogramme des FWF als auch der FFG sowie das aktuelle EU-Forschungsrahmenprogramm Horizon 2020 Drittmittelpauschalen für universitäre Projekte vor, diese decken jedoch oftmals nicht die tatsächlichen, durch ein drittmittelfinanziertes Projekt verursachten Kosten ab.⁵² Eine Untersuchung der vom BMBF in Deutschland eingeführten Projekt-pauschale in die Forschungsförderung hat etwa ergeben, dass in den untersuchten Projekten durchschnittlich knapp 41 % an zusätzlichen variablen Kosten (gemessen an den geförderten Kosten) angefallen sind. Würde man die Vor- und Nachlaufphase von Projekten in die Berechnungen miteinbeziehen, würden die zusätzlichen Kosten nochmals deutlich ansteigen.⁵³

Vor diesem Hintergrund stellt sich auch die Frage nach Auswirkungen drittmittelfinanzierter Forschung in Bezug auf universitäre Aktivitätstypen. So findet eine Reihe von Studien einen abnehmenden Grenzertrag der Drittmittelfinanzierung in der Forschung, also eine Abnahme des leistungssteigernden Effektes der Drittmittelfinanzierung über die Zeit. Manche identifizieren sogar einen u-förmigen Verlauf, wonach Drittmittel ab einer gewissen Höhe auch negativen Effekten auf die Erbringung (anderer Teile) des

universitären Leistungsspektrums haben können.⁵⁴ Dies wird zum einen mit den hohen Transaktionskosten in der Einwerbung und Durchführung von Drittmittelprojekten begründet, die sich durch die Bindung von Personalkapazitäten auch auf die Lehre sowie die Betreuung von wissenschaftlichem Nachwuchs auswirken können. Ein in Bezug auf den Erfolg der Einwerbung von Drittmitteln wichtiger Faktor sind auch die strukturellen Unterschiede der einzelnen Wissenschaftsdisziplinen in Bezug auf Publikations- und Kooperationsneigung, die unterschiedliche Potentiale für Drittmitteleinwerbungen bedingen.⁵⁵ Auch auf die Gefahr der Konkurrenz von drittmittelfinanzierter Forschung, insbesondere durch Unternehmen, mit grundlagenorientierter Forschung, die in der Regel auch in Hinblick auf verwertbare Ergebnisse mit höherem Risiko behaftet ist, wird oftmals hingewiesen.⁵⁶

3.3.4 Resümee

Der Anteil der F&E-Drittmittelfinanzierung der österreichischen Universitäten ist in den vergangenen Jahren gestiegen. Die Implikationen dieser Entwicklung sind durchaus vielschichtig: Zum einen sind F&E-Drittmittel in vielen Bereichen ein nicht mehr wegzudenkender Faktor für die Realisierung von Forschungsvorhaben sowie zur Erweiterung des universitären Forschungspotfolios. Gleichzeitig stellt der zunehmende Wettbewerb um Mittel im Umfeld knapper öffentlicher Budgets, bei aktuell auch im internationalen Vergleich hohem öffentlichen Finanzierungsanteil, zunehmender Internationalisierung der Forschung und einer gestiegenen Bedeutung von Effizienz- und Leistungskennzahlen neue Herausforderungen an universitäres Management. Drittmittelerlöse, insbesondere auch jene durch Kooperationen mit der Wirtschaft, gelten dabei einerseits als ein

51 Vgl. Niederl et al. (2011b).

52 Vgl. Elias und Pöchlacher (2012).

53 Vgl. Astor et al. (2014).

54 Vgl. Schubert et al. (2012).

55 Vgl. Brandt et al. (2012).

56 Vgl. Elias und Pöchlacher (2012).

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

wichtiger Indikator für die Forschungsstärke und den Erfolg universitärer Profilbildung sowie für ihre Attraktivität als Kooperationspartner. Gleichzeitig stellt die Einwerbung von Drittmitteln sowohl hohe administrative Anforderungen an die Universitäten und kann auch zu finanziellen Belastungen führen, da Gemeinkosten selten vollständig über die Einnahmen für das drittfinanzierte Projekt getragen werden können.

Das Ausmaß dieser Kosten für die Universitäten in Österreich sowie mögliche Instrumente für deren Abgeltung bedürfen in Österreich einer vertieften Analyse und Diskussion, vor dem Hintergrund einer zu verbessernden Datensituation. Gleichzeitig ist mit Blick auf deren Herkunftsstruktur zu betonen, dass die Höhe und Entwicklung der F&E-Drittmittel wesentlich von angebotsseitigen Faktoren, wie etwa dem wirtschaftlichen Umfeld und der Entwicklung öffentlicher Budgets für Forschungsförderung, abhängig ist. Rd. ein Viertel der eingeworbenen Drittmittel 2013 stammen vom FWF, ein weiteres Viertel von Unternehmen. Ein steigender Drittmittelanteil hat also eine entsprechende Dotierung des FWF, ausreichende Erfolge in Horizon 2020 sowie entsprechende Erträge aus der Wirtschaft als Voraussetzung. Weiters ist der Mix für die einzelnen Hochschultypen unterschiedlich, wie sich an der Verteilung der F&E-Drittmittel über die einzelnen Universitätstypen zeigt.

3.4 Finanzierung und Steuerung von Forschungsinfrastrukturen

Die Forschungsinfrastruktur an Universitäten, Fachhochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen ist eine wichtige Grundlage für exzellente Forschung. Forschungsinfra-

strukturen ermöglichen aber auch die Förderung der Kooperation zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft. Der strategische Ausbau der Forschungsinfrastruktur ist ein wichtiges Ziel der FTI-Strategie des Bundes und wird in der Arbeitsgruppe 4 „Forschungsinfrastruktur“ der Task Force FTI behandelt. Im Folgenden werden Ergebnisse der 2014 durchgeföhrten Erhebung der Forschungsinfrastrukturen⁵⁷ an österreichischen Universitäten vorgestellt und diskutiert. Des Weiteren wird eine Bestandsaufnahme der nationalen und internationalen Möglichkeiten der Finanzierung von Forschungsinfrastrukturen vorgenommen. Insbesondere auf europäischer Ebene gibt es mit Horizon 2020 veränderte Rahmenbedingungen und Möglichkeiten der Finanzierung von Forschungsinfrastrukturen.⁵⁸

3.4.1 Ergebnisse der Forschungsinfrastrukturerhebung des BMWFH

Als Grundlage für die Finanzierung von Forschungsinfrastrukturen im Rahmen der Leistungsvereinbarungen mit den Universitäten wurde 2011 in Abstimmung mit den Universitäten eine Forschungsinfrastrukturdatenbank aufgebaut, in der Forschungsinfrastrukturen mit einem Anschaffungswert von mind. 100.000 € erfasst werden. Dabei werden unter anderem Informationen über die Anzahl und Art der Forschungsinfrastrukturen in den einzelnen Wissenschaftszweigen⁵⁹, ihre kooperative Nutzung und die Art der Finanzierung ausgewiesen.

Die Forschungsinfrastrukturdatenbank liefert nicht nur Informationen für die österreichische FTI-Politik, sondern wird von den beteiligten Hochschul- und Forschungseinrichtungen auch als Informationsplattform für die gemeinsame

⁵⁷ Mit Anschaffungskosten höher als 100.000 €.

⁵⁸ Dieser Abschnitt beruht auf Studien zur Forschungsinfrastruktur von Heller-Schuh et al. (2015a) und Heller-Schuh et al. (2015b). Frühere Auswertungen sind bereits im Universitätsbericht 2014 (vgl. BMWFH 2014) zusammenfassend dargestellt worden. Bei den Darstellungen im Universitätsbericht lag der Datenbestand mit Juli 2014 zugrunde. Deshalb können im Vergleich zu den Darstellungen hier mit Stand Oktober 2014 geringfügig andere Werte vorliegen.

⁵⁹ Als Referenz für die Zuordnung der Forschungsinfrastrukturen diente die Österreichische Systematik nach Wissenschaftszweigen 2012 (Statistik Austria 2013), die auf der von der OECD durchgeföhrten Revision der Systematik der Wissenschaftszweige (veröffentlicht als „New Fields of Science and Technology Classification“) beruht.

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Tab. 3-6: Anzahl und Art der Forschungsinfrastruktur nach Wissenschaftszweigen, alle Universitäten, ÖAW und IST Austria, 2014

Wissenschaftszweig	Core Facility	Großgerät	elektr. Datenbank	räumliche FI	sonstige FI	Gesamt
Naturwissenschaften	118,5	717,3	4,2	25,5	20,2	885,7
Technische Wissenschaften	43,0	341,1	0,9	11,9	6,7	403,6
Humanmed., Gesundheitswiss.	29,4	189,1	0,3	1,0	0,5	220,2
Agrarwiss., Veterinärmed.	4,4	19,9	0,7	0,7	2,0	27,7
Sozialwissenschaften	3,9	4,9	0,7	1,0	4,0	14,5
Geisteswissenschaften	17,9	3,7	15,2	5,0	11,7	53,4
Gesamt	217,0	1.276,0	22,0	45,0	45,0	1.605,0

Quelle: BMWFW. Berechnung: AIT; Abkürzungen: FI... Forschungsinfrastruktur

Anschaffung und die Nutzung von Forschungsinfrastrukturen genutzt.

Eine Aktualisierung der Daten erfolgte in den Jahren 2012 und 2014. 2012 (Stand: Juli 2012) haben die Universitäten Daten zu 1.331 Forschungsinfrastrukturen eingegeben, mit der Erhebung in 2014 waren es 1.492. Neben den 22 öffentlichen Universitäten haben sich an der Erhebung 2014 auch die Österreichische Akademie der Wissenschaften (ÖAW) mit 92 Forschungsinfrastrukturen sowie das Institute of Science and Technology Austria (IST Austria) mit 21 Forschungsinfrastrukturen beteiligt. Auch einige Fachhochschulen, die Ludwig Boltzmann Gesellschaft (LBG) sowie die Campus Science Support Facilities GmbH (CSF) haben Forschungsinfrastrukturen gemeldet, auf die hier jedoch nicht detaillierter eingegangen wird.

Die Anzahl und Art der Forschungsinfrastrukturen in den einzelnen Wissenschaftszweigen an Universitäten, ÖAW und IST Austria im Jahr 2014 zeigt Tab. 3-6, wobei zwischen Großgeräten, Core Facilities, elektronischen Datenbanken sowie räumlichen und sonstigen Forschungsinfrastrukturen unterschieden wird. 1.276 Großgeräte sind von den genannten Einrichtungen gemeldet worden und übernehmen mit 80 % den größten Anteil unter den Forschungsinfrastruk-

turen. 217 bzw. 14 % aller Forschungsinfrastrukturen sind Core Facilities. 22 elektronische Datenbanken, 45 räumliche und 45 sonstige Forschungsinfrastrukturen repräsentieren gemeinsam nur 7 % der Forschungsinfrastrukturen. Was die disziplinäre Zuordnung betrifft, sind etwa 900 Forschungsinfrastrukturen den Naturwissenschaften zugeordnet, das entspricht mehr als der Hälfte aller Forschungsinfrastrukturen (55 %). Ein Viertel der Forschungsinfrastrukturen (25 %) finden in den technischen Wissenschaften Verwendung und 14 % in der Humanmedizin.

Tab. 3-7 zeigt die Anschaffungskosten der Forschungsinfrastrukturen in den einzelnen Wissenschaftszweigen. Von den österreichischen Universitäten, der ÖAW und IST Austria wurden insgesamt Investitionen in Forschungsinfrastruktur im Wert von 548 Mio. € gemeldet, 75 % (381 Mio. €) davon wurden für Großgeräte aufgewendet, 19 % (98 Mio. €) für die Rumpfkosten⁶⁰ der Core Facilities, 3 % (13 Mio. €) für elektronische Datenbanken, 5 % (25 Mio. €) für räumliche Forschungsinfrastrukturen und 6 % (31 Mio. €) für sonstige Forschungsinfrastrukturen. Der Anteil der Anschaffungskosten in den einzelnen Wissenschaftszweigen entspricht im Wesentlichen der Anzahl der Forschungsinfrastrukturen:

⁶⁰ Rumpfkosten sind Anschaffungskosten der Core Facilities, die sich nach Abzug zugehöriger Forschungsinfrastrukturen über 100.000 €, die in eigenen Einträgen erfasst sind, ergeben.

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Tab. 3-7: Anschaffungskosten der Forschungsinfrastrukturen nach Wissenschaftszweigen an Universitäten, ÖAW und IST Austria (in €), 2014

Wissenschaftszweig	Core Facility	Großgerät	elektr. Datenbank	räumliche FI	sonstige FI	Gesamt
Naturwissenschaften	47.788.115	228.659.833	1.984.750	18.298.366	14.323.089	311.054.153
Technische Wissenschaften	22.743.896	88.794.829	640.000	5.219.288	4.738.864	122.136.877
Humanmed., Gesundheitswiss.	10.126.153	55.383.964	118.800	458.000	575.000	66.661.917
Agrarwiss., Veterinärmed.	2.418.212	5.485.610	277.200	572.069	815.502	9.568.593
Sozialwissenschaften	938.475	1.214.317	116.129	180.000	5.118.181	7.567.102
Geisteswissenschaften	13.565.165	1.693.511	9.757.254	622.212	4.947.166	30.585.308
Gesamt	97.580.016	381.232.064	12.894.133	25.349.935	30.517.802	547.573.950

Quelle: BMWFW. Berechnung: AIT; Abkürzungen: FI... Forschungsinfrastruktur

Tab. 3-8: Finanzierung der Anschaffungskosten nach Wissenschaftszweigen, alle Universitäten, ÖAW und IST Austria (in %), 2014

Wissenschaftszweig	Globalbudget	Basisfinanzierung IST	FP_BMWFW	andere nat. Drittmittel	EU FP	Unternehmen/ privat
Naturwissenschaften	60,2	2	24,7	10,8	0,8	1,6
Technische Wissenschaften	42,4	0	28,1	27,4	1	1,1
Humanmed., Gesundheitswiss.	56,4	0,5	28,6	11,5	1,3	1,7
Agrarwiss., Veterinärmed.	52,8	0,5	40,6	5,7	0,3	0
Sozialwissenschaften	28,2	0	68,6	1,5	0	1,6
Geisteswissenschaften	45,4	0	51	2,2	0,4	1
Gesamt	54,4	1,2	28,4	13,7	0,8	1,4

Quelle: BMWFW. Berechnung: AIT; Abkürzungen: FP... Förderprogramme; HEI... Hochschuleinrichtungen

57 % (311 Mio. €) der Anschaffungskosten fielen in den Naturwissenschaften an, 22 % (122 Mio. €) in den technischen Wissenschaften und 12 % (67 Mio. €) in der Humanmedizin.

Die Forschungsinfrastrukturerhebung des BMWFW erfasst auch Informationen zur Finanzierung der Anschaffungen. Die gemeldeten Forschungsinfrastrukturen über 100.000 € werden über verschiedene Quellen der öffentlichen Hand, aber auch von Unternehmen und Sponsoren finanziert. Informationen zur Art der Finanzierung der Anschaffungskosten liegen für 91 % aller angeführten Forschungsinfrastrukturen an Universitäten vor, für die ÖAW und IST Austria

sind sie vollständig vorhanden. Von den Einrichtungen wurden die Anteile (in Prozent) nach Finanzierungsart⁶¹ angegeben.

Mehr als die Hälfte der Mittel zur Finanzierung der Anschaffungskosten (54 % bzw. 281 Mio. €) stammt aus dem Globalbudget und weitere 28 % bzw. 146 Mio. € aus Förderprogrammen des BMWFW (z.B. den Offensivmittelprogrammen). Tab. 3-8 illustriert dabei, dass die Anteile der Finanzierungsarten in den einzelnen Wissenschaftszweigen unterschiedlich sind. Bei den meisten Wissenschaftszweigen werden Forschungsinfrastrukturen etwa zur Hälfte aus dem Globalbudget finanziert (über alle Wissenschafts-

61 Differenziert wird in: Globalbudget, Basisfinanzierung (IST), Förderprogramme des Bundes (FP_BMWFW bis 28.02.2014, FP_BMVIT, FP_BMWFW ab 01.03.2014, FP_FWF, FP_FFG, FP_sonst), sonstige Drittmitteleinnahmen aus § 27 UG 2002, Mittel anderer Hochschul-/Forschungseinrichtungen (HEI), Landes- bzw. Gemeindemittel, EU-Förderprogramme (EU FP), Unternehmen/private Sponsoren, Kunsteinrichtungen.

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

zweige hinweg 57 % bzw. 297 Mio. €], bei den Naturwissenschaften stammen 60 % bzw. 179 Mio. € aus dem Globalbudget, bei den Sozialwissenschaften nur 28 % (2 Mio. €). Fast 70 % der Mittel (5 Mio. €) werden in den Sozialwissenschaften aus den Förderprogrammen des BMWFW bezogen, die Hälfte der Gesamtmittel stammen auch bei den Agrarwissenschaften/der Veterinärmedizin und den Geisteswissenschaften aus den Förderprogrammen des BMWFW (im Durchschnitt 28 %). Als relevante Finanzierungsquelle sind noch sonstige Drittmittel und Aufträge in den technischen Wissenschaften von Bedeutung. Über Nutzungsgebühren wird bislang keine Forschungsinfrastruktur (mit)finanziert. Die Finanzierung aus der FFG, dem FWF und den Europäischen Forschungsrahmenprogrammen (allesamt spezifische kompetitive öffentliche Förderprogramme) betragen jeweils rd. 1 %.

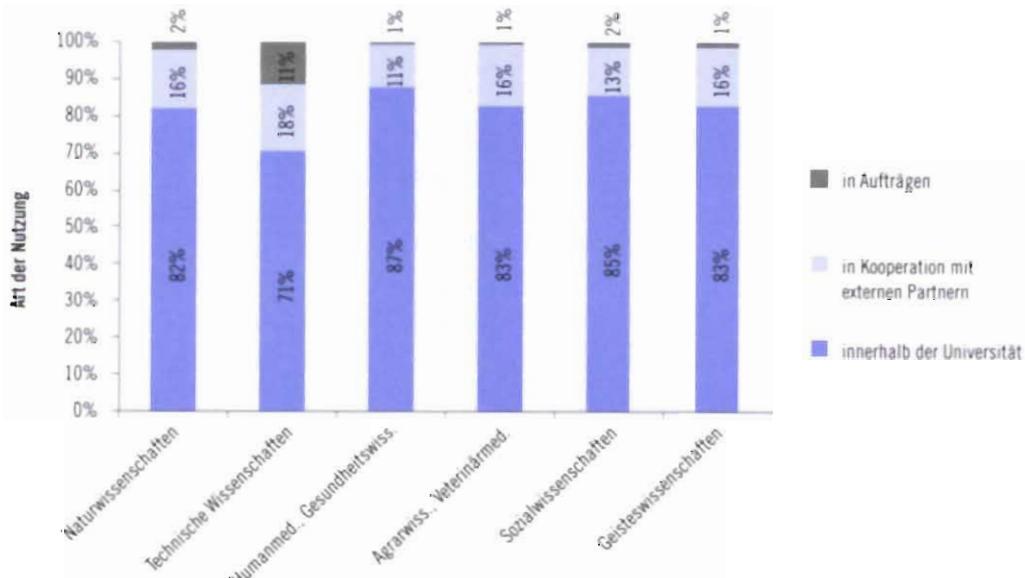
Bei 91 % der von den Universitäten gemeldeten Forschungsinfrastrukturen liegen Angaben zur Art ihrer Nutzung vor, für die ÖAW und IST Austria sind die Angaben vollständig vorhanden. Abb. 3-8 zeigt die Art der Nutzung nach Wissen-

schaftszweig. Demnach ist die Nutzung innerhalb der Einrichtungen in fast allen Wissenschaftszweigen über 80 %. Der höchste Anteil an Nutzung in Kooperation mit externen Partnern ist in den technischen Wissenschaften zu finden (18 %). Die Nutzungsprofile sind dabei im Vergleich zur ersten Erhebung unverändert. Rd. drei Viertel der Forschungsinfrastrukturen der Universitäten stehen anderen Hochschuleinrichtungen in Kooperationen zu Verfügung („Open for Collaboration“), der tatsächliche Anteil der Nutzung durch externe Partner ist jedoch wie angeführt deutlich niedriger.

3.4.2 Finanzierungsmöglichkeiten durch die FFG und den FWF

Wie im vorangegangen Kapitel beschrieben, spielt die Basisfinanzierung für die Anschaffung von Forschungsinfrastrukturen durch Universitäten und den anderen in der Datenbank erfassten öffentlichen Einrichtungen die wichtigste Finanzierungsquelle. Zudem wurden in den letzten Jahren aus den ehemaligen spezifischen Pro-

Abb. 3-8: Art der Nutzung nach Wissenschaftszweigen, alle Universitäten, ÖAW und IST Austria (in %), 2014



Quelle: BMWFW. Berechnung: AIT. Abkürzungen: OE: Organisationseinheit; HE: Hochschuleinrichtungen.

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

grammen des BMWF („Offensivmittel zur Verbesserung der Forschungsinfrastruktur“) eine große Anzahl von Investitionen getätigt. Aus beiden Finanzierungsquellen werden im Durchschnitt 80 % der Anschaffungskosten finanziert.

Darüber hinaus ist es von Interesse, in welchem Ausmaß die beiden großen Forschungsförderungsagenturen FFG und FWF Investitionen in Forschungsinfrastrukturen fördern. Diese Investitionen spielen etwa für außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, die keine Basisfinanzierung erhalten, eine größere Rolle. Auch bei einzelnen technischen und naturwissenschaftlich ausgerichteten Universitäten werden Drittmittel von Seiten des FWF und der FFG vermehrt zur Finanzierung herangezogen.

Die FFG stellt eine mögliche Drittmittelquelle für die Finanzierung von Forschungsinfrastruktur dar. Für die Finanzierung von Forschungsinfrastruktur im Rahmen von Forschungsprojekten durch die FFG gilt im Allgemeinen, dass „*Kosten für Instrumente und Ausrüstung, soweit und solange sie für das Projekt genutzt werden*“, finanziert werden können (= F&E-Infrastruktur Nutzung).⁶² Lt. Kostenleitfaden „*ist dabei die anteilige Abschreibung während der Dauer des Projekts anzusetzen*.“⁶³ Des Weiteren wird definiert: „*Die Abschreibungsberechnung hat grundsätzlich auf Basis der Nutzungsdauer gemäß Anlagenverzeichnis (monatliche Zurechnung, anteilige Projektnutzung) zu erfolgen*.“⁶⁴ Finanziert werden können in der Regel jedoch nicht Bauinvestitionen, Investitionen in Fertigungsmaschinen und Produktionsanla-

gen. Diese Regelung gilt im Wesentlichen für alle Programme der FFG.⁶⁵

Tab. 3-9 gibt einen Überblick über den Anteil der geförderten Kosten, die für die Anschaffung von Forschungsinfrastruktur (= Kategorie Einrichtungskosten) für das Jahr 2014 für ausgewählte Programme und gesamt finanziert wurden. Die Aufstellung zeigt, dass im Durchschnitt rd. 4,5 % der gesamten Förderung⁶⁶ von den Antragstellern für die Anschaffung von Forschungsinfrastrukturen aufgewendet werden.

Für die Finanzierung von Forschungsinfrastrukturen durch den FWF gelten, wie auch bei der FFG, ähnliche Bedingungen für die Antragstellung und Förderung: Finanziert werden die anteiligen Gerätekosten für die Nutzung während der Projektlaufzeit (= anteilige Abschreibung der Anschaffungskosten).⁶⁷ Gerätekosten können unter anderem bei Einzelprojekten, beim START-Programm oder bei den Spezialforschungsbereichen (SFB) finanziert werden. Der FWF definiert dabei in seinen Ausschreibungsunterlagen, dass nur „*projektspezifische Kosten*“, die zur Durchführung des Projekts benötigt werden und über die von der „*Infrastruktur*“ der Forschungsstätte bereitgestellten Ressourcen hinausgehen, finanziert werden können. Der FWF finanziert damit keine „*Grundausstattung*“ einer Forschungsstätte. Die Regelungen sind stringenter als bei der FFG, da bei Geräten mit einem Anschaffungswert von über 24.000 € auch zusätzlich gewährleistet sein muss, „*dass kein vergleichbares Gerät in adäquater Entfernung vorhanden ist bzw. mitbenutzt werden kann*.“⁶⁸ Insgesamt

⁶² Vgl. dazu auch den Kostenleitfaden zur Behandlung der Projektkosten in Förderungsansuchen und Berichten für Vorhaben mit Förderungsverträgen nach FTE-RICHTLINIEN und FFG-RICHTLINIEN, V1.4 gültig ab 1.4.2014 (siehe Punkt „4.2.1 Kosten für die F&E Infrastruktur Nutzung“, Seite 10); https://www.ffg.at/sites/default/files/downloads/page/kostenleitfaden_v1_4_2014.pdf

⁶³ Ebenda.

⁶⁴ Ebenda.

⁶⁵ Für die öffentliche Finanzierung von Forschungsinfrastruktur kommt das Beihilfenrecht zur Anwendung. Aufgrund einer Änderung im Jahre 2014 gibt es nun auch neue Regelungen, die eine Finanzierung, die über die Vergütung der Abschreibungen hinausgeht, ermöglichen.

⁶⁶ Ohne kleinteilige Formate, Innovationsschecks und Praktika.

⁶⁷ Vgl. FWF Hinweise für die Antragstellung „*Einzelprojekte*“, November 2013, S. 6.

⁶⁸ Vgl. Ebenda, S. 7.

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

Tab. 3-9: Kostenaufteilungen ausgewählter Programme und Gesamt (Einrichtungskosten entsprechend den geförderten Kosten für F&E-Infrastruktur-Nutzung), 2014

Ausgewählte Programme	Kosten gesamt (in €)	Einrichtungskosten (in €)	Anteil Einrichtungskosten an den gesamten geförderten Kosten (in %)
BASIS	404.120.878	21.116.240	5,2
benefit	5.515.965	51.536	0,9
Bridge	20.906.300	628.300	3,0
COIN	11.825.484	931.080	7,9
COMET K-Projekte	23.692.621	425.259	1,8
COMET K1 und K2 Zentren**	138.121.841	4.822.895	3,5
ENERGIE DER ZUKUNFT	7.227.342	42.308	0,6
IKT der Zukunft	49.644.411	787.919	1,6
KIRAS	9.861.244	125.148	1,3
Mobilität der Zukunft	24.118.091	956.411	4,0
Produktion der Zukunft	28.812.713	2.213.797	7,7
Research Studios Austria	21.475.987	2.008.446	9,4
Smart Cities	5.002.116	103.650	2,1
TAKE OFF	12.577.093	576.080	4,6
Alle Programme Gesamt*	846.606.438	38.361.553	4,5

*) Ohne kleinteilige Formate, Innovationsschecks und Praktika.

**) Planwerte für 2014.

Quelle: FFG

machten die Aufwendungen für Gerätekosten an den gesamten Bewilligungen im Jahr 2013 durch den FWF 1,7 Mio. €, was 0,9 % der gesamten Förderungen ausmacht (2012: 1,0 %).⁶⁹

3.4.3 Finanzierungsmöglichkeiten durch die Europäische Kommission

Finanzierungsinstrumente der EU (hier ist der Europäische Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) im Rahmen der Europäischen Struktur- und Investitionsfonds (ESIF) und Horizon 2020 gemeint) stellen grundsätzlich wichtige komplementäre Mittel für die Finanzierung von Forschungsinfrastruktur dar.

Kohäsions- und Strukturpolitik gehören zu den zentralen Politikbereichen der Europäischen Union. In der EU-Förderperiode 2014–2020 wer-

den alle „Europäischen Struktur- und Investitionsfonds“ (Sozialfonds/ESF, Regionalfonds/EFRE, Ländliche Entwicklung/ELER, Kohäsionsfonds/KF, Fischereifonds/EMFF) auf die Wachstumsstrategie Europa 2020 und ihre Kernziele abgestimmt und unterstützen so die Strategieumsetzung in den Mitgliedstaaten. Als Teil der EU Kohäsionspolitik 2014–2020 ist die Entwicklung einer „Smart Specialisation“-Strategie eine wichtige ex-ante Konditionalität für den Erhalt von EFRE-Mitteln. Mit dem aus dem EFRE kofinanzierten operationellen Programm „Investitionen in Wachstum und Beschäftigung (IWB) Österreich 2014–2020“ wurde unter Einbeziehung regionaler Gegebenheiten eine nationale Schwerpunktsetzung auf thematische Programmziele bzw. Prioritäten vorgenommen und die Basis einer intelligenten Spezialisierung geschaffen. Ent-

69 FWF-Jahresbericht 2013, S. 20.

3 Wissenschaftliche Forschung und tertiäre Bildung

sprechend der Vorgaben der ESIF-Verordnungen erfolgt im operationellem EFRE-Programm IWB Österreich eine Schwerpunktsetzung auf vier thematische Programmziele. An erster Stelle der Programmziele und Prioritäten steht dabei „Stärkung von Forschung, technologischer Entwicklung und Innovation“.⁷⁰ Als Maßnahme 1 „Forschungs- und Technologieinfrastruktur“ wird konkret der Auf- und Ausbau von F&E-Infrastrukturen genannt, mit dem Ziel, regionale Themenfelder zu vertiefen oder Zentren in Richtung internationaler Ausrichtung zu entwickeln. Als vorteilhaft wird gesehen, wenn Projekte Kooperationen zwischen Forschungseinrichtungen vorsehen bzw. den Zugang von Unternehmen zu Forschungsinfrastrukturen ermöglichen sowie Forschungszentren und -infrastrukturen im internationalen Kontext (z.B. in Hinblick auf transnationale Strategien, wie jene der EU-Donauraum/EUSDR) bzw. von internationaler Relevanz (wie z.B. ERIC) sind. Das operationelle EFRE-Programm IWB Österreich stellt somit grundsätzlich eine Finanzierungsmöglichkeit für Forschungsinfrastrukturen und -kompetenzen dar, um in Österreich kritische Größen zu erreichen bzw. um bestehende Kompetenzen an nationale und internationale Programme heranzuführen.

Die zukünftigen Investitionen werden sich gemäß IWB nach Entwicklungsstand des regionalen Innovationssystems richten. Im Programm IWB wird konkret ausgeführt: „In forschungstarken Regionen ist der Aufbau von größeren auch grundlagenorientierten Infrastrukturen und Zentren mit potentiell europäischer und transnationaler Bedeutung bzw. die Unterstützung der Weiterentwicklung des österreichi-

schen ESFRI-Projektes realistisch.“⁷¹ Bei der angeführten ESFRI-Beteiligung handelt es sich um die *Biobanking and Biomolecular Resources Research Infrastructure* [BBMRI].

Horizon 2020 fördert 2014–2020 Forschungsinfrastrukturen im Umfang von fast 2,5 Mrd. €⁷². Das Hauptziel ist dabei die Ausstattung Europas mit Weltklasse-Forschungsinfrastrukturen, die allen Forschenden in Europa – und darüber hinaus – zugänglich sind und ihr Potential für wissenschaftlichen Fortschritt und Innovation ganz ausschöpfen. Hauptsächlich sind das ESFRI-Infrastrukturen, d.h. Infrastrukturen, die vom European Strategic Forum for Research Infrastructures (ESFRI) gelistet und priorisiert werden [ESFRI-Roadmap]. Derzeit ist die ESFRI-Roadmap 2016 in Vorbereitung. In dem „Workshop to Launch the ESFRI-Roadmap 2016“ am 25.09.2014 in Triest wurde das Prozedere für die Erstellung der nächsten ESFRI-Roadmap vorgestellt.⁷³

Horizon 2020 fördert den Aufbau und Betrieb von Forschungsinfrastrukturen jedoch nur sehr selektiv in Form von priorisierten ESFRI-Projekten. Auch Aktivitäten wie die Öffnung, Vernetzung und gemeinsame Weiterentwicklung sind auf sogenannte „Weltklasse-Forschungsinfrastrukturen“ ausgerichtet. Horizon 2020 fördert Forschungsinfrastrukturen nur dann, wenn sie von außen für alle Forschenden zugänglich sind (bzw. gemacht werden) und wenn es sich um Weltklasse-Forschungsinfrastrukturen von europäischem Interesse handelt. Eine Förderung von österreichischer Forschungsinfrastruktur im europäischen Sinne durch Horizon 2020 ist derzeit noch in einem relativ überschaubaren Rahmen zu sehen.

⁷⁰ Vgl. EFRE-Programm Investitionen in Wachstum und Beschäftigung Österreich 2014-2020 – Operationelles Programm für den Einsatz der EFRE-Mittel, Fassung 1.2. vom 10. Dezember 2014; http://www.oerok.gv.at/fileadmin/Bilder/3.Reiter-Regionalpolitik/2.EU-Kohäsionspolitik_2014/_EFRE/OP_IWB_EFRE_%C3%96sterreich_Fassung_2014-12-16.pdf

⁷¹ Ebenda.

⁷² Vgl. REGULATION (EU) No 1291/2013 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 11 December 2013 establishing Horizon 2020 – the Framework Programme for Research and Innovation (2014-2020) and repealing Decision No 1982/2006/EC; ANNEX II.

⁷³ Vgl. http://www.copori.eu/_media/Report-final_28-10-14.pdf

4 Forschung und Innovation im Unternehmenssektor

4.1 Potentiale neuer Produktions- und Kommunikationstechnologien: Industrie 4.0 und Breitbandinfrastruktur in Österreich

Dieses Kapitel widmet sich dem Trend der Digitalisierung und Vernetzung der industriellen Wertschöpfungsprozesse, einer Entwicklung, die landläufig unter der Bezeichnung „Industrie 4.0“ zusammengefasst wird. In Anlehnung an eine potentielle vierte industrielle Revolution wird Industrie 4.0 gegenwärtig intensiv diskutiert und als große Chance, aber auch Herausforderung für Industrie und Produktionsstandorte in Industrieländern gesehen. Nachfolgend werden mögliche Chancen, Potentiale und FTI-politische Herausforderungen von Industrie 4.0 dargestellt.

Eine grundlegende Voraussetzung für den Einsatz neuer Produktions- und Prozesstechnologien und den sich daraus ergebenden Geschäftsmöglichkeiten in Wirtschaft und Industrie sind leistungsfähige Kommunikationsnetze. Entsprechend kann auf die große Bedeutung einer adäquaten Breitbandinfrastruktur in Österreich verwiesen werden, die in diesem Kapitel ebenfalls adressiert wird.

4.1.1 Industrie 4.0 als neues Produktionsparadigma

Nach der Mechanisierung, der Elektrifizierung und der Automatisierung wird nun die digitale

Vernetzung der Industrie als vierte industrielle Revolution bezeichnet und zurzeit in der Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und den Medien diskutiert. Der Begriff Industrie 4.0 wurde in Deutschland geprägt und im Rahmen der Formulierung der High-Tech-Strategie im Jahr 2012 als Zukunftsprojekt definiert. Als wichtige Referenzstudie gilt der Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0¹, herausgegeben von der Forschungsunion Wirtschaft und Wissenschaft und der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (acatech). In diesem Bericht werden Umsetzungsempfehlungen für die Realisierung von Industrie 4.0 formuliert.² Neben diesem Begriff wird international auch häufig vom Potential der *Advanced Manufacturing Technologies* (AMT) oder dem *Industrial Internet* gesprochen, die allesamt als Technologiepfade gesehen werden, die eine neue Form der Industrialisierung ermöglichen. Neben Deutschland sehen auch andere Industrieländer und die Europäische Kommission die Entwicklung und den Einsatz von neuen Produktions- und Prozesstechnologien als strategische Herausforderung für die industrielle Fertigung.

Die Vernetzung von Menschen, Objekten und Systemen über das Internet wird als zentrales Charakteristikum von Industrie 4.0 gesehen. Über das Internet können durch Maschine-zu-Maschine-Kommunikation autonom Informationen ausgetauscht sowie Aktionen ausgelöst wer-

¹ Im erwähnten Bericht wird Industrie 4.0 unter anderem wie folgt beschrieben: „In der Produktion führt die zunehmende Intelligenz von Produkten und Systemen, deren vertikale Vernetzung, verbunden mit einem durchgängigen „Engineering“, und die horizontale Integration über Wertschöpfungsnetzwerke nun zur vierten Stufe der Industrialisierung – Industrie 4.0 [vgl. Forschungsunion Wirtschaft und Wissenschaft und acatech 2013, S. 23].

² Deutschland hat eine besondere Stärke im Maschinen- und Anlagebau sowie hohe Kompetenzen in der Automatisierungstechnik und eingebetteten IT-Systemen und sieht sich damit in einer guten Position, um die Führungsposition in der Produktionstechnik auszubauen (Forschungsunion Wirtschaft und Wissenschaft und Acatech 2013). In Kombination mit konkurrenzfähigen Produktionsstandorten in Deutschland lag es daher nahe, eine Strategie zum Ausbau der Erforschung, Entwicklung, Fertigung und Anwendung von innovativen Produktionstechnologien zu forcieren.

4 Forschung und Innovation im Unternehmenssektor

den und Systeme sich gegenseitig steuern. Im Mittelpunkt stehen autonome, selbststeuernde und sich selbst konfigurierende Produktionsressourcen, also Maschinen, Anlagen, Roboter, Logistiksysteme und Betriebsmittel. Diese Vernetzung von Dingen und Diensten wird über sogenannte Cyber Physical Systems (CPS) organisiert. Diese virtuellen Systeme unterstützen dabei die Interaktion und Kommunikation und „verschmelzen“ physische und digitale Systeme zu einem kohärenten, durchgängigen und flexiblen Wertschöpfungsnetzwerk. Das übergeordnete Ziel ist die durchgängige horizontale und vertikale Integration von Prozessschritten und Prozesshierarchien zum Zweck der Erhöhung von Produktivität, Ressourceneffizienz, Qualität und Flexibilität. Die Modellierung und Ausgestaltung solcher CPS und deren Systemarchitekturen sind entscheidend dafür, wie Industrie 4.0 Lösungen in der Praxis tatsächlich implementiert werden und welche Konsequenzen daraus nicht zuletzt für die MitarbeiterInnen und den Arbeitsplatz entstehen.

Industrie 4.0 findet in sogenannten „Smart Factories“ statt, in intelligenten Fabriken, welche in eng verzahnten und hochkomplexen Produktionsnetzwerken zusammenarbeiten.³ Gleichzeitig wird von intelligenten Produkten (Smart Products) gesprochen, die über das Wissen ihres Herstellungsprozesses und künftigen Einsatzes verfügen und den Fertigungsprozess aktiv unterstützen. Damit soll zugleich die Flexibilisierung erhöht und so stärker auf individuelle Kundenwünsche eingegangen werden. Gerade darin wird ein wesentlicher Nutzen von Industrie 4.0 gesehen, womit sich zugleich Chancen und Herausforderungen für die Umsetzung neuer Geschäftsmodelle ergeben. Die Sammlung und Nutzung einer großen Menge von Produktionsdaten eröffnet neue Möglichkeiten, etwa im Bereich der Dienstleistungen, für große, aber auch kleine und junge Unternehmen.

Industrie 4.0 umfasst auch die Nutzung von Informationstechnologien (IT) und des Internets im Rahmen der Produktentwicklung. Mit der virtuellen Produktentwicklung wird die Vision der Digitalisierung der gesamten Wertschöpfungskette in und außerhalb des Unternehmens zur Realität. Die IT-unterstützte Produktentwicklung erlaubt den Prozess zu beschleunigen und damit eine kürzere „Time-to-Market“, aber auch das Experimentieren mit Produktvarianten und Designs bis hin zur Nutzung von Virtual Reality.

Mit der Diffusion von Industrie 4.0 kommt es zu einem Paradigmenwechsel in der Interaktion von Mensch und Maschine. Fabriken werden digitaler, möglicherweise menschenärmer, sind elektronisch vernetzt und weisen einen zunehmend hohen Automatisierungsgrad auf.

Industrie 4.0 hat vielfältige Auswirkungen auf die Arbeitswelt und die Rolle des Individuums: Neue digitale und virtuelle Arbeitssysteme unterliegen im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung und Vernetzung einem Wandel, sodass sich der Mensch durch eine informationstechnische Unterstützung verstärkt auf neuartige, vielfach kreative Tätigkeiten konzentrieren kann. Auch die Möglichkeiten der Einbindung kooperativer Roboter und Arbeitsassistenzsysteme bei der Gestaltung altersgerechter und ergonomischer Produktions- und Arbeitssystemen werden in diesem Themenfeld als Vorteil betrachtet, wodurch demographischen Aspekten wie Fachkräftemangel und Gesellschaftsalterung Rechnung getragen werden soll.⁴

Zusammenfassend werden mit Industrie 4.0 häufig folgende potentielle Mehrwerte und Nutzungsversprechen angeführt, welche die Wettbewerbsfähigkeit in Hochlohnländern wie Deutschland und Österreich deutlich steigern soll: Individualisierung von Kundenwünschen, Flexibilisierung und Dynamisierung der Geschäftsprozesse, optimierte Entscheidungsfin-

³ Die Nutzung des Internets der Dinge und Dienste wird nicht nur die Produktion verändern, sondern auch viele andere Bereiche der Wirtschaft, insbesondere Dienstleistungs- und Versorgungssysteme. Hier wird dann nicht von Smart Factory, sondern von Smart Mobility, Smart Grids, Smart Buildings und Smart Health gesprochen.

⁴ Vgl. Riemann et al. (2013).

4 Forschung und Innovation im Unternehmenssektor

dung, Steigerung der Ressourcenproduktivität und -effizienz, Wertschöpfung durch innovative Dienste sowie durch die Hebung von Marktpotentialen. Um diese Potentiale nutzen zu können, den Wandel zu gestalten und negative Auswirkungen zu reduzieren, sind zweifelsohne Anstrengungen nötig, die insbesondere auch die Politik auf vielfältige und mehrdimensionale Weise fordern.

4.1.2 Die Diffusion innovativer Produktionstechnologien in Österreich

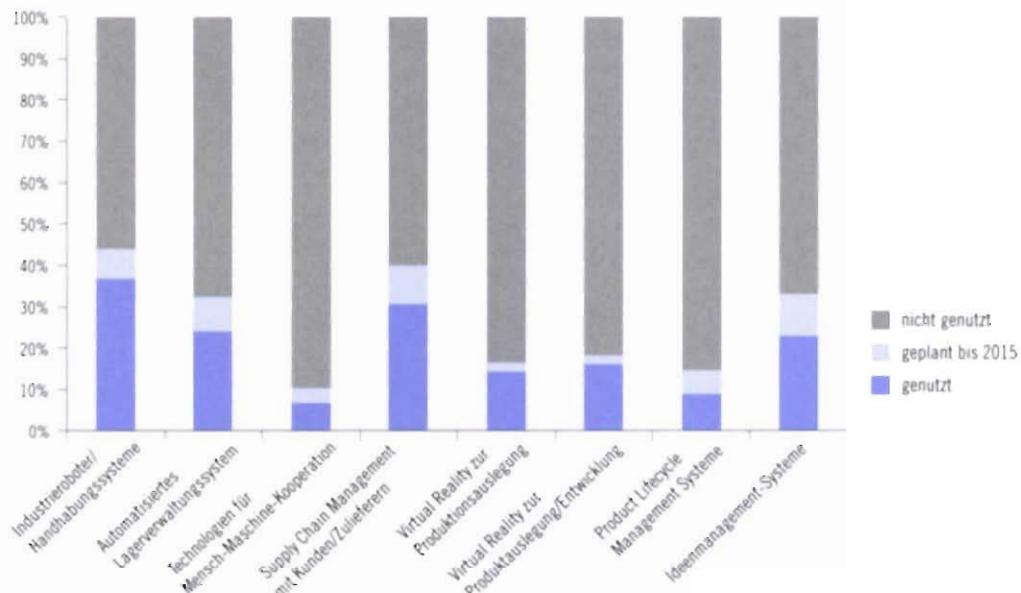
Der European Manufacturing Survey (EMS) für Österreich aus dem Jahr 2012 ermöglicht es, die Verbreitung ausgewählter Fertigungstechnologien, die im Kontext von Industrie 4.0 an Bedeutung gewinnen und propagiert werden, zu beschreiben.⁵ Im EMS werden dabei unter anderem Techniken zu Robotik und Automatisierung so-

wie Digitaler Fabrik und IT-Vernetzung abgefragt.

Die Ergebnisse des EMS für Österreich (siehe Abb. 4-1) zeigen, dass die Verbreitung von innovativen Anwendungen in unterschiedlichem Ausmaß eingesetzt wird. Am häufigsten finden Roboter und Handhabungssysteme Verwendung, gefolgt von Supply Chain Management und automatisierten Lagerverwaltungssystemen. Bis 2015 sollten sich bei mehr als einem Drittel der rd. 250 befragten österreichischen Industrieunternehmen diese Technologien jeweils im Einsatz befinden.

Die Umsetzung des Ansatzes Industrie 4.0 ist ein gradueller Prozess, der in den verschiedenen Branchen mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten diffundieren wird. Entsprechend zeigen sich auch Unterschiede nach der Technologieintensität der befragten Unternehmen (siehe Abb. 4-2). Vor allem bei avancierteren Anwen-

Abb. 4-1: Nutzung ausgewählter Produktionstechnologien in der österreichischen Industrie (in %)

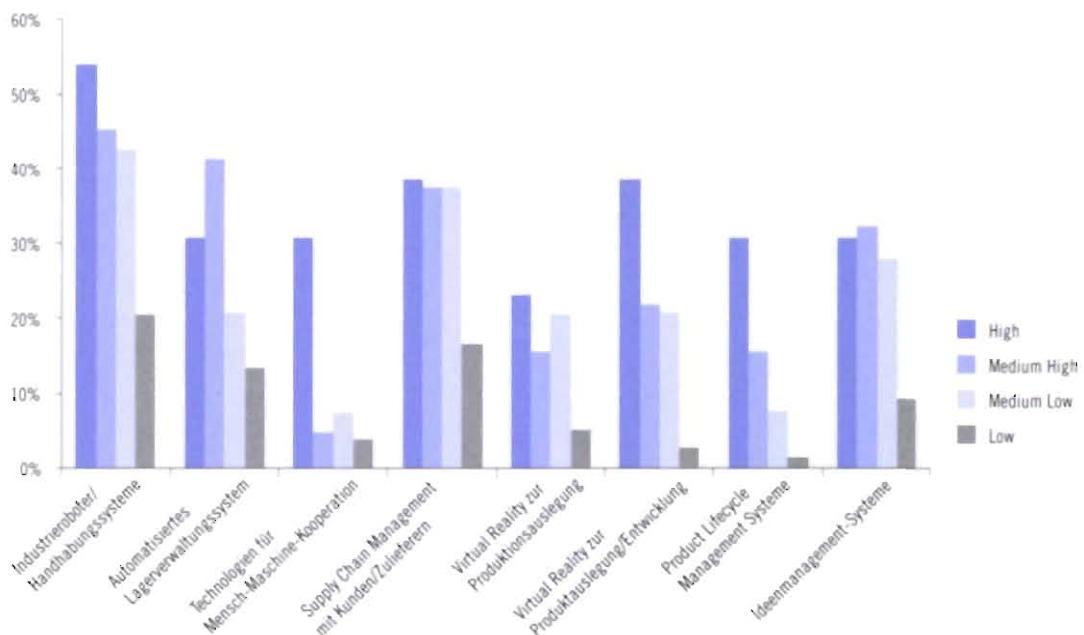


Quelle: European Manufacturing Survey (2012). Berechnungen: AIT.

⁵ Der European Manufacturing Survey (EMS) erfasst die Nutzung technischer und organisatorischer Innovationen in der Produktion und die damit erzielten Verbesserungen der Leistungsfähigkeit in der Sachgütererzeugung. Für Österreich liegen mittlerweile Daten aus vier Erhebungsrunden vor, wobei die letzte Erhebung 2012 stattfand (Betriebe der Sachgütererzeugung ab 20 MitarbeiterInnen, für das Jahr 2012 waren es 250 Betriebe; repräsentativ für die Grundgesamtheit).

4 Forschung und Innovation im Unternehmenssektor

Abb. 4-2: Einsatz ausgewählter Produktionstechnologien nach Technologieintensität der Branche (in %)



Quelle: European Manufacturing Survey (2012). Berechnungen: AIT.

dungen, wie dem Einsatz von Virtual Reality und Lösungen für Mensch-Maschine-Kooperationen, sind Unternehmen der High-Tech-Branche die Vorreiter.

Um die genannten Potentiale von Industrie 4.0 bestmöglich und sozial verträglich zu nutzen, sind vielfältige Handlungsfelder von Seiten aller Akteure notwendig: von Unternehmen, Forschungspartnern, ArbeitnehmerInnen, Interessensverbänden, KundInnen, BürgerInnen und der Politik.

Industrie 4.0 wird dabei von den Anlagenbauern und Ausrüstern, aber auch von Produktionsbetrieben, die innovative Produktionstechnologien einsetzen, getragen. Österreich hat mit seinen innovativen Maschinen- und Anlagebauern sowie wettbewerbsfähigen Industriebetrieben, aber auch den Verflechtungen mit Deutschland, gute Voraussetzungen, um Potentiale von Industrie 4.0 realisieren zu können.

Industrie 4.0 adressiert neue Fragen für die

technologische Entwicklung und Forschung. Im Rahmen der deutschen Umsetzungsbemühungen von Industrie 4.0 wurden diesbezüglich konkrete Themen angeführt. Der wesentliche Forschungsbedarf wird insbesondere im Bereich der horizontalen und vertikalen Integration von Produktionsprozessen sowie die Durchgängigkeit des „Engineerings“ gesehen.⁶

Industrie 4.0 ist jedoch bei Weitem mehr als eine technische Herausforderung, die Realisierung dieser Vision erfordert die Integration von technologischen und sozialen Innovationen. Wie beschrieben hat Industrie 4.0 mannigfaltige Auswirkungen auf Arbeitsplätze und Arbeitsorganisation. Hier gilt es, entsprechende Rahmenbedingungen zu setzen und Technologien in Kooperation zwischen IngenieurInnen und AnwenderInnen zu entwickeln, interdisziplinäre F&E-Projekte zu initiieren und neue Organisationsmodelle der Arbeit und deren Rahmenbedingungen zu erarbeiten.

6 Vgl. Forschungsunion Wirtschaft und Wissenschaft und Acatech (2013), S. 39ff

4 Forschung und Innovation im Unternehmenssektor

Die Vernetzung von Produktionsschritten innerhalb von Unternehmen und zwischen Unternehmen scheint eine neue Dimension von Prozessinnovationen und damit Rationalisierungen zu ermöglichen. Prozessinnovationen beschränken sich dabei nicht nur auf manuelle Tätigkeiten, sondern erfassen zunehmend auch intellektuelle Tätigkeiten. Die technologischen Entwicklungen von Industrie 4.0 implizieren – wie auch schon bei ähnlichen Basisinnovationen in der Vergangenheit – daher die Frage, ob die neuen Technologien und Netzwerklösungen netto positive Auswirkungen auf die Beschäftigung haben werden oder nicht.⁷

Die Strategie der Förderung von Industrie 4.0 steht auch im Zusammenhang mit der stärkeren Forcierung der Industriepolitik: Die Europäische Union hat im Rahmen der „Europa 2020“-Strategie die Industriepolitik zu einer ihrer Leitinitiativen aufgewertet. Dabei wird davon ausgegangen, dass ein starker produzierender Sektor auch F&E in anderen Sektoren induziert, überdurchschnittlich stark zum internationalen Handel beiträgt und überdurchschnittlich viele Leistungen von anderen Wirtschaftszweigen nachfragt.⁸ Auch die USA kann an dieser Stelle angeführt werden, die unter dem Begriff *Advanced Manufacturing Partnership* (AMP) ein Förderprogramm initiiert hat, um der De-Industrialisierung entgegen zu wirken.

Was die Förderung von Forschung und technologischer Entwicklung in Österreich betrifft, hat die FTI-Politik im Jahr 2014 erste gezielte Initiativen und Maßnahmen gesetzt, um Industrie 4.0 zu fördern. Diese forcieren Aktivitäten, die in den letzten Jahren im Zusammenhang mit der Förderung von Produktionsforschung eingeleitet wurden. Dazu zählen einerseits das Förderprogramm Produktion der Zukunft der FFG aber auch neue und komplementäre Maßnahmen. 2014 wurden Vorbereitungen für die Ausschreibung von Leitprojekten für das Jahr 2015 durchgeführt, die einen Schwerpunkt im Bereich In-

dustrie 4.0 aufweisen. Die Entwicklung neuer, innovativer Geschäftsmodelle sowie intelligenter Produkte und Prozesse, speziell bei KMU, wird zukünftig im Rahmen der Dienstleistungsinitiative durch die FFG gefördert. Des Weiteren kann die Förderung der Errichtung einer Pilotfabrik an der TU Wien angeführt werden, die durch das BMVIT initiiert wurde. Im Rahmen einer nationalen Clusterinitiative des BMWFW wird zudem künftig eine Industrie 4.0-Informationsinitiative lanciert. Neben den FFG-Programmen werden 2014/15 auch in einer Pilotaktion im Programm ProTrans der aws Projekte zum Technologietransfer und Innovationsmanagement im Zusammenhang mit Industrie 4.0 Applikationen gefördert. Schließlich werden auf nationaler Ebene zukünftig im ERP-Fonds im Rahmen der Kreditprogramme für den Sektor Industrie und Gewerbe Mittel für Investitionsprojekte aus dem Bereich Industrie 4.0 bereitgestellt.

Ferner sind österreichische Akteure gefordert, die Möglichkeiten der Förderung in Horizon 2020 zu nutzen. Das Joint Undertaking ECSEL (Electronic Components and Systems for European Leadership) fördert hier unter anderem die F&E von Cyber Physical Systems. Neben der FTI- und Industriepolitik ergeben sich auch Herausforderungen und Handlungsfelder für andere Politikbereiche, die Bereiche wie technische Standardisierung, Datensicherheit, Arbeitsgesetze und Konsumentenschutz umfassen.

Weiters liegt es auf der Hand, dass sich Aufgaben für die Aus- und Weiterbildung ergeben. Für die langfristige Forcierung von Industrie 4.0 ist es unumgänglich, auch angemessene Kompetenzen der MitarbeiterInnen in Unternehmen durch betriebliche (Weiter-)Bildungsmaßnahmen zu schaffen. Die Themen Bildung, Fachkräfte und Qualifizierung sind wesentliche Elemente zur Umsetzung von avancierten Produktionstechnologien in den Unternehmen. Ein systematischer Aufbau von Höherqualifizierung sowohl im Hochschulbereich als auch im Be-

⁷ Siehe dazu auch die Ausführungen in Kapitel 5.1

⁸ Vgl. Mayerhofer [2013].

4 Forschung und Innovation im Unternehmenssektor

reich der Erwachsenenbildung erhöht die Wettbewerbschancen von Unternehmen in einer neuen digitalen Arbeitswelt.

Der flächendeckende Einsatz von Industrie 4.0 und die sich bildenden Cyber Physical Systems erfordern nicht zuletzt eine entsprechende Breitbandinfrastruktur, die den notwendigen qualitativ hochwertigeren Datenaustausch ermöglicht. Eine leistungsfähige Breitbandinfrastruktur ist dabei nicht nur für die produzierende Industrie wichtig, sondern auch für andere Sektoren wie Transport, Energie und Bau, die ebenfalls zunehmend das Potential des Internets der Dinge und Dienste nutzen. Auf den Ausbau der Breitbandinfrastruktur in Österreich wird im Folgenden eingegangen.

4.2 Moderne Breitbandnetze als Grundlage für Industrie 4.0

Eine Voraussetzung für die Umsetzung intelligenter Produktionsstrukturen ist eine ausfallsichere, möglichst flächendeckende Versorgung mit modernen Breitbandnetzen bzw. Next Generation Access. Die volkswirtschaftliche Wirkung von Breitbandnetzen geht somit weiter als jene der wachstumsfördernden und produktivitätssteigernden Effekte durch niedrigere Transaktionskosten.⁹ Neue Geschäftsmodelle und vernetzte F&E-Projekte werden ermöglicht, wodurch Datennetze hohe innovations- und technologiepolitische Bedeutung erfahren.¹⁰

Die Breitbandnutzung bzw. Verfügbarkeit gestaltet das Potential für Industrie 4.0 über Länder hinweg unterschiedlich. Ein Ländervergleich ist jedoch diffizil. Dieser wird sowohl durch mehrere Datengrundlagen und verschiedene Erhebungsmethoden als auch durch historisch gewachsene und unterschiedliche Definitionen von Breitband erschwert. Etwa definiert die OECD Breitband als Übertragungstechnologien

mit Geschwindigkeiten im Download von mindestens 256 Kilobit pro Sekunde (kbit/s). In den Statistiken von Eurostat hingegen wird Breitband als Telekommunikationsverbindung definiert, über die Daten mit einer Upload- und Download-Geschwindigkeit von mindestens 144 kbit/s übertragen werden. Beide Übertragungsgeschwindigkeiten bilden die Untergrenze für die Breitbanddefinition, obwohl sie deutlich unter dem technisch Machbaren und den Zielvorgaben der EU liegen.¹¹

Aufbauend auf der von Eurostat festgelegten Mindest-Übertragungsgeschwindigkeit kann der Frage nach der Verbreitung der Breitbandnutzung nachgegangen werden. Abb. 4-3 zeigt die Durchdringung von leitungsgebundenem Breitband, d.h. die Anzahl der Anschlüsse an festnetzbasierten Breitbandverbindungen als Anteil an der Bevölkerung. Zudem sind auch Funktechnologien verfügbar, die hier nicht berücksichtigt werden. Festnetzbasierte Übertragungstechnologien lassen höhere Übertragungsgeschwindigkeiten zu und bilden die Grundlage für intelligente Produktionsstrukturen. Zudem sind sie die Basis für mobile Breitbandanschlüsse. Das entstehende Bild wird durch den Fokus auf leitungsgebundene Netze nur wenig beeinflusst.

Industriationen wie Dänemark und die Niederlande weisen mit je 41 % die höchste Breitband-Durchdringung im Festnetz auf, gefolgt von Frankreich (38 %), Großbritannien (37 %), Deutschland (36 %) und Malta (35 %) sowie Belgien und Luxemburg (je 34 %). Österreich befindet sich mit 27 % im Mittelfeld der EU. Die niedrigsten Durchdringungsraten sind in Rumänien und Bulgarien (je 20 %).

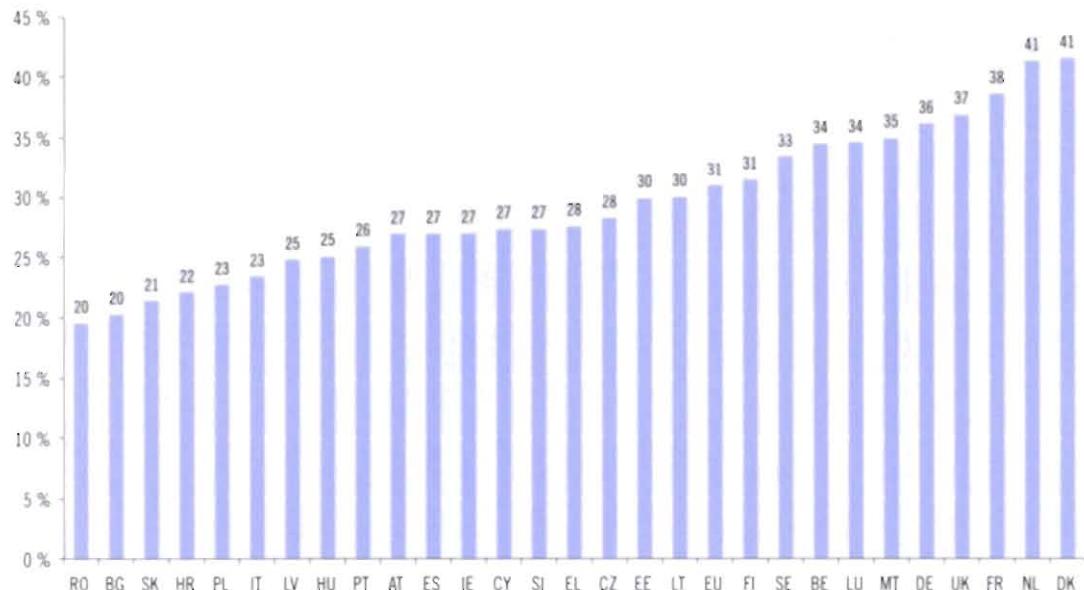
Dieser Ländervergleich bezieht sich allerdings auf Übertragungsgeschwindigkeiten, die Industrie 4.0 kaum zulassen und auch nicht wirtschaftspolitisch verlautbarten Ausbauzielen entsprechen. Die Länderreihung verändert sich,

⁹ Vgl. Airaksinen et al. (2006); Katz, und Suter (2009); Friesenbichler (2012) für Literaturüberblicke.

¹⁰ Vgl. Reinstaller (2010).

¹¹ Vgl. http://www.oecd.org/document/46/0,3746,en_2649_34225_39575598_1_1_1,1,00.html und http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Glossary:Broadband/de [19.08.2014].

4 Forschung und Innovation im Unternehmenssektor

Abb. 4-3: Leitungsgebundenes Breitband, Durchdringungsrate (in %), Juli 2014

Quelle: Breitbandindikatoren, Digitale Agenda für Europa (vgl. <http://ec.europa.eu/digital-agenda>).

wenn die Kapazitätsgrenzen nach oben verschoben werden. Abb. 4-4 zeigt die Zusammensetzung der Netze nach Übertragungsgeschwindigkeiten. Der Anteil der Breitbandverbindung mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von mindestens 30 Mbit/s – der bis 2020 von der Europäischen Kommission gewünschten flächendeckenden Mindestversorgung – war im Juli 2014 in Belgien mit 73 % am höchsten in der EU, gefolgt von Rumänien (59 %), Lettland (51 %), Litauen (49 %), Portugal und Malta (49 % bzw. 48 %) und den Niederlanden (47 %).

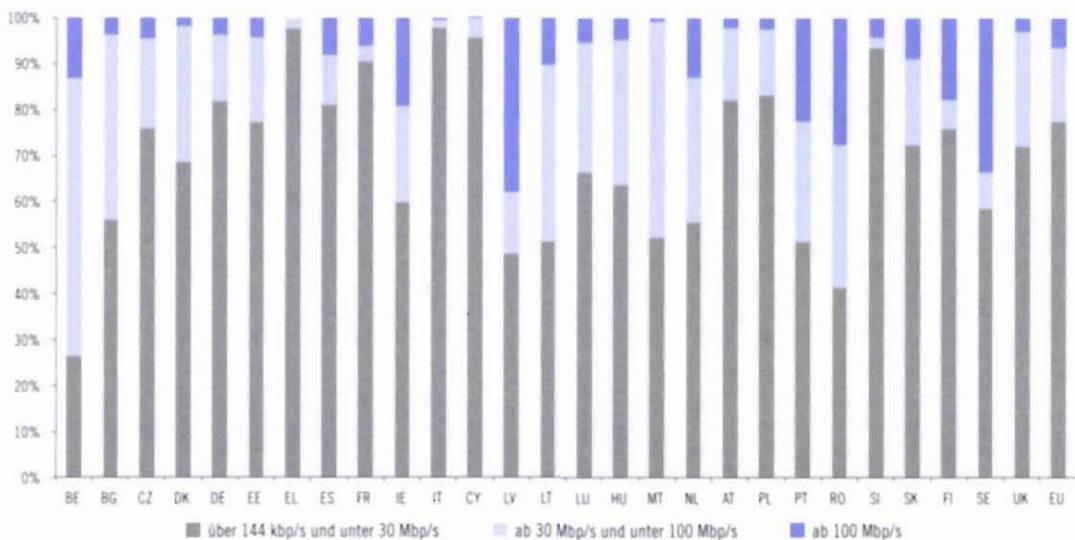
Das gute Abschneiden einiger neuer Mitgliedsstaaten lässt sich durch den wirtschaftlichen Aufholprozess erklären. Die Dateninfrastruktur wurde hier neu errichtet und dabei konnte auf die neuesten Netztechnologien zurückgegriffen werden. Zudem wurden Datennetze als Standortfaktor wahrgenommen, dessen Ausbau wirtschaftspolitisch unterstützt wurde – ähnlich wie in den weltweit führenden Ländern Südkorea und Japan. Deutschland und Österreich liegen mit je 18 % an 21. Stelle der EU-Reihung, an deren Ende sich Spanien (2 %), Italien (3 %) sowie Zypern (4 %) befinden.

In „Europa 2020“, der Wachstumsstrategie der Europäischen Union, und der damit verbundenen „digitalen Agenda“, der IKT-Strategie der EU, wird Wachstums- und Beschäftigungspotential geortet und, unter anderem, eine Breitbandversorgung aller EU-BürgerInnen mit 30 Mbit/s oder mehr bis 2020 angekündigt. Die Hälfte aller Haushalte soll bis dahin Zugriff auf eine „ultra-schnelle“ Breitbandversorgung mit mindestens 100 Mbit/s haben.

Auch die österreichische Bundesregierung hat sich zur Verbesserung breitbänderiger Infrastrukturen bekannt. Am 25.07.2014 wurde mit der Breitbandstrategie des Bundes ein Ausbauziel von flächendeckend 100 Mbit/s bis 2020 vorgegeben. Dies soll schrittweise erreicht werden. Bis 2018 sollen NGA-Vorbereitungen in noch nicht versorgten Gebieten abgeschlossen sein. In den letzten beiden Jahren des Planungshorizontes soll die Erweiterung auf die volle Übertragungsgeschwindigkeit stattfinden. Leerverrohrungen und Nutzungsförderungen werden das Programm unterstützen, das von weiteren IKT-Förderprogrammen flankiert wird (z.B. AT:net zur Innovationsförderung, Lehrverrohrungs-Prämien oder eine

4 Forschung und Innovation im Unternehmenssektor

Abb. 4-4: Leitungsbasiertes Breitband nach Übertragungsgeschwindigkeiten (in %), Juli 2014



Quelle: Breitbandindikatoren, Digitale Agenda für Europa (vgl. <http://ec.europa.eu/digital-agenda>).

Sonderrichtlinie, welche die Anbindung von Insel-Lösungen im Festnetz- und Mobilbereich ermöglichen soll).¹²

4.3 Strategische Zusammenarbeit zwischen jungen Technologieunternehmen und Großunternehmen

Besonders bei innovationsaktiven Unternehmen werden immer häufiger unterschiedliche Formen von strategischer Unternehmenskooperation beobachtet. Diese Zusammenarbeit kann zu höheren Erträgen der beteiligten Unternehmen und einer Stabilisierung des Marktes führen. Auf Grund der komplementären (Human-)Kapitalausstattung birgt eine Zusammenarbeit zwischen jungen Technologieunternehmen und Großunternehmen besondere Potentiale für die Beteiligten.

Dieses Kapitel beleuchtet zunächst die zunehmende Bedeutung strategischer Zusammenarbeit von jungen Technologieunternehmen und Großunternehmen für FTI-Aktivitäten. Im Anschluss werden die Ergebnisse einer Befragung¹³ von jun-

gen österreichischen Technologieunternehmen dargestellt. Die Ergebnisse, z.B. bezüglich der Motive und Hemmnisse einer strategischen Kooperation mit einem Großunternehmen, decken sich mit internationalen Untersuchungen.

4.3.1 Strategische Zusammenarbeit und ihre Beweggründe: Bedeutung für FTI

Eine Analyse des Verhaltens und der Performance von Unternehmen kann unter dem Aspekt ihrer sozialen und technologischen Beziehungen mit anderen Marktteilnehmern erfolgen. Innovative Unternehmen agieren selten allein, da konstante Interaktionen und Kooperationen zwischen den am Innovationsprozess beteiligten Akteuren in der Regel Wissensaustausch und die Verwertung vorhandener Information in Form von Innovationen begünstigen. Besonders in Bereichen mit schnellen wissenschaftlichen oder technologischen Entwicklungen, die dadurch gekennzeichnet sind, dass das benötigte Wissen weit gestreut ist, ist es schwer für ein einzelnes Unternehmen, in allen Entwicklungsbereichen unter den Innovati-

12 Vgl. BMVIT (2013); für weiterführende Informationen zur „Digitalen Agenda“ siehe Europäische Kommission (2010) bzw. <http://ec.europa.eu/digital-agenda>.

¹³ Vgl. Reinstaller et al. (2014).

4 Forschung und Innovation im Unternehmenssektor

tionsführern zu bleiben¹⁴. Zudem ist die zunehmende Globalisierung durch die komplexe und hoch strukturierte Fragmentierung der Produktionsprozesse und die globale Reallokation von Ressourcen ohne Rücksicht auf nationale Grenzen gekennzeichnet und bringt zusätzliche Herausforderungen mit sich. Global organisierte Produktionsnetzwerke gewinnen immer mehr an Bedeutung und es entstehen räumlich und organisatorisch vielschichtige Wertschöpfungsketten für die Organisation der Produktion. Diese Wertschöpfungsketten werden meist von transnationalen Konzernen gesteuert und durch den Abbau von politischen und technologischen Transaktionskosten (Zölle, Entwicklungen im Bereich des Containerverkehrs, Ausbau des Internets etc.) begünstigt¹⁵. Unter diesem Aspekt ist die Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen zur Steigerung von Innovation und der Wettbewerbsfähigkeit österreichischer Unternehmen wesentlich: Strategische Kooperationen können einen besseren Zugang zu internationalen Wertschöpfungsketten und Märkten gewährleisten.

Zusätzlich hat sich ein besonderes Interesse an der Rolle dieser Kooperationen für kleine und technologieintensive junge Unternehmen entwickelt¹⁶. Zum einen leisten kleine und mittlere Unternehmen einen zentralen Beitrag zur Arbeitsplatzschaffung, zu Innovation und damit auch zu Wachstum¹⁷. Zum anderen müssen sich junge Unternehmen der Herausforderung stellen, Zugang zu Ressourcen (Human- und Finanzkapital) und neuen Märkten bzw. Vertriebskanälen zu erhalten. Der Anreiz, FTI-Aktivitäten aufzunehmen, hängt stark mit den möglichen Ertragsraten dieser Aktivitäten zusammen. Diese „liability of newness“¹⁸ durch fehlende Ressourcen,

Marktzugänge und Reputation, aber auch durch Unsicherheit über die (Potentiale der) eigenen Produkte, könnte durch Kooperationen mit Großunternehmen erleichtert werden¹⁹. Kooperationen werden vor allem durch die komplementären Strategien der beteiligten Akteure attraktiv²⁰. Neu gegründete Technologieunternehmen verfügen oft über technologische Alleinstellungsmerkmale hinsichtlich eines innovativen Produktes, Prozesses oder einer Dienstleistungsinnovation, welche aber nur in Kombination mit anderen (wirtschaftlichen und technologischen) Kompetenzen gewinnoptimal eingesetzt werden können. Sind diese notwendigen Mittel unternehmensintern nicht verfügbar bzw. ist der Kostenaufwand der Anschaffung zu hoch, stellen strategische Kooperationen mit anderen (komplementär ausgestatteten) Unternehmen eine mögliche Lösung dar.

In der Literatur wird auch oft die große Flexibilität kleiner Unternehmen in der Informationsverarbeitung als komparativer Vorteil angeführt²¹. Die Fähigkeit, Innovationen durch externes (außerhalb des Unternehmens entstandenes) Wissen zu entwickeln, deutet darauf hin, dass kleine und mittlere Unternehmen eine höhere F&E-Produktivität aufweisen als Großunternehmen²². Vor allem in innovationsintensiven Industriezweigen mit großer Bedeutung von hoch qualifiziertem Humankapital können kleine Firmen ihren komparativen Vorteil nutzen²³. Umgekehrt sprechen insbesondere finanzielle Flexibilität, bestehende Vertriebswege, technologische Ressourcen sowie die Erfahrung im Management intellektueller Eigentumsrechte für Großunternehmen. Insbesondere junge Unternehmen, die aus akademischen Institutionen hervorgehen,

14 Vgl. Powel und Grodal (2005). Siehe dazu auch Kapitel 4.2 zu „Open Innovation“ im Forschungs- und Technologiebericht 2014. BMWFW, BMVIT (2014); <http://www.bmwfw.gv.at/fb>

15 Vgl. Reichwald und Piller (2006).

16 Vgl. Colombo et al. (2006).

17 Vgl. Head (2010); Thurik (2009); Malerba (2010).

18 Vgl. Freeman et al. (1983).

19 Vgl. Baum et al. (2000).

20 Vgl. Van Beers und Zand (2014).

21 Vgl. Verú-Jover et al. (2006).

22 Vgl. Audretsch und Vivarelli (1996).

23 Vgl. Acs und Audretsch (1991); Vonortas und Zirulia (2015).

4 Forschung und Innovation im Unternehmenssektor

leiden unter mangelnden unternehmerischen Kenntnissen und zeigen sich hinsichtlich des Urheberrechtschutzes besorgt²⁴. Einerseits könnten gerade diese Jungunternehmen von den Erfahrungen mit intellektuellem Eigentum von Großunternehmen profitieren, andererseits setzt dies natürlich auch wieder Vertrauen in das Partnerunternehmen voraus. Die steigende Zahl an Kooperationen von Jungunternehmen mit großen Firmen führt auch dazu, dass der Flexibilitätsgrad von Großunternehmen zunimmt und damit ein wichtiger Wettbewerbsvorteil kleiner Unternehmen an Bedeutung verliert²⁵. Strategische Kooperationen dienen kleinen Unternehmen also einerseits dazu, wettbewerbsfähig zu werden und an der Erfahrung von Großunternehmen teilzuhaben. Andererseits können aber auch gegenläufige Effekte eintreten, die Jungunternehmen ihren komparativen Vorteil rauben.

Zusammenfassend ist die Bedeutung von Kooperation vor allem hinsichtlich gemeinsamer F&E und Markterschließung gegeben.

4.3.2 Strategische Kooperation zwischen jungen Technologieunternehmen und Großunternehmen

Auf Basis einer umfangreichen Befragung²⁶ unter jungen österreichischen Technologieunternehmen soll nachfolgend ein Einblick in die Bedeutung strategischer Zusammenarbeit mit Großunternehmen für das österreichische Innovationsystem gegeben werden. Der Schwerpunkt der Befragung lag auf den Motiven und Zielen strategischer Kooperationen sowie auf den Hemmnissen, die junge Technologieunternehmen auf dem Weg zu einer Zusammenarbeit überwinden müssen. Die Rücklaufquote betrug mit dem Stichtag 25.07.2014 rd. 33,3 %. Aus einer bereinigten

Bruttostichprobe von 408 kontaktierten Unternehmen wurde der Fragebogen von 136 Unternehmen beantwortet.²⁷

Im Durchschnitt sind die befragten Unternehmen vier Jahre alt und hauptsächlich in der Erstellung und Anpassung von Software (32 % der Befragten) und im Maschinenbau (22 %) angesiedelt. Mehrheitlich (70 %) befinden sich die befragten Start-Ups noch in der Gründungs- und Aufbauphase ihres Unternehmens und vertreiben selbst entwickelte Produkte und Dienstleistungen (77 %). Das zentrale Produkt bzw. die zentrale Dienstleistung befindet sich jeweils bei rd. einem Drittel der Unternehmen in der Entwicklungs- und Markteinführungsphase. Die meisten der befragten Unternehmen richten ihre Produkte auf sehr spezifische Anwendungen aus und verfolgen damit eine Nischenstrategie²⁸. Ihren Wettbewerbsvorteil sehen sie in erster Linie in der einzigartigen Technologie (53 %) und der hohen Qualität (52 %) ihrer Produkte.

Die Befragung weist darauf hin, dass Großunternehmen nicht nur wichtige Kunden (84 %), sondern auch (sehr) bedeutende Mitbewerber (55 %) für junge Technologieunternehmen darstellen. Dies dürfte dem Umstand geschuldet sein, dass die überwiegende Mehrzahl der befragten Unternehmen (rd. 94 %) im Business-to-Business (B2B) tätig ist. Neben den negativen Auswirkungen auf die Preisgestaltungsfreiheit geben rd. 32,9 % der Befragten an, dass der bestehende Wettbewerb mit einem Großunternehmen einen positiven Effekt auf eigene F&E-Vorhaben habe²⁹.

Motive und Ziele

Die Ergebnisse der Befragung deuten darauf hin, dass ein Trend hin zu strategischen Kooperatio-

24 Vgl. Colombo und Piva (2008); Street und Cameron (2007).

25 Vgl. Narula (2004).

26 Vgl. Reinstaller et al. (2014).

27 Auf Grund der begrenzten Stichprobe sollten die Ergebnisse hinsichtlich ihrer statistischen Signifikanz vorsichtig interpretiert werden.

28 Rd. 60 % geben an, dass es voll zutrifft, dass ihre Produkte und/oder Dienstleistungen auf sehr spezifische Anwendungen ausgerichtet sind, weitere 31 % geben an, dass dies eher zutrifft.

29 Neben Kooperationen kann sich auch Wettbewerb stimulierend auf Forschungs-, Technologie- und Innovationsaktivitäten auswirken. Siehe dazu auch Peneder und Wörter (2014).

4 Forschung und Innovation im Unternehmenssektor

nen besonders bei forschungs- und innovationsaktiven Start-Up-Unternehmen zu beobachten ist. Rd. 38 % der Unternehmen geben an, bereits mit einem Großunternehmen zu kooperieren. Weitere 43 % streben dies an. Als wichtigste Beweggründe wurden verbesserte Bedingungen der Markterschließung (94 %), verbesserte Integration (als Zulieferer) in globale Wertschöpfungsketten (62 %) und gemeinsame Forschung und Entwicklung (61 %) genannt. Der Zugang zu neuen Märkten, die Nutzung von Synergieeffekten und die beschleunigte Produktentwicklung wurden auch in einer Untersuchung deutschsprachiger Unternehmen als Hauptmotive von Open Innovation identifiziert³⁰. Eine erhoffte Übernahme durch Großunternehmen spielt als Kooperationsmotiv hingegen eher eine untergeordnete Rolle (32 %). Wie in Tab. 4-1 ersichtlich, scheint neben der Markterschließung gemeinsame F&E besonders in der Gründungs- und Aufbauphase der Unternehmen eine Rolle zu spielen (67 % und 63 %), während die relative Bedeutung dieses Motivs dann mit Weiterbestehen des Unternehmens langsam abnimmt. In der Stabilisierungs- und Expansionsphase rücken stattdessen die Nutzung

und der Zugang zu Technologie und Know-how bzw. die Integration als Zulieferer in globale Wertschöpfungsketten in den Vordergrund.

Auch risikokapitalfinanzierte Technologieunternehmen streben international oft strategische Kooperationen mit Großunternehmen an³¹. RisikokapitalgeberInnen dienen als „Gatekeeper“ zu Netzwerken und stellen Kontakt zu potentiellen Partnerunternehmen her. Sie treten mitunter auch in der Rolle als ZwischenhändlerInnen auf und reduzieren die Verhandlungskosten, die im Zuge einer Kooperationsvereinbarung zwischen Unternehmen entstehen. Mit dem Sinken der Verhandlungskosten steigen die relativen Erträge der Zusammenarbeit³². Allerdings kann dieser positive Zusammenhang von strategischer Zusammenarbeit und Risikokapitalfinanzierung bei den befragten Jungunternehmen in Österreich nicht beobachtet werden. Im Gegenteil, die Chance einer Kooperation scheint unabhängig von einer spezifischen Finanzierungsform (Finanzierung durch öffentliche Einheiten, Eigenkapitalaufstockung, Venture Capital, Business Angels, strategische Beteiligung oder Bankkredite) zu sein.

Tab. 4-1: Motive für Zusammenarbeit

Wie wichtig sind die folgenden Motive für bereits bestehende oder angestrebte strategische Zusammenarbeit Ihres Unternehmens mit einem oder mehreren Großunternehmen?	Unternehmensphase					
	Gründungsphase	Aufbauphase	Stabilisierung	Expansion	Rückbau	Anderes
Wichtig/sehr wichtig						
Markterschließung	21 (95,45 %)	48 (92,31 %)	17 (100,00 %)	7 (100,00 %)	1 (50,00 %)	2 (100,00 %)
Integration als Zulieferer in globale Wertschöpfungsketten	12 (54,55 %)	32 (61,54 %)	11 (64,71 %)	5 (71,43 %)	1 (50,00 %)	1 (50,00 %)
Besserer Zugang zu Vorleistungen & Komponenten	10 (47,62 %)	20 (38,46 %)	6 (35,29 %)	2 (28,57 %)	0 (0,00 %)	1 (50,00 %)
Nutzung/Zugang zu Technologien/Know-how	13 (59,09 %)	27 (51,92 %)	14 (82,35 %)	2 (28,57 %)	1 (50,00 %)	2 (100,00 %)
Gemeinsame F&E	14 (66,67 %)	33 (63,46 %)	10 (58,82 %)	4 (57,14 %)	1 (50,00 %)	1 (50,00 %)
Entwicklung technologischer Standards	8 (36,36 %)	26 (50,00 %)	6 (35,29 %)	4 (57,14 %)	0 (0,00 %)	1 (50,00 %)
Übernahme des Unternehmens durch Großunternehmen	7 (31,82 %)	18 (33,96 %)	4 (23,53 %)	1 (14,29 %)	1 (50,00 %)	2 (100,00 %)

Quelle: WIFO-Erhebung, 2014³³; Anzahl der Nennungen (Prozentzahl der Nennungen in der Abfragekategorie).

30 Vgl. Gassmann und Enkel (2011).

31 Vgl. Reinstaller et al. (2014).

32 Vgl. Gans et al. (2000); Mohr et al. (2013).

33 Ebenda.

4 Forschung und Innovation im Unternehmenssektor

Formen der Zusammenarbeit

Die Wahrscheinlichkeit einer Zusammenarbeit von kleinen Technologieunternehmen mit Großunternehmen hängt, neben den Kosten der notwendigen komplementären Güter, über die das Partnerunternehmen verfügt, von der Kontrolle der Unternehmen über ihr intellektuelles Eigentum ab. Unterschiedliche Rechtsinstrumente stehen den Kooperationspartnern zur formalen Definition ihrer Zusammenarbeit zur Verfügung. Die rechtlichen Möglichkeiten reichen von Franchising, bei dem der Franchise-Geber ein unternehmerisches Gesamtkonzept, von der Planung über die Durchführung bis hin zur Kontrolle, bereit stellt, über Joint Ventures, der Gründung gemeinsamer, rechtlich autonomer Unternehmen im Zuge der zwischenbetrieblichen Zusammenarbeit bis zu Kooperationsverträgen, die die wesentlichen Eckpunkte (Dauer, Ablauf, Pflichten und Rechte, Haftungsfragen etc.) der zukünftigen (zeitlich beschränkten) Zusammenarbeit schriftlich regeln. Diese Rechtsformen sind durch eine unterschiedliche Aufteilung von Rechten und Pflichten und damit auch durch unterschiedliche Intensität der Kooperation charakterisiert. Joint Ventures werden eher bei langfristigen Koopera-

tionen verwendet, insbesondere dann wenn Produktentwicklung und Marketing gemeinsam gestaltet werden sollen³⁴. Demgegenüber beziehen sich Kooperationsverträge meist auf ein spezifisches Projekt und sind daher mit kürzeren Perioden der Kooperation verbunden³⁵. Im Falle eines Kooperationsabbruchs entstehen zudem bei Kooperationsverträgen geringere Kosten als bei der Auflösung eines gemeinsam gegründeten Unternehmens³⁶. Der Wunsch, die Eigenständigkeit zu erhalten, spiegelt sich bei der Befragung auch in der präferierten Rechtsform (Tab. 4-2) wider. Kooperationsverträge werden von fast allen Unternehmen (91 %) als das geeignete Rechtsinstrument betrachtet, während Franchising-Verträge, die meist mit einer Abtretung der Nutzungsrechte einhergehen, von über 80 % als wenig geeignet oder ungeeignet abgelehnt werden.

Diese Ergebnisse ändern sich auch nicht gravierend, differenziert man zwischen Unternehmen mit bereits bestehender Zusammenarbeit und Unternehmen, die eine solche Kooperation momentan nur anstreben (Abb. 4-5). Die meisten Jungunternehmen, die bereits erfolgreich mit einem Großunternehmen zusammenarbeiten, betrachten Kooperationsverträge als das geeignete Mittel (81 %). Dies lässt darauf schließen, dass

Tab. 4-2: Bevorzugte Rechtsinstrumente für Zusammenarbeit (in %)

	44,04%	46,79%	1,83%	7,34%	0,00%
Kooperationsvertrag					
Kapitalbeteiligung	23,85%	38,53%	6,42%	20,18%	11,01%
Joint Venture	18,35%	33,03%	7,34%	27,52%	13,76%
Gentlemen's Agreement	12,96%	27,78%	3,70%	30,56%	25,00%
Franchising	0,93%	8,33%	10,19%	27,78%	52,78%
	Sehr geeignet	Geeignet	Kann ich nicht beurteilen	Wenig geeignet	Ungeeignet
0-10%	10,1%-20%	20,1%-30%	30,1%-40%	40,1%-50%	50,1%-100%

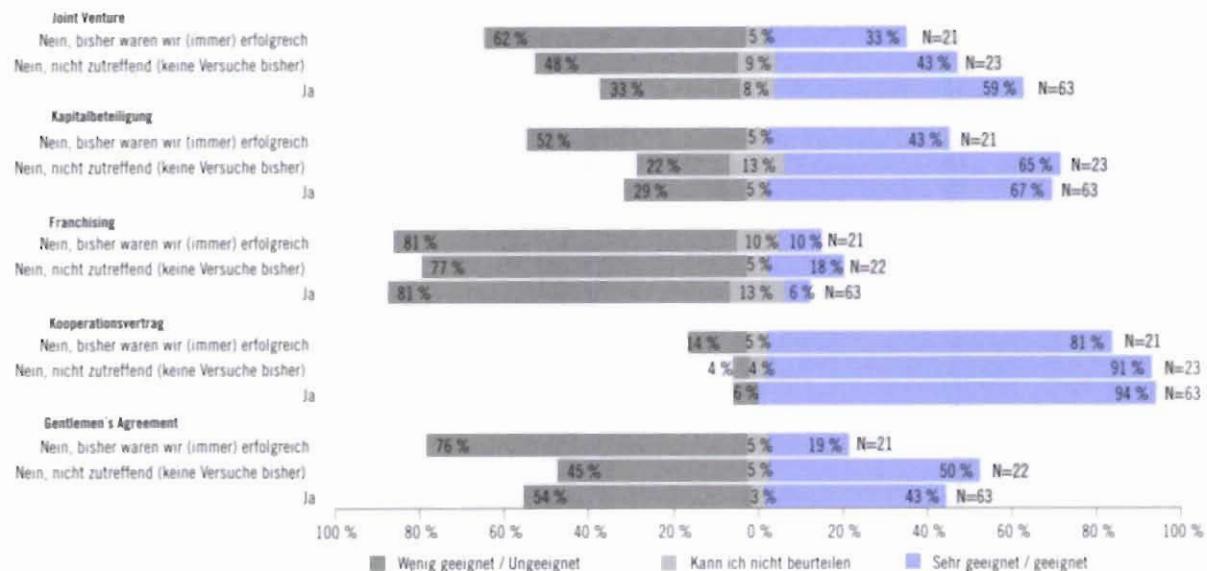
Quelle: WIFO-Erhebung, 2014; Anzahl der Nennungen (Prozentzahl der Nennungen in der Abfragekategorie).

34 Vgl. Alm und McKelvey (2000).

35 Ebenda.

36 Vgl. Hagedoorn et al. (2000).

4 Forschung und Innovation im Unternehmenssektor

Abb. 4-5: Gescheiterte Versuche der Zusammenarbeit

Quelle: WIFO-Erhebung, 2014; Prozentzahl der Nennungen in der Abfragekategorie „Gescheiterte Versuche einer Zusammenarbeit“, gruppiert nach dem Rechtsinstrument und der Anzahl der Nennungen.

solche Rechtsmittel auch in der Umsetzung zufrieden stellen. Eine unterschiedliche Auffassung über die Eignung der Rechtsform lässt sich bei der Analyse der bisher getätigten Versuche einer Kooperation erkennen. Unternehmen, die bereits früher an einem Aufbau strategischer Zusammenarbeit gescheitert sind, sehen Joint Ventures (59 %) und Kapitalbeteiligungen (67 %) als (sehr) guten Zugang. Obwohl der Kooperationsvertrag nach wie vor das beliebteste Rechtsmittel ist, scheinen Jungunternehmen, die zuvor schon einmal oder mehrmals bei dem Versuch, eine strategische Zusammenarbeit mit einem Großunternehmen aufzubauen, gescheitert sind, größere Flexibilität bei der Wahl der Rechtsform zu zeigen. Grundsätzlich stellen Joint Ventures und Kapitalbeteiligungen für Großunternehmen ein potentielles Mittel dar, um einen (späteren) Zugriff auf geistiges Eigentum zu ermöglichen und

könnten daher für sie attraktiver als Kooperationsverträge sein.

In der Literatur stößt man oftmals auf bedeutende Unterschiede zwischen jungen Technologieunternehmen, die aus akademischen Institutionen, und solchen, die aus anderen Unternehmen hervorgegangen sind. Junge Technologieunternehmen des ersten Typs scheinen große Vorbehalte gegen Allianzen mit Großunternehmen zu haben, wenn das intellektuelle Eigentum schwer zu schützen ist³⁷. Hinsichtlich des Ursprungs der Jungunternehmen³⁸ (akademische Spin-Offs, Spin-Offs bestehender Unternehmen etc.) lassen sich für die österreichischen Befragten keine gravierenden Unterschiede zwischen den präferierten Rechtsformen feststellen. Die einzige Ausnahme bilden Joint Ventures; Jungunternehmen, die aus einem anderen Unternehmen hervorgegangen sind, weisen die geringste Zu-

37 Vgl. Colombo und Piva (2006).

38 Rd. 26 % der befragten Unternehmen sind aus akademischen Einheiten hervorgegangen (akademische Spin-Offs) und 15 % aus bestehenden Unternehmen. Der überwiegende Teil (57 %) steht in keiner Beziehung zu einem bestehenden Unternehmen oder einer akademischen Institution.

4 Forschung und Innovation im Unternehmenssektor

rückhaltung (23 %) und die größte Zustimmung (69 %) auf³⁹. Jungunternehmen, die sich aus einem bereits bestehenden Unternehmen heraus entwickelt haben, konnten vielleicht bereits dort (gute) Erfahrungen mit Joint Ventures sammeln und stehen ihnen daher offener gegenüber als andere. Sollte es sich bei dem Kooperationspartner überdies um das Unternehmen handeln, aus dem sie hervorgegangen sind, ist die Vertrauensgrundlage für eine langfristige Zusammenarbeit auf Basis eines Joint Ventures auch schon gefestigter. Die Präferenzen der Unternehmen hinsichtlich der rechtlichen Gestaltung von Kooperationen ändern sich während der ersten Bestandsjahre geringfügig, wobei Kooperationsvereinbarungen generell von sehr jungen Unternehmen (drei Jahre oder jünger) bevorzugt werden (94 %). Dies nimmt aber mit dem Fortbestand der Unternehmen langsam ab⁴⁰. Joint Ventures gewinnen hingegen langsam an Bedeutung. Weniger als 50 % der sehr jungen Unternehmen, aber rd. 60 % der älteren Unternehmen (10 Jahre und älter) erachten Joint Ventures als (sehr) gutes Rechtsinstrument. Unternehmerische Forschung und Innovation wird von ausländischen Konzernen in Österreich maßgeblich beeinflusst⁴¹ und Joint Ventures stellen ein mögliches Mittel dar, diese Unternehmen verstärkt in das österreichische Innovationssystem einzubetten. Generell gilt der Indikator Joint Ventures des Global Innovation Index im Ländervergleich als ein Schwachpunkt Österreichs⁴². Um dem entgegenzuwirken, könnten vermehrte Informationen über die Potentiale von Gemeinschaftsunternehmen und ihre rechtlichen Ausgestaltungsmöglichkeiten Joint Ventures für Jungunternehmer attraktiver machen.

Hindernisse strategischer Zusammenarbeit

Die größten Hindernisse für eine strategische Zusammenarbeit stellen fehlende (informelle) Kontakte/Ansprechpersonen bei Großunternehmen (67 %), unterschiedliche Auffassung über das Potential der verwendeten Technologie (61 %) und der fehlende Schutz der eigenen Innovationen (58 %) dar. Dies deckt sich mit einer ähnlichen Befragung von KMU in der Metropolregion Hamburg, in der neben fehlenden personellen Kapazitäten, insbesondere bei internationalen Kooperationen, der fehlende Zugang zu (möglichen) Partnern und die Angst eines Know-how-Abflusses als die größten Hinderungsfaktoren für Kooperationen genannt wurden⁴³. Besonders jenen Jungunternehmen, die Kooperationsverträge als Rechtsinstrument präferieren, erscheint das Fehlen einer Kontaktperson als ein großes Hemmnis. Die Chance, das Fehlen einer Ansprechperson als (sehr) wichtigen Hinderungsgrund zu nennen, ist für Unternehmen, die Kooperationsverträge präferieren, 3,5-mal so hoch⁴⁴, während sich kein solcher (statistisch signifikanter) Zusammenhang zwischen diesem als wichtigsten angegebenen Hinderungsgrund und anderen Rechtsinstrumenten finden lässt. Es scheint, dass besonders für das Zustandekommen von Kooperationsverträgen, die von der überwiegenden Mehrheit der Befragten als das geeignetste Rechtsmittel angegeben wurde, eine kompetente Kontaktperson in Großunternehmen von zentraler Bedeutung ist.

Fast die Hälfte der befragten Jungunternehmen ist bereits ein- oder mehrmals bei dem Versuch, eine strategische Zusammenarbeit aufzubauen,

³⁹ Im Vergleich: Unternehmen ohne Vorgeschichte (48 %/49 %); Unternehmen, die aus einer akademischen Institution hervorgegangen sind (36 %/50 %).

⁴⁰ Nur noch 60 % der Unternehmen, die zehn Jahre oder älter sind, befinden Kooperationsvereinbarung als (sehr) geeignetes rechtliches Mittel.

⁴¹ Vgl. Janger und Reinstaller (2009).

⁴² Vgl. Forschungs- und Technologiebericht 2014. BMWFW, BMVIT (2014); <http://www.bmwf.at/ftb>

⁴³ Vgl. Herstatt et al. (2007).

⁴⁴ Das berechnete Chancenverhältnis von 3,464 ist statistisch signifikant bei einem α -Niveau von 1 %.

4 Forschung und Innovation im Unternehmenssektor

gescheitert, und nur 17 % waren bisher immer erfolgreich. Wenig überraschend bewerten daher auch über 81 % der Jungunternehmen eine Förderung der strategischen Zusammenarbeit mit Großunternehmen durch öffentliche Förderagenturen (z.B. FFG, aws) oder auch andere Förderungsmaßnahmen (z.B. Steuervorteile) als sinnvoll. Mögliche Ansatzpunkte können darin bestehen, einerseits den Kontaktaufbau zu potentiellen Kooperationspartnern zu unterstützen und andererseits mehr Information zu und/oder rechtliche Hilfestellung in der (vertraglichen) Gestaltung eines Kooperationskonzeptes zu bieten.

Resümee

Durch die zunehmende Globalisierung und die daraus entstehende wachsende Bedeutung von global organisierten Produktionsnetzwerken gewinnen strategische Kooperationen, die den Zugang zu internationalen Märkten erleichtern, an Bedeutung. Besonders für innovationsintensive Jungunternehmen mit beschränkten unternehmensinternen (finanziellen) Mitteln spielt die Zusammenarbeit mit Großunternehmen eine wichtige Rolle bei der Verbesserung der Marktterschließungs- und Marktzugangsmöglichkeiten sowie der gemeinsamen F&E. Neben diesen Anreizen prägt der Wunsch nach dem Erhalt der Eigenständigkeit die rechtliche Ausgestaltung der Kooperationen. Kooperationsverträge werden als das geeignete Rechtsinstrument eingestuft. Ihr Zustandekommen hängt aber maßgeblich von verfügbaren Kontakt Personen in Großunternehmen ab. Neben dem Fehlen dieser (informellen) Kontakte stellen unterschiedliche Auffassungen über das Potential der verwendeten Technologie und der mangelhafte Schutz der eigenen Innovationen die größten Hemmfaktoren für Kooperationen mit Großunternehmen dar. Bedeutung gewinnen diese Hemmkräfte besonders vor dem Hintergrund, dass rd. die Hälfte der befragten

Start-Up-Unternehmen bereits ein- oder mehrmals bei dem Versuch, eine strategische Zusammenarbeit aufzubauen, gescheitert sind. Eine umfassende Unterstützung der Kooperationen zwischen Jung- und Großunternehmen durch öffentliche Förderagenturen wird daher als sinnvoll erachtet.

4.4 Innovationen in der österreichischen Umwelttechnikindustrie

Umwelttechnologien werden als entscheidender Faktor für die Lösung anstehender Probleme, wie die Begrenzung des Klimawandels und die Substitution fossiler Energieträger, angesehen. Sie stellen einen wesentlichen Beitrag für die strukturellen Veränderungen in Richtung eines energie- und ressourceneffizienten Wirtschaftssystems dar.

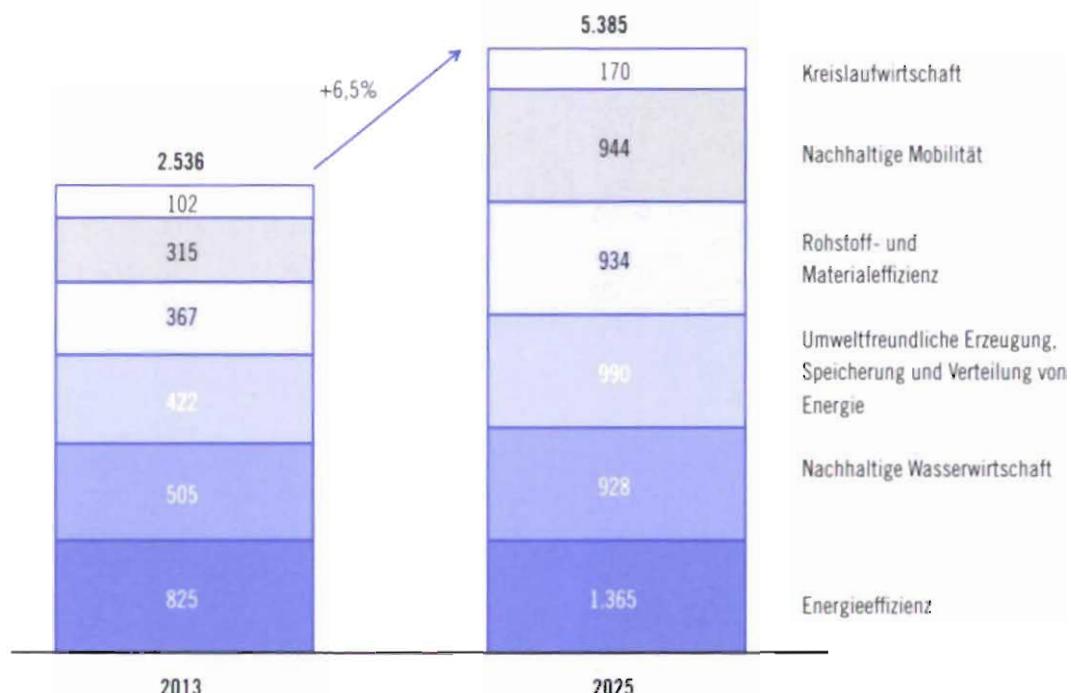
Die empirische Analyse der wirtschaftlichen Performance der Umwelttechnikindustrie sowie ihrer Innovationstätigkeit stellt eine Herausforderung dar. Dies folgt aus dem Umstand, dass die Umwelttechnikindustrie eine Querschnittsbranche ist, die weder einem technologischen Kernbereich noch einem Sektor des produzierenden Bereichs eindeutig zuzuordnen ist. Unternehmen mit verschiedenartigen wirtschaftlichen Aktivitäten und technologischen Kompetenzen sind auf dem Markt für Umweltschutzgüter und -dienstleistungen tätig. Eine Analyse dieses Sektors erfordert daher eine umfangreiche Datenerhebung bei den Anbietern von Energie- und Umwelttechnologien⁴⁵. Für einige wenige Länder wie Deutschland und Österreich gibt es auf Basis regelmäßiger Untersuchungen eine solide empirische Evidenz über die Struktur und Performance der Umwelttechnikindustrie. Anhand der Daten, die bei den österreichischen Anbietern von Umwelttechnologien erhoben wurden⁴⁶, zeigt sich etwa, dass sich diese Branche auch in Zeiten der globalen Wirtschafts- und Finanzkrise als vergleichsweise resilient erwiesen hat.

⁴⁵ Darunter wird das Kernsegment der Energie- und Umwelttechnikindustrie verstanden, d.h. jene Unternehmen, die nachgelagerte oder integrierte Technologien für die Umweltmedien Luft, Wasser, Abfall, Energie, Boden, Lärm und Verkehr entwickeln und produzieren.

⁴⁶ Vgl. Köppel et al. (2013).

4 Forschung und Innovation im Unternehmenssektor

Abb. 4-6: Entwicklung des globalen Marktvolumens (in Mrd. €) und durchschnittliche Veränderung p.a. (in %), 2013–2025



Quelle: Berger (2014).

Zusätzlich zu den länderspezifischen Branchenstudien werden von Consulting-Unternehmen auch Abschätzungen über das weltweite Marktvolumen im Bereich der Umwelttechnologien und -dienstleistungen veröffentlicht. Demnach wird auf globaler Ebene der Umwelttechnikindustrie auch für die Zukunft eine expansive Marktentwicklung vorhergesagt. Globale ökologische Herausforderungen, das verstärkte Bestreben in Schwellenländern lokale Umweltprobleme zu lösen, aber auch das zunehmende Bewusstsein, dass eine Umgestaltung des Energiesystems notwendig ist, sind Faktoren, die zum kontinuierlichen internationalen Wachstum der Umwelttechnikindustrie beitragen. Eine rezenten Studie⁴⁷ geht davon aus, dass das weltweite

Marktvolumen für Umwelttechnik und Ressourceneffizienz von 2.536 Mrd. € im Jahr 2013 auf 5.385 Mrd. € im Jahr 2025 ansteigen wird. Dies entspricht einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 6,5 % über alle Technologiekategorien hinweg⁴⁸. Die höchsten Zuwachsraaten für die Periode 2013–2025 werden mit 9,6 % p.a. dem Bereich nachhaltige Mobilität zugeschrieben, gefolgt von Rohstoff- und Materialeffizienz (8,1 %) und dem Bereich der umweltfreundlichen Energie (7,4 %).

Neben der starken Wachstumsdynamik wurde in den vergangenen Jahren ein weiterer Trend bemerkbar. Neben den Ländern, die bereits seit Jahrzehnten im Segment der Umwelttechnologie erfolgreich waren, wie z.B. Deutschland, Däne-

47 Vgl. Berger (2014).

48 Analysiert werden in Berger (2014) die Marktsegmente Energieeffizienz, nachhaltige Wasserwirtschaft, umweltfreundliche Erzeugung, Speicherung und Verteilung von Energie, Rohstoff- und Materialeffizienz, nachhaltige Mobilität und Kreislaufwirtschaft.

4 Forschung und Innovation im Unternehmenssektor

mark oder Österreich, spielen zunehmend neue Wettbewerber, wie z.B. China, eine wichtige Rolle. Für die Analyse des Welthandels mit Umweltgütern und der Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Anbieter werden Daten der UN Comtrade verwendet.

Der Anteil Österreichs am Welthandel mit Umwelttechnologien liegt in der Periode 2009–2011 mit 1,5 % über dem Exportanteil von Gütern insgesamt. Die höchsten Welthandelsanteile mit Umweltgütern weisen in diesem Zeitraum Deutschland (16,8 %) und China (16,6 %) auf. China ist durch eine besonders dynamische Entwicklung gekennzeichnet. In der Periode 2003–2005 lag der durchschnittliche Welthandelsanteil mit Umweltgütern bei 7,7 %, d.h., mittlerweile konnte China eine Verdoppelung seines Weltmarktanteils erreichen.

Aussagen zur ökonomischen Bedeutung und Struktur der österreichischen Energie- und Umwelttechnikindustrie können auf Basis der vom WIFO durchgeführten Unternehmensbefragungen und Analysen abgeleitet werden. Bereits Mitte der 1990er Jahre wurde für Österreich die erste Unternehmensbefragung durchgeführt und in mehreren Jahresabständen wiederholt. Mittlerweile kann auf Basis von fünf Erhebungen die Entwicklung dieses Wirtschaftsbereichs über einen Zeitraum von knapp 20 Jahren dargestellt werden. Im Folgenden werden die Ergebnisse der letzten Erhebung für die Jahre 2009 und 2011 mit Fokus auf die Innovationstätigkeit der österreichischen Energie- und Umwelttechnikindustrie zusammengefasst.⁴⁹

Wie schon in der Vergangenheit zeigt sich dabei wiederum, dass die Anbieter von Energie- und Umwelttechnologien in Österreich eine überdurchschnittlich hohe Innovationsbereitschaft aufweisen und somit als Innovationstreiber anzusehen sind. Für ein hoch entwickeltes Land wie Österreich ist ein wesentlicher Erfolgs-

faktor für die Sicherstellung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit sowie die Erschließung neuer Märkte seine Innovationstätigkeit. Dies ist für eine Branche, die sich permanent ändernden Anforderungen gegenüber sieht – von der Lösung lokaler Umweltprobleme mittels „end-of-pipe“-Technologien hin zu integrierten Technologien und speziell neuen Energietechnologien im Kontext globaler Umweltprobleme –, von besonderer Relevanz.

4.4.1 Forschungs- und Innovationstätigkeit als Treiber für Wachstum

Im Vergleich zur Sachgütererzeugung insgesamt ist die österreichische Umwelttechnikindustrie deutlich forschungsintensiver. Dieser Befund zeigt sich bei allen bislang durchgeführten Erhebungen.⁵⁰ Während die Unternehmen der Sachgütererzeugung im Jahr 2009 eine durchschnittliche Forschungsintensität von 2,4 % erreichten, lag diese für die Unternehmen im Sample insgesamt im Durchschnitt bei 9,8 %. Im Jahr 2011 lag diese insgesamt bei 7,6 % und verringerte sich somit im Zuge der Wirtschaftskrise etwas.

Forschung, Entwicklung und Innovationen leisten einen wichtigen Beitrag zur Absicherung und Verbesserung der Marktposition, insbesondere für Unternehmen, die wie die Anbieter von Energie- und Umwelttechnologien dem Qualitätswettbewerb ausgesetzt sind. In der Unternehmensbefragung wurde nach den Effekten der Innovationen auf die Wettbewerbsfähigkeit der Firmen gefragt. Knapp ein Drittel der innovierenden Firmen nannte eine deutliche Verbesserung und knapp die Hälfte eine Verbesserung als Folge der Innovation.

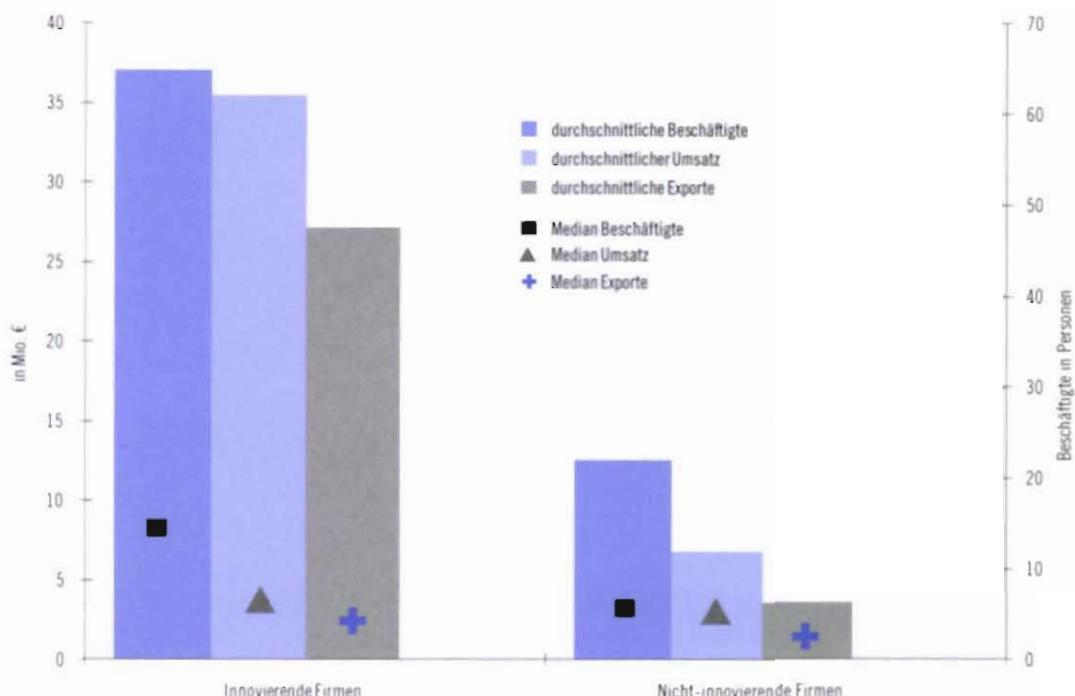
Ein weiterer wichtiger Aspekt in Hinblick auf die ökonomischen Auswirkungen von Innovationen sind die daraus resultierenden Veränderungen der Beschäftigung. Die Unternehmen wurden

49 Vgl. Köppl et al. (2013).

50 Vgl. Köppl und Pichl (1995); Köppl (2000, 2005); Kletzan-Slamanic und Köppl (2009); Köppl et al. (2013).

4 Forschung und Innovation im Unternehmenssektor

Abb. 4-7: Wirtschaftsindikatoren der innovierenden und nicht-innovierenden Firmen



Quelle: WIFO-Umwelttechnikdatenbank.

einerseits gefragt, ob bzw. in welchem Ausmaß die Innovationstätigkeit der Jahre 2009–2011 zu einer Veränderung des Beschäftigtenstandes geführt hat, und andererseits, ob sie für die folgenden drei Jahre eine Veränderung erwarten. 48 % der innovierenden Unternehmen gaben an, dass sich in Folge der Innovationsaktivitäten die Beschäftigung in ihrem Unternehmen positiv verändert hat. Für die folgenden drei Jahre gingen 57 % von einer weiteren Steigerung des Personalstands aufgrund der Umweltinnovationen aus.

Forschung und Entwicklung sind die Voraussetzung für innovative Produkte oder Produktionsprozesse und werden als wichtiger Treiber für Wachstum und Schaffung von Arbeitsplätzen angesehen. Untersucht man anhand der Unternehmensbefragungen den Zusammenhang zwischen der Forschungsintensität der Unternehmen und

dem Beschäftigungswachstum, zeigt sich ein eindeutiger positiver Zusammenhang: Rd. 57 % der Unternehmen erwarten eine Zunahme der Beschäftigung in den folgenden drei Jahren aufgrund der Umweltinnovationen. Generell zeigt sich, dass die Beschäftigung in innovierenden Unternehmen deutlich höher ist [vgl. Abb. 4-7].

4.4.2 Innovationsaktivitäten

Insgesamt gaben in der rezentesten Erhebung 71 % der Umwelttechnikanbieter an, dass sie in den Jahren 2009–2011 Innovationen in ihrem Produktbereich eingeführt hatten. Die Anteile der Umwelttechnikunternehmen, die Innovationen meldeten, lagen deutlich über jenen, die für die Sachgütererzeugung im Rahmen des Community Innovation Survey (CIS) 2010 erhoben wurden.⁵¹

⁵¹ Dieser ergibt für den Zeitraum 2008–2010 einen Anteil von 56,5 % der Unternehmen, die Innovationsaktivitäten durchgeführt haben. Berücksichtigt man nur Produktinnovationen – die für den Bereich Umwelttechnologien relevanter sind –, reduziert sich der Anteil auf 38 %.

4 Forschung und Innovation im Unternehmenssektor

In Hinblick auf die Entwicklung der Innovationsaktivitäten im Vergleich zur Vergangenheit gaben 43 % der Unternehmen eine Ausweitung an und 32 % ein konstantes Niveau an. In 5 % der Fälle wurden die Innovationsaktivitäten reduziert. Die Erwartungen über die zukünftige Entwicklung entsprechen weitgehend diesem Muster: Jeweils 47 % der Unternehmen gehen von steigenden bzw. konstanten Innovationsaktivitäten aus, 3 % von einer Verringerung.

Für die Lösung von Umweltproblemen wie dem Klimawandel wird vielfach die Notwendigkeit weitreichender und radikaler Innovationen betont. Wie weitreichend eine Innovation ist, lässt sich daran erkennen, ob sie eine Neuheit auf dem heimischen Markt oder auch international darstellt. 79 % der Unternehmen gaben an, dass es sich bei ihrer Innovation um eine Neuheit für den österreichischen Markt handelt, 66 % bestätigten dies auch für den internationalen Markt.

Wie stark der Anreiz für Innovationen ist, hängt von der Möglichkeit ab, sich die daraus entstehenden Erträge aneignen zu können. Dies kann durch eine Patentierung sichergestellt werden, womit Patente ein Indikator für den Innovationsoutput sind. In 42 % des vorliegenden Firmensamples führte die Innovation zur Anmeldung eines Patents.

Kooperationen spielen für innovationsaktive Energie- und Umwelttechnikanbieter eine große Rolle. Bei der rezentesten Untersuchung ist der Anteil der Unternehmen, die für Innovationsaktivitäten Kooperationen eingehen, sogar von knapp zwei Dritteln (2008) auf 89 % angestiegen. Die wichtigsten Kooperationspartner sind nach wie vor Universitäten (61 % der Nennungen), gefolgt von Auftraggebern (40 %) und Zulieferern (37 %). Diesmal wurde erstmals auch nach Kooperationen mit Netzwerken bzw. Clustern gefragt. 32 % der innovierenden Umwelttechnikanbieter gaben an, mit derartigen Initiativen zusammen zu arbeiten. Diese liegen somit in der Bedeutung als Kooperationspartner vor den verbundenen Unternehmen (27 %). Geringere Be-

deutung kommt Consultingunternehmen (17 %) sowie Mitbewerbern (16 %) als Partner für Innovationsaktivitäten zu.

4.4.3 Impulse und Hindernisse für Innovationsaktivitäten

Der Anstoß für Innovationsaktivitäten in einem Unternehmen ist in Zusammenhang mit dem Umfeld, in dem ein Unternehmen agiert, zu sehen. Hierbei wird zwischen rechtlichen Rahmenbedingungen, die das Umfeld und die Nachfrage für die Unternehmen wesentlich determinieren, unternehmensinternen und außerhalb des Unternehmens liegenden Faktoren unterschieden (Abb. 4-8).

Als bedeutendster Innovationsimpuls wird die interne Forschung und Entwicklung angeführt, gefolgt von den Kunden. Die Firmenleitung kommt als Initiator für Innovationen an dritter Stelle. Der Gesetzgebung in der EU und im Inland wird ebenfalls eine wichtige Rolle als Innovationsimpuls beigemessen, da dadurch die Rahmenbedingungen für die Nachfrage und die technologischen Anforderungen determiniert werden. Öffentliche F&E-Förderprogramme sind – wie auch in der Vergangenheit – als Impuls oder Motivation für das Durchführen von Innovationsaktivitäten von eher untergeordneter Bedeutung, ebenso wie der Wissenschaftsbereich, Lieferanten oder Fachliteratur.

Als relevante Probleme bei der Durchführung von Innovationsaktivitäten wurden in erster Linie die hohen Kosten genannt. Darauf folgen das hohe wirtschaftliche Risiko sowie der Mangel an geeigneten Fachkräften. Die Kosten und das wirtschaftliche Risiko wurden in der vorliegenden Erhebung im Vergleich zur Vergangenheit deutlich öfter als Problem identifiziert. Rechtliche Probleme im In- und Ausland liegen auf den Plätzen vier und fünf. Marktbeherrschung, geringe Kundenakzeptanz und fehlende Marktinformationen sind auch diesmal als Innovationshemmnisse von untergeordneter Bedeutung.

4 Forschung und Innovation im Unternehmenssektor

Abb. 4-8: Innovationsimpulse für die Innovationstätigkeit

	Rang
Gesetzgebung im Inland	6
Gesetzgebung in der EU	4
Intern	
Forschung und Entwicklung	1
Produktion und Materialwirtschaft	15
Marketing, Produktbetreuung	5
Firmenleitung	3
Extern	
Mit der eigenen Firma verbundene Unternehmen	
im Inland	10
im Ausland	8
Konkurrenz	7
Lieferanten	11
Kunden	2
Fachliteratur	14
Wissenschaftsbereich	13
Messen, Kongresse etc.	9
Staatliche F&E-Förderprogramme	12

Rangfolge berechnet aus den Nennungen, gewichtet mit der Bedeutung, welche die Firmen dem jeweiligen Impuls beimesse (Sehr wichtig – Wichtig – Weniger wichtig – Nicht wichtig).

Quelle: WIFO-Umwelttechnikdatenbank.

Jene Firmen, die angaben, im Zeitraum 2009–2011 keine Innovationen durchgeführt zu haben, begründeten dies mit früheren Innovationsaktivitäten oder der herrschenden Marktsituation. Darüber hinaus gewinnen fehlende Finanzmittel an Bedeutung. Öffentliche Förderungen können auf mehreren Ebenen einen positiven Beitrag leisten. Einerseits verbessern sie die Finanzierungssituation für umweltbezogene Forschungs- und Innovationsprojekte. Andererseits gelten sie auch den Nutzen ab, der aus der durch die Öko-innovationen ermöglichte Verminderung von Umweltbelastungen entsteht.

Im vorliegenden Sample erhielten 51 % der innovierenden Firmen eine finanzielle Unterstützung durch die öffentliche Hand. In Hinblick auf

den Förderzweck wird vorrangig (55 %) angewandte Forschung unterstützt. Grundlagenforschung und Markteinführung spielen als Förderzweck jeweils eine wesentlich geringere Rolle. Die vergebenen öffentlichen Fördermittel stammen zu 35,2 % aus dem FFG Basisprogramm, zu 13,3 % aus dem Klima- und Energiefonds sowie zu 7,6 % aus spezifischen Förderschienen, wie beispielsweise den missionsorientierten FTI-Programmen des BMVIT.

4.4.4 Resümee

Die zur ökonomischen Performance und Struktur der österreichischen Energie- und Umwelttechnikindustrie seit Mitte der 1990er Jahre verfügbaren Daten bestätigen, dass dieser Sektor ausgesprochen forschungs- und innovationsintensiv ist. Vor allem weitreichende Innovationen, die z.B. zu einer Begrenzung des Klimawandels beitragen, spielen eine wichtige Rolle. Dafür sind umwelt- und energiepolitische Rahmenbedingungen wichtig, um ein stabiles und dennoch ambitioniertes Umfeld für die Entwicklung von Energie- und Umwelttechnologien zu bieten und in weiterer Folge eine erfolgreiche Markteinführung und -diffusion zu ermöglichen.

Trotz der hohen Forschungsneigung der Branche wird das hohe wirtschaftliche Risiko umweltrelevanter Innovationen von den Unternehmen als wichtige Barriere hervorgehoben. Speziell unter den derzeit unsicheren Bedingungen wird es verstärkte Anstrengungen und kontinuierliche Investitionen in Forschung und Entwicklung für neue Technologien erfordern, um die erreichte Marktposition halten oder verbessern zu können. Zur Sicherstellung der in der Vergangenheit beobachteten Forschungs- und Innovationsdynamik sind nicht nur ambitionierte energie- und umweltpolitische Rahmenbedingungen erforderlich, sondern auch die weitere Entwicklung von geeigneten forschungs- und technologiepolitischen Instrumenten.

5 Ausgewählte Themen der österreichischen FTI-Politik

5.1 Innovation und Beschäftigung

Sind neue Technologien „Job-Killer“ oder sind neue Technologien im Gegenteil die wichtigste Quelle für die Entstehung neuer Arbeitsplätze? Der Zusammenhang zwischen Innovation und Beschäftigung ist vielschichtig, sodass keine einfachen Antworten auf diese Fragen möglich sind. Das folgende Kapitel gibt zunächst eine Übersicht über mögliche positive und negative Wirkungen von Innovationen auf die Beschäftigungsentwicklung auf Basis der aktuellen Forschung. In einem zweiten Schritt wird die Bedeutung von Innovation für Beschäftigung mit Daten der Europäischen Innovationserhebung (CIS) für den Zeitraum 1998–2010 gezeigt. Weiters werden spezifisch die Auswirkungen von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) auf das Beschäftigungswachstum in Österreich betrachtet. Abschließend wirft das Kapitel einen Blick auf den Zusammenhang zwischen Innovation und dem naturwissenschaftlich-technischen Arbeitskräfteangebot.

5.1.1 Positive und negative Wirkungen von Innovationen auf die Beschäftigungsentwicklung

Die Wirkung einer Innovation auf die Beschäftigtenzahl eines Unternehmens kann höchst unterschiedlich sein. Verschiedene Arten von Innovationen entfalten unterschiedliche Beschäftigungswirkungen, darüber hinaus treten Beschäftigungseffekte von Innovationen nicht nur im innovierenden Unternehmen, sondern auch bei

Konkurrenten, Kunden und Zulieferern auf. Diese Vielfalt möglicher Wirkungen ist der wichtigste Grund für die unterschiedlichen Einschätzungen der Beschäftigungseffekte von Innovationen.

Auf Basis aktueller Literatur¹ zeigt Abb. 5-1 die wichtigsten Zusammenhänge zwischen Beschäftigung und Innovation auf Firmenebene. Dabei wird zwischen Effekten aufgrund der Einführung neuer Produkte (Produktinnovationen) und Effekten aufgrund der Einführung neuer Produktionstechnologien (Prozessinnovationen) unterschieden.

Der direkte Effekt von Prozessinnovationen ist in den meisten Fällen eine geringere Nachfrage nach Arbeitskraft, da das Ziel der Einführung neuer Produktionstechnologien die Verringerung der notwendigen Inputs für die Produktion eines bestimmten Gutes ist. In diesem Sinne haben Prozessinnovationen unmittelbar einen negativen Einfluss auf die Beschäftigungsentwicklung (siehe Abb. 5-1).

Diese negative Wirkung wird allerdings durch verschiedene, indirekte Effekte abgeschwächt. So senken Prozessinnovationen die Produktionskosten von Produkten und erlauben Preissenkungen (siehe Abb. 5-1). Dies kann zu mehr Nachfrage nach den Produkten und damit zu einer teilweisen Kompensation der Beschäftigungsverluste durch den direkten Effekt führen. Die Größe dieses Kompensationseffekts wird durch das Ausmaß bestimmt, in dem die produzierende Firma Kostensenkungen an ihre Kunden weitergibt, und das Ausmaß, in dem Preisänderungen die Kunden animieren, mehr von dem Produkt nachzufragen.

¹ Vgl. Piasta (2005), Harrison et al. (2014), Vivarelli (2014).

5 Ausgewählte Themen der österreichischen FTI-Politik

Ein weiterer indirekter Effekt von Prozessinnovationen, der Beschäftigungsverluste möglicherweise kompensiert, sind Beschäftigungseffekte in den Firmen, die diese neuen Produktionstechnologien herstellen, also vor allem in der Fahrzeug- und der Maschinenbauindustrie. Diese beiden Branchen gehören zu den bedeutendsten Sektoren der österreichischen Sachgüterproduktion, sodass dieser Effekt im österreichischen Kontext vermutlich bedeutend ist.

Schließlich führen Prozessinnovationen oftmals zu Verbesserungen der Produktionsqualität, wie etwa der Genauigkeit oder der Verringerung des Ausschusses. Diese Verbesserungen können einerseits zu einer höheren Produktqualität führen, was wiederum die Nachfrage nach den Produkten steigern kann. Andererseits ermöglicht eine höhere Produktionsqualität auch Produktinnovationen, die mit früheren Produktionstechnologien nicht möglich waren.

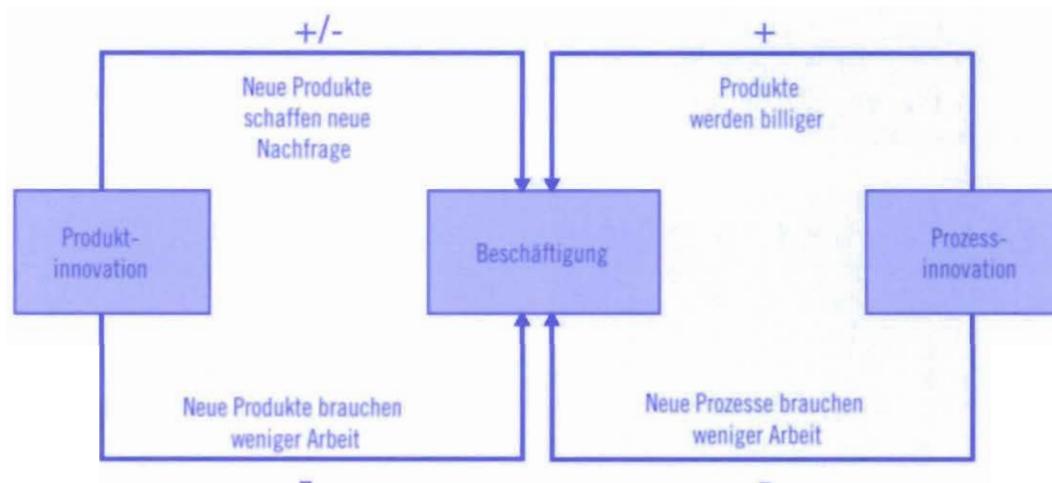
Neue Produkte, also Produktinnovationen, wirken im Gegensatz zu Prozessinnovationen überwiegend positiv auf die Beschäftigung (siehe Abb. 5-1). Dieser Effekt erklärt sich vor allem daraus, dass neue Produkte auch neue Nachfrage schaffen, weil sie Bedürfnisse befriedigen, die

von bestehenden Produkten nur unzureichend abgedeckt wurden.

Dieser positive Effekt wird allerdings, wie im Fall von Prozessinnovationen, durch mehrere negative Verdrängungseffekte abgeschwächt. Einerseits verdrängen neue Produkte die bestehenden („alten“) Produkte einer Firma; so geht bei Markteinführung eines neuen Mobiltelefons die Nachfrage nach den Vorgängermodellen üblicherweise drastisch zurück. Ebenso hat die Markteinführung eines neuen Produkts oft negative Auswirkungen auf den Absatz der Konkurrenzprodukte anderer Firmen („business stealing“). Die Stärke dieser Verdrängungseffekte und damit der Nettobeschäftigungseffekt von Produktinnovationen wird einerseits durch die Preisunterschiede zwischen neuen und existierenden Produkten bestimmt, andererseits ergibt sich der Nettobeschäftigungseffekt von Produktinnovationen aus dem Ausmaß, in dem neue und existierende Produkte einander ergänzen oder ersetzen.

Ein weiterer Effekt, der die potentiell positive Wirkung von Produktinnovationen auf die Beschäftigung abschwächen kann, ist der Produktivitätseffekt von Produktinnovationen (siehe

Abt. 5-1: Wichtige Zusammenhänge zwischen Beschäftigung und Innovation



Quelle: Darstellung WIFO

5 Ausgewählte Themen der österreichischen FTI-Politik

Abb. 5-1). Neue Produkte benötigen zur ihrer Produktion oftmals weniger Arbeitskraft als frühere Produkte, sodass auch hier der ursprünglich positive Effekt von Produktinnovationen gedämpft werden kann.

5.1.2 Empirische Zusammenhänge zwischen Innovation und Beschäftigung auf Basis der Europäischen Innovationserhebung CIS

Welche Beiträge liefern diese unterschiedlichen Effekte zum gesamten Beschäftigungswachstum auf Unternehmensebene? Eine Studie des Zentrums für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW) und des Austrian Institute of Technology (AIT)² untersuchte diese Frage im Auftrag der Europäischen Kommission. Basis dafür sind Daten der Europäischen Innovationserhebung Community Innovation Survey (CIS). Die verfügbaren Daten umfassen den Zeitraum 1998–2010 und beinhalten über 400.000 Beobachtungen aus 20 Ländern auf Firmenebene. Österreichische Fir-

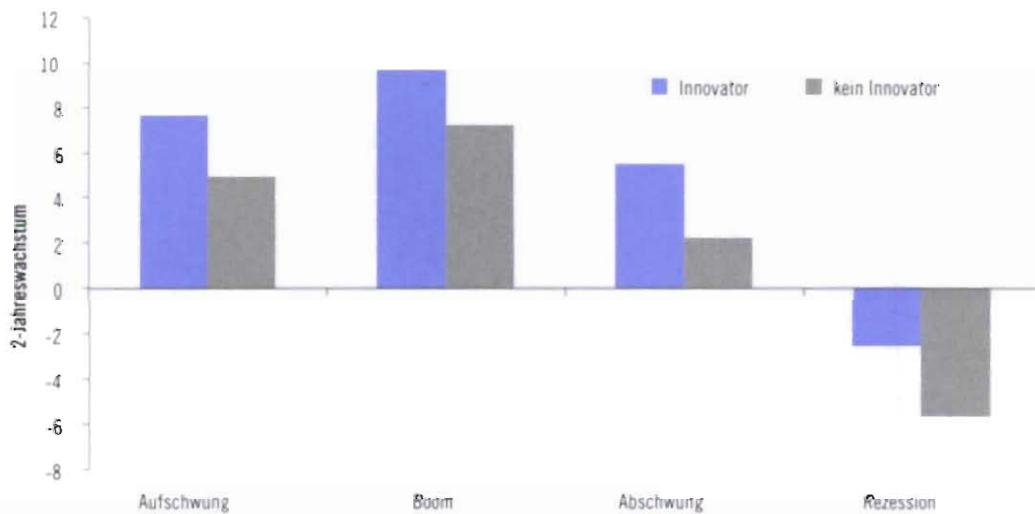
men sind in dem Datensatz allerdings nicht enthalten.³

Ein Vergleich des Beschäftigungswachstums innovativer und nicht-innovativer Firmen in diesem Zeitraum gibt eine erste Antwort auf die Frage nach dem Zusammenhang von Innovation und Beschäftigung: Innovative Firmen schaffen in allen Phasen des Konjunkturzyklus – sowohl im Aufschwung als auch im Boom und im Abschwung – mehr neue Arbeitsplätze⁴ als Nicht-Innovatoren (vgl. Abb. 5-2). In der Rezession, wie etwa zwischen 2008–2010, verlieren innovative Firmen weniger Beschäftigung als Firmen, die keine Innovationen eingeführt haben.

Lt. Studie lässt sich die gesamte Beschäftigungsentwicklung auf folgende Einzeleffekte zurückführen:

- den Effekt von Prozess- und Organisationsinnovationen sowie der allgemeinen Produktivitätsentwicklung;
- den Effekt von Veränderungen in der Nachfrage nach alten Produkten der Firmen;

Abb. 5-2: Beschäftigungswachstum von innovativen und nicht-innovativen Firmen in verschiedenen europäischen Ländern, 1998–2010



Quelle: Peters et al. (2014), basierend auf dem Community Innovation Survey (CIS).

2 Vgl. Peters et al. (2014).

3 Es besteht seitens der nationalen statistischen Amter keine gesetzliche Verpflichtung, Einzelfdaten an Eurostat zu liefern.

4 Die in Abb. 5-2 gezeigten Beschäftigungsveränderungen stimmen nicht mit der gesamtwirtschaftlichen Beschäftigungsentwicklung überein, da unter anderem die Effekte von Firmenschließungen nicht berücksichtigt werden können.

5 Ausgewählte Themen der österreichischen FTI-Politik

- Zuwächse bei der Beschäftigung durch Produktinnovationen und
- Beschäftigungsverluste durch die Verdrängung alter Produkte durch Produktinnovationen.

Abb. 5-3 zeigt das Ergebnis dieser Gliederung in Einzeleffekten für die vier Phasen des Konjunkturzyklus. Die allgemeine Produktivitätsentwicklung sowie Prozess- und Organisationsinnovationen wirken in allen Konjunkturphasen mit Ausnahme der Rezession negativ auf die Beschäftigungsentwicklung. In der Rezession fällt die Produktivität aufgrund von Kurzarbeit und dem „Horten“ von Arbeitskräften, sodass sich ein positiver Effekt auf die Beschäftigungsentwicklung ergibt, der die negativen Effekte durch den Nachfragerückgang ausgleicht. Dieser Nachfragerückgang in der Rezession zeigt sich vor allem für alte Produkte, die in dieser Konjunkturphase regelrecht einbrechen. In den übrigen Phasen sind alte Produkte hingegen eine Stütze der Beschäftigungsentwicklung. Besonders im Boom tragen sie wesentlich zur Ausweitung der Beschäftigung bei.

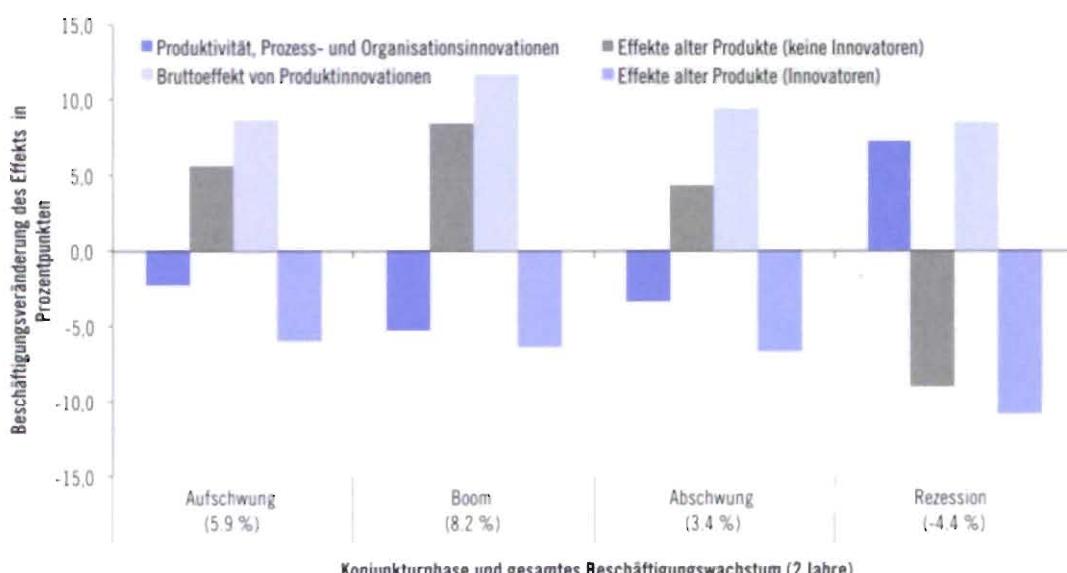
Der zweite wesentliche Impuls für die Beschäftigungsentwicklung kommt aus der Einfüh-

lung neuer Produkte. Ihre stärkste Wirkung entfalten Innovationen während eines Booms, in dem Innovationen den höchsten Beitrag zum Beschäftigungswachstum leisten. Wichtig sind Innovationen allerdings auch während einer Rezession, weil Firmen durch sie Arbeitsplatzverluste aus den Umsatzverlusten mit alten Produkten wenigstens teilweise mit Umsätzen aus neuen Produkten kompensieren können.

Innovationen und alte Produkte schaffen also in allen Konjunkturphasen außer der Rezession eine positive Beschäftigungsentwicklung. Die negativen Effekte steigender Produktivität durch Prozess- und Organisationsinnovationen auf die Beschäftigung werden so unter normalen Umständen kompensiert. In der Rezession ist allerdings alles anders: Die Beschäftigungsverluste bei der Produktion von alten Produkten sind groß, während neue Produkte diese Verluste nur mehr teilweise kompensieren können. Innovationen stabilisieren somit die Beschäftigungsentwicklung. Besonders ausgeprägt ist dieser Effekt in der Rezession.

Weitere Analysen zeigen, dass der Beitrag von Produktinnovationen zur Beschäftigungsentwicklung in der Sachgütererzeugung größer als

Abb. 5-3: Ergebnisse der Gliederung der Beschäftigungsentwicklung für die Sachgütererzeugung, 1998–2010



Quelle: Peters et al. (2014), basierend auf dem Community Innovation Survey (CIS).